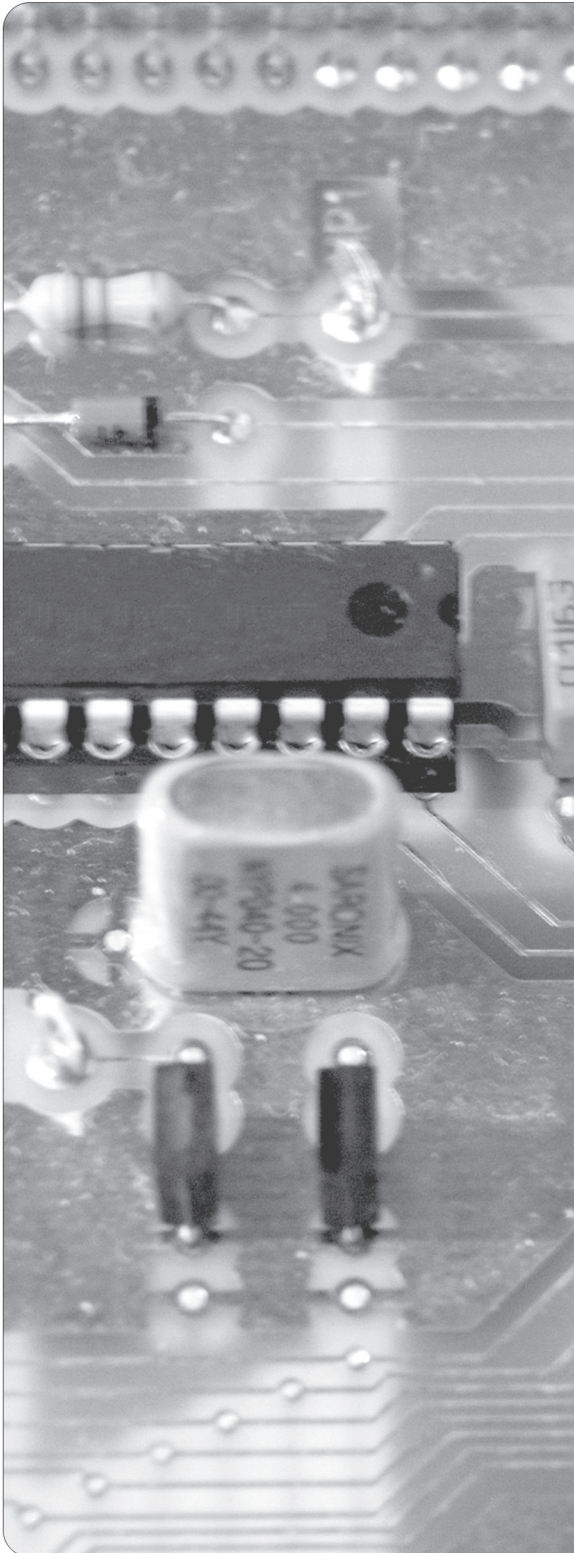




## Abschlussprüfung Teil 1

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

Berufs-Nr.

**3 2 8 0**

**Arbeitsaufgabe**

**Hinweise für die Prüfung**

**ab 2025**

Ausgabe 2025

## **1 Prüfungsaufgabensatz**

Der Prüfungsaufgabensatz für die Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen besteht aus folgenden Unterlagen:

### **1.1 Allgemeine Unterlagen**

- |                                                                                                                                                 |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1.1.1 Hinweise für die Prüfung                                                                                                                  | online                      |
| 1.1.2 Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb (1 Heft)                                                                    | online                      |
| 1.1.3 Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb (1 Heft)                                                                             | online (Druckexemplar gelb) |
| 1.1.4 Lösungsvorschläge für den Prüfungsausschuss                                                                                               | rot                         |
| 1.1.5 Stellungnahme des Prüfungsausschusses<br>(Zugangsdaten erhalten Sie über Ihre zuständige<br>Industrie- und Handelskammer/Handwerkskammer) | Onlineformular              |

### **1.2 Arbeitsaufgabe**

- |                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| 1.2.1 Prüfungsunterlagen für den Prüfling | weiß |
| 1.2.2 Bewertungsunterlagen                | rot  |

---

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.

## 2 Hinweise zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen

### 2.1 Allgemein

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

| Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Geräte und Systeme                                                                                                                                                                                         |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abschlussprüfung Teil 1<br>Gewichtung: 40 %                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      | Abschlussprüfung Teil 2<br>Gewichtung: 60 %                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               |
| Komplexe Arbeitsaufgabe                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | Prüfungsbereiche                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |
| – Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen                                                                                                                                                                                                           | – Schriftliche Aufgabenstellungen                                    | – Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“                                                                                                                                                                                                                                 | – Systementwurf<br>– Funktions- und Systemanalyse<br>– Wirtschafts- und Sozialkunde                                                                                           |
| Gewichtung: 50 %                                                                                                                                                                                                                                            | Gewichtung: 50 %                                                     | Gewichtung: 50 %                                                                                                                                                                                                                                                      | Gewichtung: 50 %                                                                                                                                                              |
| Vorgabezeit: 6 h 30 min                                                                                                                                                                                                                                     | Vorgabezeit: 1 h 30 min                                              | Vorgabezeit: 14 h                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorgabezeit: 4 h 30 min                                                                                                                                                       |
| – <b>Planung</b>                                                                                                                                                                                                                                            | – <b>Teil A (50 %):</b><br>23 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl    | – <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br>Vorgabezeit: 8 h                                                                                                                                                                                                     | – <b>Systementwurf</b><br>Vorgabezeit: 105 min<br>Gewichtung: 40 %                                                                                                            |
| – <b>Durchführung</b>                                                                                                                                                                                                                                       | – <b>Teil B (50 %):</b><br>8 ungeb. Aufgaben<br>keine Abwahl möglich | – <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b><br>Vorgabezeit: 6 h                                                                                                                                                                                                     | <b>Teil A (50 %):</b><br>28 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl                                                                                                               |
| – <b>Kontrolle</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      | inklusive <b>begleitenden Fachgesprächs</b><br>Vorgabezeit: 20 min                                                                                                                                                                                                    | <b>Teil B (50 %):</b><br>8 ungeb. Aufgaben<br>keine Abwahl möglich                                                                                                            |
| <b>Situative Gesprächsphasen</b><br>Vorgabezeit: 10 min<br>– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.<br>– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden. |                                                                      | <b>Phasen:</b><br>– Information<br>– Planung<br>– Durchführung<br>– Kontrolle<br>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand<br>– der aufgabenspezifischen Unterlagen<br>– eines begleitenden Fachgesprächs<br>– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss | – <b>Funktions- und Systemanalyse</b><br>Vorgabezeit: 105 min<br>Gewichtung: 40 %                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Teil A (50 %):</b><br>28 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Teil B (50 %):</b><br>8 ungeb. Aufgaben<br>keine Abwahl möglich                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                       | – <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b><br>Vorgabezeit: 60 min<br>Gewichtung: 20 %<br><br>18 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl<br><br>6 ungeb. Aufgaben<br>davon 1 zur Abwahl |

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

## 2.2 Vorbereitung durch Prüfungsausschuss und Prüfungsbetrieb

Im Prüfungsbetrieb ist für jeden Prüfling ein Arbeitsplatz mit mindestens drei Netzanschlüssen 230 V vorzubereiten. Diese müssen mit Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) geschützt sein.

Außerdem haben Kammer und Prüfungsausschuss die geheimhaltungsrelevanten Prüfungsmaterialien (zum Beispiel Leiterplatten) anhand der Bestellliste für Prüfungsaufgaben bei der PAL zu bestellen.

Die Prüflinge bringen die Mikrocontroller-Einheit „Arduino Uno Rev. 3“ bereits mit der aufgespielten zur Prüfung zugehörigen Betriebssoftware mit. Die Betriebssoftware finden Sie auf den Internetseiten der PAL.

Um Problemstellungen vorzubeugen, empfiehlt es sich, einen geeigneten PC oder ein Notebook mit installierter Software vorzuhalten. Dieser dient zum Übertragen des öffentlich bereitgestellten Programms auf den „Arduino Uno Rev. 3“ während der Prüfungsdurchführung.

Die zugehörige Software zur Übertragung befindet sich auf den Internetseiten von „arduino.cc“.

Datenblätter der eingesetzten Bauelemente können vorgehalten werden.

Die Inbetriebnahme während der Durchführung und die Messungen während der Kontrollphase sind an dem vom Prüfling gefertigten Gerät durchzuführen.

Bei abweichenden Messergebnissen sind die Kontrollmessungen am selbst erstellten Gerät der Prüflinge zu kontrollieren und gegebenenfalls als richtig zu bewerten.

Gegebenenfalls ist vor Beginn der Prüfung vom Prüfungsausschuss eine zusätzliche Sicherheitsunterweisung in Bezug auf die örtlichen Gegebenheiten durchzuführen.

Fehler darf der Prüfling im Rahmen der Prüfungszeit an seiner Arbeitsaufgabe korrigieren.

Der Prüfling ist vor Beginn der Prüfung darauf hinzuweisen, dass bei fehlerhafter Ausführung der Arbeitsaufgabe oder bei Fehlfunktion der Schaltung der Prüfungsausschuss zu informieren ist.

Der Prüfling ist ebenso darauf hinzuweisen, dass er vor Beginn von Arbeiten mit berührungsgefährlichen Spannungen den Prüfungsausschuss zu informieren hat. Die weitere Vorgehensweise ist vom Prüfungsausschuss festzulegen.

In der Kontrollphase hat der Prüfling die Aufgabe, das von ihm erstellte Gerät in Betrieb zu nehmen.

**Eine Prüfung nach der DIN-VDE-Vorschrift ist an einem vom Prüfungsausschuss zu nennenden Gerät der Schutzklasse I durchzuführen (zum Beispiel an dem vom Prüfling mitgebrachten Gerät oder einem anderen).**

Die Inbetriebnahme und die Sicherheitsüberprüfung dürfen aus arbeitssicherheitstechnischen Gründen (Messen an unter Spannung stehenden Teilen) nur unter Aufsicht durchgeführt werden.

Die Spezialisierung auf ein bestimmtes Produkt, in diesem Fall Arduino/Genuino Uno, wurde nur aus Gründen der Konkretisierung beziehungsweise zum Verständnis der Prüfungsaufgabe gewählt. Die Konkretisierung auf das Produkt Arduino/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.

## 2.3 Vorbereitung durch den Ausbildungsbetrieb

Vom Ausbildungsbetrieb sind die in den „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ aufgeführten Werkzeuge, Hilfs- und Prüfungsmittel bereitzustellen.

Des Weiteren sind immer wiederkehrende Baugruppen und Informationen in der „Standard-Bereitstellungsunterlage für den Ausbildungsbetrieb“ zusammengefasst. Diese kann unter anderem im Internet heruntergeladen werden.

Beide Bereitstellungsunterlagen sind vom Prüfling zur Prüfung mitzubringen.

Betriebsübliche Prüfungsmittel sind möglich und zugelassen.

Der Ausbildungsbetrieb trägt Sorge für die Gleichwertigkeit bei der Verwendung von betrieblichen Prüfungsmitteln, insbesondere Systemen und/oder Systemteilen.

Dem Prüfling sind alle notwendigen systembedingten Kenntnisse zu vermitteln, sodass eine Benachteiligung durch fehlende Kenntnisse ausgeschlossen werden kann.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der Prüfling über die geltenden Arbeitsvorschriften eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

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

Für den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das auf den Internetseiten der PAL bereitgestellte Formular „Unterweisungsnachweis“ verwendet werden.

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

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

## **2.4 Bearbeitung der Arbeitsaufgabe durch den Prüfling**

Der Prüfling hat in einer Vorgabezeit von 6,5 Stunden die Arbeitsaufgabe durchzuführen. Er hat sich in die Unterlagen einzuarbeiten und danach die geforderten Aufgaben zur Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase zu bearbeiten. Die Reihenfolge der zu bearbeitenden Aufgaben ist sinnvoll zu wählen.

### **2.4.1 Planungsphase**

Der Prüfling hat Datenblätter auszuwerten, Arbeitsgänge darzustellen, Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsvorschriften zu benennen und er soll zeigen, dass er Planungsaufgaben wahrnehmen kann.

### **2.4.2 Durchführungsphase**

Der Prüfling hat die Leiterplatte(n) zu bestücken, ins Gehäuse zu montieren und die elektrischen Verbindungen zu den Bauelementen in der Frontplatte herzustellen.

Des Weiteren soll er eine Inbetriebnahme des Geräts durchführen und diese dokumentieren.

### **2.4.3 Kontrollphase**

Der Prüfling soll die Funktion des Geräts anhand von Messungen prüfen und hat unter Aufsicht des Prüfungsausschusses in einem Messprotokoll zur Sicherheitsprüfung Messwerte zu dokumentieren.

## **3 Situative Gesprächsphasen**

Die Gesprächsphasen sind prüfungsbegleitend mit dem Prüfling zu führen, zu dokumentieren und anschließend vom Prüfungsausschuss auf dem Blatt 2 „Notizen zur Bewertung“ mit max. 10 Punkten zu bewerten.

Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar, wobei der Prüfling in seinem Arbeitsablauf nicht grob unterbrochen werden darf.

Die situativen Gesprächsphasen können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden.

In den situativen Gesprächsphasen, die insgesamt höchstens 10 Minuten dauern dürfen, muss auf alle drei Phasen des Handlungsprozesses (Planung, Durchführung und Kontrolle) eingegangen werden.

Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.

Während des Prüfungsablaufs können beispielsweise folgende Themen Inhalte von Gesprächsphasen sein:

- Individuelle Fragen aus dem Prüfungsablauf
- Sicherheitsvorschriften
- Umgang mit Messmitteln und Werkzeugen
- Verwendete Einzelkomponenten aus der Arbeitsaufgabe
- Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme und Ermittlung der Messwerte

Das auf Blatt 2 „Notizen zur Bewertung“ im 100-Punkte-Schlüssel ermittelte Ergebnis ist auf Blatt 3 „Gesamtbewertungsbogen“ zu übertragen. Dort geht es mit einer Gewichtung von 5 % in die Bewertung der Arbeitsaufgabe ein. Die Anforderungen sollen sich an einem durchschnittlichen Auszubildenden orientieren, der die Ausbildungsinhalte der ersten 18 Monate (laut Verordnung) vermittelt bekam.

Schwerpunktmäßig sollen während des Prozesses die fachliche Richtigkeit und das Verständnis für Zusammenhänge im Vordergrund stehen.

Prüfungsrelevant sind die Inhalte der Zeitrahmen 1 bis 6 sowie der Lernfelder 1 bis 6.

Es ist darauf zu achten, dass kommunikative Mängel die zu bewertende fachliche Kompetenz nicht negativ beeinflussen.

## **4 Bewertung**

Die Bewertung der Arbeitsblätter der Planung, Durchführung und Kontrolle erfolgt auf Blatt 1 „Bewertungsbogen“. Die Empfehlungen des Fachausschusses über die Gewichtungsfaktoren können übernommen werden.

Die Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien ist vom Prüfungsausschuss festzulegen.

Des Weiteren kann der Prüfungsausschuss zusätzlich zu den vorgegebenen Bewertungskriterien weitere Kriterien mit aufnehmen.

Zu beachten ist dabei, dass die Gewichtungsfaktoren pro Phase (Planung, Durchführung und Kontrolle) in Summe 10 ergeben müssen und in Schritten von 0,5 zu erfolgen haben.

Die Summe der Punkte ( $\Sigma$  Punkte) pro Phase (Planung, Durchführung und Kontrolle) bildet das Phasenergebnis.

Die so für die Planung, Durchführung und Kontrolle im 100-Punkte-Schlüssel ermittelten Punktzahlen auf Blatt 1 „Bewertungsbogen“ sind auf Blatt 3 „Gesamtbewertungsbogen“ in die dafür vorgesehenen Felder zu übertragen.

Die Inhalte der situativen Gesprächsphasen sind auf Blatt 2 „Notizen zur Bewertung“ zu dokumentieren und zu bewerten. Die Ergebnisse fließen auf Blatt 3 „Gesamtbewertungsbogen“ ein.

Auf dem Blatt 3 „Gesamtbewertungsbogen“ werden die Ergebnisse der Felder 1 bis 4 mit den jeweiligen Gewichtungsfaktoren multipliziert und maximal zwei Nachkommastellen eingetragen.

Die Gesamtpunktzahl ergibt sich anschließend aus der Addition der einzelnen Zwischenergebnisse. Gegebenenfalls ist die Summe kaufmännisch zu runden.

Um erbrachte Prüfungsleistungen bei einer Nachbeurteilung nachvollziehen zu können, hat der Prüfungsausschuss auf Blatt 2 „Notizen zur Bewertung“ die Möglichkeit, die Prüfungsergebnisse einzelner Prüfungsphasen zu protokollieren.

Bei der Bewertung der Selbstkontrolle durch den Prüfling (z. B. Inbetriebnahme) ist zu beachten:

- Der Prüfling hat den Anlagen-Ist-Zustand zu erfassen und zu dokumentieren.
- Die Bewertung durch den Prüfungsausschuss kann zeitgleich mit der Durchführung erfolgen.
- Wurde der Anlagen-Ist-Zustand vom Prüfling richtig erfasst, ist die volle Punktzahl zu vergeben.

#### 4.1 Bewertungsschlüssel

Bei der Bewertung durch den Prüfungsausschuss (Fremdkontrolle) ist zu beachten:

- Ist die zu bewertende Teilfunktion fehlerhaft, dann muss die Ursache des Fehlers vom Prüfungsausschuss festgestellt werden, da nur vom Prüfling zu verantwortende Fehler bewertet werden dürfen.
- Beeinflusst eine Teilfunktion eine zweite Teilfunktion und ist die erste fehlerhaft, dann sind für diese 0 Punkte zu vergeben. Die zweite Teilfunktion ist danach unabhängig zu prüfen und bei voller Funktion ist hierfür die volle Punktzahl zu vergeben. Hierdurch soll bei Folgefehlern eine Mehrfachabwertung ausgeschlossen werden.

Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen empfiehlt der PAL-Fachausschuss die folgenden Bewertungsschlüssel:

- Objektiv bewertbar: 10 oder 0 Punkte
- Subjektiv bewertbar: 10 bis 0 Punkte (10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1 – 0 Punkte)

Treten bei Ergebnisberechnungen Dezimalergebnisse auf, sind diese mit zwei Nachkommastellen kaufmännisch gerundet einzutragen.

**Der PAL-Fachausschuss empfiehlt, die Prüfungsleistungen, basierend auf dem in § 24 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BiBB) vom März 2007 (geändert im August 2022) definierten 100-Punkte-Schlüssel umgerechnet auf den vorgeschlagenen 10-Punkte-Schlüssel, wie folgt zu bewerten:**

|    |                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Eine Leistung, die den Anforderungen in besonderem Maß entspricht                                                                                 |
| 9  | Eine Leistung, die den Anforderungen voll entspricht                                                                                              |
| 8  | Eine Leistung, die den Anforderungen im Allgemeinen entspricht                                                                                    |
| 7  |                                                                                                                                                   |
| 6  | Eine Leistung, die zwar Mängel aufweist, aber im Ganzen den Anforderungen noch entspricht                                                         |
| 5  |                                                                                                                                                   |
| 4  | Eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht, jedoch erkennen lässt, dass gewisse Grundkenntnisse noch vorhanden sind                    |
| 3  |                                                                                                                                                   |
| 2  | Eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht und bei der selbst Grundkenntnisse fehlen<br><b>oder</b><br>keine Prüfungsleistung erbracht |
| 1  |                                                                                                                                                   |
| 0  |                                                                                                                                                   |

Die Auswertung der Prüfungsleistungen erfolgt allein auf der Grundlage von Blatt 3 „Gesamtbewertungsbogen“.