



BACKPACKER PROJECT



» ZUSATZQUALIFIKATIONEN FÜR
MECHATRONIKER

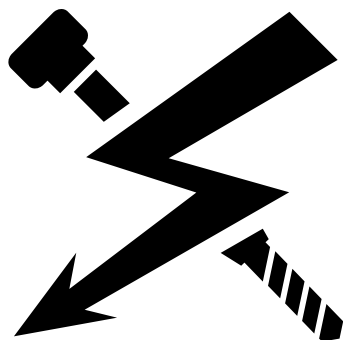
inkl. Praxisbeispielen

www.backpacker-project.de

» WAS SIND ZQs?

Zusatzqualifikationen (kurz ZQ) sind Ausbildungsinhalte, die über den zu vermittelnden Rahmeninhalt eines Ausbildungsberufs hinausgehen.

Die Durchführung einer Zusatzqualifikation lässt sich sehr gut an betriebliche Anforderungen anpassen und fördert ein tiefgreifendes Verständnis für betriebsinterne Prozesse.



Weitere Informationen finden Sie auf www.backpacker-project.de

» INTENTION

Gedacht sind Zusatzqualifikationen zur Vermittlung von betrieblichen Qualifizierungsbedarfen. Diese entstehen beispielsweise durch die Einführung neuer Fertigungstechnologien sowie einem immer größer werdenden Bedarf an digitalen Kenntnissen in vielen Unternehmensbereichen. Zusätzlich verschwinden mehr und mehr die harten Abgrenzungen zwischen einzelnen Ausbildungsberufen.

Zusatzqualifikationen sind ideal, um sich diesem Wandel betriebsintern anzupassen. Auszubildenden bieten Zusatzqualifikationen die Möglichkeit, ihre Kernqualifikationen um besonders gefragte Kenntnisse zu erweitern.

» KONZEPT

Um vergleichbare Qualitätsstandards der ZQs zu erreichen, sollte sich bei der Vermittlung des fachtheoretischen Inhalts an den Rahmenplan der jeweiligen ZQ gehalten werden. So kann sichergestellt werden, dass im Betrieb alle wesentlichen Qualifikationen vermittelt werden. Die Rahmenpläne werden von der IHK gestellt und sind online abrufbar.

Den fachpraktischen Anteil der Zusatzqualifikation nimmt eine praxisbezogene Aufgabe ein. In dieser Projektarbeit setzen die Auszubildenden den erlernten theoretischen Ausbildungsinhalt in Form eines betrieblichen Auftrags praktisch um.

» PRÜFUNG

Die Prüfung einer Zusatzqualifikation besteht aus einem Fachgespräch von 20 Minuten und ist im Rahmen der Abschlussprüfung Teil 2 abzulegen. Zur Vorbereitung auf diese Prüfung muss dem Prüfungsausschuss eine Ausarbeitung zur praxisbezogenen Aufgabe im Umfang von drei Seiten vorgelegt werden.

» HINWEISE

» AUSBILDUNGSBETRIEB

Planen Sie die Durchführung einer Zusatzqualifikation im Betrieb gut durch.

Legen Sie fest, wer für die Vermittlung welcher Inhalte zuständig ist und erstellen Sie einen Plan. Sie sollten sich auch schon frühzeitig darüber im Klaren sein, welche praxisbezogenen Aufgaben Ihre Auszubildenden zur jeweiligen ZQ bearbeiten können.

Dies kann z.B. eine kleine Änderung an einer Anlage sein, das Schreiben eines Programmablaufs oder die Konstruktion und Fertigung eines additiv hergestellten Bauteils.

Nehmen Sie nach der abgelegten Abschlussprüfung Teil 1 Kontakt zu Ihrem Ansprechpartner der IHK auf und besprechen Sie das weitere Vorgehen. Die Vermittlung des nötigen Fachwissens sollte bis zur Anmeldung der Abschlussprüfung Teil 2 erfolgt sein, da in diesem Zuge auch die Zusatzqualifikation zur Prüfung angemeldet wird.

Da die **Prüfung mündlich** in Form eines Fachgesprächs während der Abschlussprüfung Teil 2 stattfindet, eignet sich als Start der praxisbezogenen Aufgabe das Ende des 3. Lehrjahres bzw. der Beginn des 4. Lehrjahres.

Der **Zeitrahmen** für die Bearbeitung einer ZQ beträgt maximal acht Wochen. Für diese Zeit sind die Auszubildenden freizustellen sowie der fachtheoretische und fachpraktische Anteil zu vermitteln.

Als **Prüfungsgrundlage** muss von den Auszubildenden eine Projektarbeit in Form einer praxisbezogenen Aufgabe angefertigt werden. Diese **Projektarbeit** wird durch einen Report von maximal drei Seiten sowie fünf Seiten Anhang ergänzt. Sie ist spätestens am ersten Tag der theoretischen Abschlussprüfung Teil 2 abzugeben.

» AUSZUBILDENDE

Überlegen Sie zusammen mit Ihrem Ausbildungsbeauftragten, welche ZQs zu Ihnen und Ihrem Betrieb passen.

Bedenken Sie, dass die zu vermittelnden Inhalte on top zu Ihren regulären Ausbildungsinhalten dazukommen und Sie die Prüfung zusätzlich zur Abschlussprüfung Teil 2 ablegen müssen. Sie sollten daher gut abwägen ob eine Zusatzqualifikation für Sie in Frage kommt. Auf der anderen Seite bietet sich Ihnen die Möglichkeit, Ihre Qualifikationen um besonders gefragte Kenntnisse zu erweitern. Sie investieren damit also in Ihre berufliche Zukunft.

» MÖGLICHE ZQs

x Programmierung

x IT-Sicherheit

x Digitale Vernetzung

x Additive Fertigung

» Programmierung

Die Chancen der Industrie 4.0 liegen vor allem in der Vernetzung. Vieles spielt sich mittlerweile zwischen den Maschinen ab. Deshalb nimmt die Bedeutung des Programmierens in Hochsprachen auch für die Facharbeiter:innen der Elektroberufe zu.

Dieser Entwicklung soll die Zusatzqualifikation „Programmierung“ gerecht werden.

Den Auszubildenden wird die Möglichkeit gegeben, erste Erfahrungen in der Programmierung von Hochsprachen zu entwickeln und diese Kenntnisse für einen betrieblichen Zweck einzusetzen.

» BEISPIELE PROJEKTARBEIT

- **Automatisiertes Einlesen** eines Prüfprotokolls mit Ablage in einer Datenbank unter Hinzufügen eines Datumstempels
- **Darstellen von simultan erfassten Prozessdaten** in einer Onlineumgebung

» FÄHIGKEITEN

Auszubildende sollen in der Prüfung nachweisen, dass sie in der Lage sind...

- ... **Systeme, Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren**, Anforderungen an Softwaremodule festzustellen,
- ... **Softwaremodule anzupassen** und in die bestehenden Systeme zu integrieren und Software zu dokumentieren *sowie*
- ... **Testpläne und -daten zu erstellen, Umgebungsbedingungen zu simulieren** und Systeme zu testen und Fehler zu beheben.

» Programmierung

» KERNKOMPETENZEN

- 🔧 Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen

🔧 Anpassen von Softwaremodulen

⚙️ Testen von Softwaremodulen im System

» EINZELKOMPETENZEN

- 🔧 Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion analysieren

- 🔧 Prozesse, Schnittstellen und Umgebungsbedingungen sowie Ausgangszustand der Systeme analysieren, Anforderungen an Softwaremodule feststellen/dokumentieren

- 🔧 Änderungen der Systeme und Softwarelösungen unter Anwendung von Design-Methoden planen

🔧 Softwaremodule anpassen/dokumentieren

- 🔧 angepasste Softwaremodule in Systeme integrieren

⚙️ Testplan entsprechend dem betrieblichen Test- und Freigabeverfahren entwerfen, insbesondere Abläufe sowie Norm- und Grenzwerte von Betriebsparametern festlegen und Testdaten generieren

- ⚙️ technische Umgebungsbedingungen simulieren Softwaremodule testen

- ⚙️ Systemtests durchführen und Komponenten im System mit den Betriebsparametern unter Umgebungsbedingungen testen

- ⚙️ Störungen analysieren und systematische Fehlersuche in Systemen durchführen

- ⚙️ Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren

- ⚙️ Änderungsdokumentation erstellen

» IT-Sicherheit

Das Thema IT-Sicherheit ist für jede:n Nutzer:in von IT-Systemen ständig präsent. Die Frage nach möglichst großer Datensicherheit stellt sich immer dringlicher.

Durch die Zusatzqualifikation „IT-Sicherheit“ sollen Auszubildende in Elektroberufen lernen, wie Firewalls betrieben und konfiguriert, sichere Verbindungen zwischen Netzwerken gestaltet sowie interne und externe Zugriffe auf einen Netzwerkverbund gewährleistet werden.

» BEISPIELE PROJEKTARBEIT

- **Implementierung eines Routers** in eine Maschine um einen Fernwartungszugriff zu gewährleisten
- **Einbau einer Schnittstelle**, durch welche Parameterdaten auf einen Server gespeichert werden können

» FÄHIGKEITEN

Auszubildende sollen in der Prüfung nachweisen, dass sie in der Lage sind...

- ... technische und organisatorische **IT-Sicherheitsmaßnahmen** aufgrund gesetzlicher und betrieblicher Regelungen **zu erarbeiten** und **abzustimmen**,
- ... **IT-Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen** sowie
- ... die umgesetzten **IT-Sicherheitsmaßnahmen zu überwachen**.

» IT-Sicherheit

» KERNKOMPETENZEN

- 🔧 Entwickeln von Sicherheitsmaßnahmen

-
- Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen

-
- ⚙️ Überwachung der Sicherheitsmaßnahmen

» EINZELKOMPETENZEN

- 🔧 Sicherheitsanforderungen/Funktionalitäten von industriellen Kommunikationssystemen und Steuerungen analysieren

- Schutzbedarf bezüglich Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Authentizität bewerten

- Gefährdungen und Risiken beurteilen

- 🔧 Sicherheitsmaßnahmen erarbeiten und abstimmen

-
- technische Sicherheitsmaßnahmen in Systeme integrieren

- IT-Nutzer und IT-Nutzerinnen über Arbeitsabläufe und organisatorische Vorgaben informieren

- Dokumentation entsprechend betrieblicher und rechtlicher Vorgaben erstellen

-
- ⚙️ Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen

- ⚙️ Werkzeuge zur Systemüberwachung einsetzen

- ⚙️ Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern kontrollieren und auswerten

- ⚙️ sicherheitsrelevante Zwischenfälle melden

» Digitale Vernetzung

Die Digitale Vernetzung ist eines der Kernthemen von Industrie 4.0. Maschinen und Anlagen können durch die Anbindung an ein Netzwerk gesteuert werden oder sogar autonom agieren.

Die Herausforderung hierbei ist die unternehmensspezifische Umsetzung.

Die IT-Infrastrukturen und Netzwerke von Unternehmen sind sehr individuell, weshalb die Vernetzung von Objekten und Anlagen jeweils spezifisch in Bezug auf die unternehmensinternen IT-Anforderungen abgestimmt werden müssen. Diese Digitale Vernetzung umzusetzen ist Inhalt der „Zusatzqualifikation Digitale Vernetzung“

» BEISPIEL PROJEKTARBEIT

- **Umrüstung** eines herkömmlichen Motorenantriebs **auf ein intelligentes Motor-managementsystem**
- **Prozessdatenerfassung einer Antriebskomponente** um Wartungsbedarf zu erkennen (Predictive Maintenance)
- **Einbau eines Systems** zur automatischen Aufzeichnung/Darstellung von Prozessdaten

» FÄHIGKEITEN

Auszubildende sollen in der Prüfung nachweisen, dass sie in der Lage sind...

- ... **Systeme, Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren**, Anforderungen an Netzwerke festzustellen sowie Lösungsvarianten zu erarbeiten, zu bewerten und auszuwählen,
- ... **Netzwerkkomponenten auszuwählen, zu installieren, zu konfigurieren** und in die bestehende Infrastruktur zu integrieren
- ... **Anlagendaten und -unterlagen zu dokumentieren** sowie
- ... **Fehler, Störungen oder Engpässe zu analysieren**, den Datendurchsatz und Fehlerraten zu bewerten, Fehler zu beheben, die Systeme zu testen sowie Optimierungen vorzuschlagen.

» Digitale Vernetzung

» KERNKOMPETENZEN

- 🔧 Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen

-
- 🔧 Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen

» EINZELKOMPETENZEN

- 🔧 Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion und der technischen Umgebung analysieren
- 🔧 Ausgangszustand der Systeme analysieren, insbesondere Dokumentationen auswerten sowie Netztopologien, eingesetzte Software und technische Schnittstellen klären und dokumentieren
- 🔧 technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren und Anforderungen an Netzwerke feststellen
- 🔧 Lösungen unter Berücksichtigung von Spezifikationen, technischen Bestimmungen und rechtlichen Vorgaben planen und ausarbeiten, Netzwerkkomponenten auswählen, technische Unterlagen erstellen und Kosten kalkulieren
- 🔧 Lösungen zur Vernetzung und zu Änderungen am System mit dem Kunden abstimmen

-
- 🔧 Netzwerkkomponenten und Netzwerkbetriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren und Vorgaben für eine sichere Konfiguration beachten
 - 🔧 Datenaustausch zwischen IT-Systemen und Automatisierungssystemen beachten
 - 🔧 Zugangsberechtigungen einrichten
 - 🔧 Sicherheitssysteme – insbesondere Firewall-, Verschlüsselungs und Datensicherungssysteme – berücksichtigen
 - 🔧 Funktionen kontrollieren, Fehler beseitigen, Systeme in Betrieb nehmen und übergeben und Änderungen dokumentieren

Fortsetzung nächste Seite...

» Digitale Vernetzung

» **KERNKOMPETENZEN**

- ⚙️ Betreiben von vernetzten Systemen

» **EINZELKOMPETENZEN**

- ⚙️ Fehlermeldungen aufnehmen, Anlagen inspizieren, Abweichungen vom Sollzustand feststellen, Datendurchsatz und Fehlerrate bewerten und Sofortmaßnahmen zur Aufrechterhaltung von vernetzten Systemen einleiten
- ⚙️ Anlagenstörungen analysieren, Testsoftware und Diagnosesysteme einsetzen und Instandsetzungsmaßnahmen einleiten
- ⚙️ Systemdaten, Diagnosedaten und Prozessdaten auswerten und Optimierungen vorschlagen
- ⚙️ Instandhaltungsprotokolle auswerten und Schwachstellen analysieren und erfassen

» Additive Fertigungsverfahren

Dieses Verfahren ist im Prototypenbau bereits einige Zeit bekannt. Neu ist, dass sich mittlerweile auch vermehrt Anwendungsfälle in der Serienproduktion ergeben.

Innerhalb der Industrie 4.0 nimmt die additive Fertigung daher eine Schlüsselposition ein.

Durch additive Fertigung können Serienteile schnell angepasst, Lagerkosten verringert und Lieferzeiten gestrichen werden.

Mit dieser Zusatzqualifikation weisen Auszubildende nach, dass sie in der Lage sind, Bauteile fertigungsgerecht zu konstruieren, zum Anwendungszweck passende Verfahren auszuwählen sowie Prozessparameter einzustellen und zu optimieren.

» BEISPIELE PROJEKTARBEIT

- **Bau eines Entnahmegreifers** für ein Handlingsystem unter Berücksichtigung des Eigengewichts
- **Konstruktion und Funktionstest eines Bauteils**, dessen Geometrie nur durch das Additive Fertigungsverfahren herzustellen ist
- **Überführung eines Standardteils** in ein additiv gefertigtes Teil unter Berücksichtigung der konstruktiven Anforderungen

» FÄHIGKEITEN

Auszubildende sollen in der Prüfung nachweisen, dass sie in der Lage sind...

- ... parametrische **3D-Datensätze** zu **erstellen** und **anzuwenden**,
- ... additive **Fertigungsanlagen einzurichten** und zu **betreiben** sowie
- ... die Qualität der **Produkte** zu **prüfen** und zu **sichern**.

» Additive Fertigungsverfahren

» KERNKOMPETENZEN

🔧 Modellieren von Bauteilen

➤ Vorbereiten von additiver Fertigung

⚙️ Additives Fertigen von Produkten

» EINZELKOMPETENZEN

🔧 Bauteile durch Programme zum computer-gestützten Konstruieren (CAD) erstellen

🔧 für digitale 3D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln

🔧 Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten und Gestaltungsmöglichkeiten nutzen

➤ Verfahren zur additiven Fertigung auswählen

➤ 3D-Datensätze konvertieren und anpassen

➤ verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen

➤ Maschine zur Herstellung einrichten

⚙️ Additive Fertigungsverfahren anwenden und Probebauteile erstellen und bewerten

⚙️ Prozessparameter anpassen und optimieren

⚙️ Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen

⚙️ Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren

⚙️ Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern

⚙️ verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten

» Additive Fertigungsverfahren

» BEISPIEL ELEKTROGEHÄUSE

Interview mit **Matthias Krist, Ausbilder Zerspanungsmechaniker**
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Wie sah die praxisbezogene Aufgabe aus?

In der Ausbildungswerkstatt haben wir ein Azubi-projekt, ein selbstgebautes und fahrtüchtiges Go-Kart. Um die Anschlüsse der Elektroverbindungen im Kabelbaum zu schützen, benötigten wir ein passendes Gehäuse. Da sich das Gehäuse perfekt in die Geometrie des Go-Karts einfügen sollte, blieb uns nur die Additive Fertigung zur Herstellung. Anhand dieses Projektes habe ich dann die ZQ vermittelt.

Was genau wurde von Ihnen vermittelt?

Als erstes wurden die Anforderungen hinsichtlich der Fertigung eines Bauteiles im FDM-Druckverfahren vermittelt. Danach ging es dann an die Konstruktion des Gehäuses mit einem CAD-Programm. Dazu haben wir Tests der Parameter an unserem 3D-Drucker durchgeführt, sodass der Auszubildende ein Gefühl für die Auswirkungen von Parameteränderungen im Druckprozess bekam.

Ein weiterer Teil der Wissensvermittlung fand auch im Selbstlernbereich statt. So musste der Auszubildende sich selbstständig in weitere Additive Fertigungsverfahren einarbeiten. Da bei ihm schon Vorkenntnisse im Bereich CAD vorhanden waren, benötigten wir zur Vermittlung der Fertigkeiten und zur Durchführung der Projektaufgabe ca. vier Wochen.

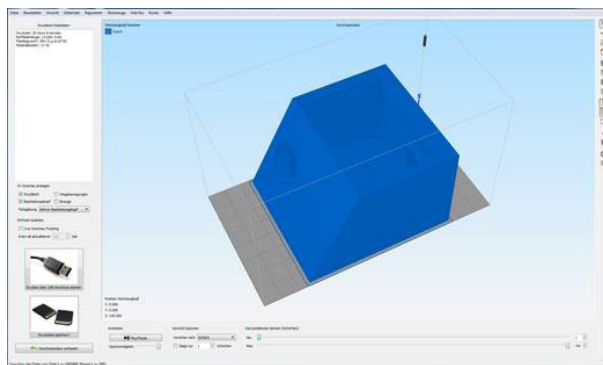
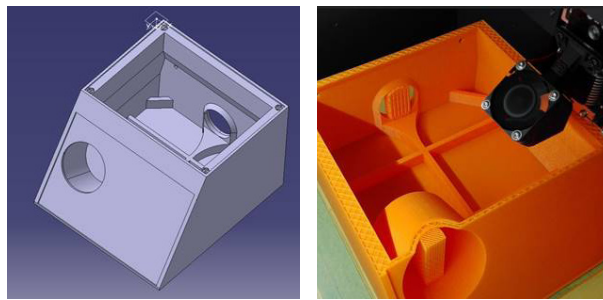
Report und Prüfung

Den Prüfern muss zur Vorbereitung auf das fallbezogene Fachgespräch in der Prüfung ein Report der praxisbezogenen Aufgabe vorgelegt werden. Dazu gibt es bei der IHK Vorlagen. Die Ausarbeitung ging über drei Seiten und war nicht schwierig umzusetzen. Im Fachgespräch wurden dann Fragen zur Umsetzung der praxisbezogenen Aufgabe gestellt und das Fachwissen in Bezug auf Additive Fertigungsverfahren abgefragt.

Wie sehen Sie den Nutzen der ZQ?

Für uns war wichtig, dass der Auszubildende in seiner späteren Fachabteilung vom vermittelten Wissen profitiert. Additive Fertigungsverfahren setzen sich allerdings immer mehr durch, von daher ist diese Thematik für unseren Betrieb sehr interessant.

Für den Azubi war die Zusatzqualifikation eine gute Gelegenheit, die Einarbeitung in neue Themen selbstständig zu lernen und sich selbst zu beweisen. Nach der Prüfung war er sehr stolz auf seine Leistung und das nimmt man natürlich auch für den weiteren Karriereweg im Unternehmen mit.



© Weidmüller Interface GmbH & Co. KG



BACKPACKER
PROJECT

BACKPACKER – Mit dem 4.0-Rucksack in die M+E-Ausbildung
c/o Lippe Bildung eG | Johannes-Schuchen-Str. 4 | 32657 Lemgo

www.backpacker-project.de