



# BACKPACKER PROJECT



» ZUSATZQUALIFIKATIONEN FÜR  
INDUSTRIELLE **METALLBERUFE**

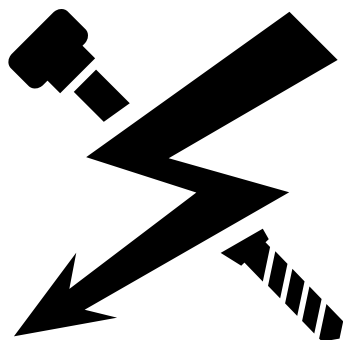
inkl. Praxisbeispielen

[www.backpacker-project.de](http://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](http://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.

## » BERUFE

... Werkzeugmechaniker:in

... Zerspanungsmechaniker:in

... Konstruktionsmechaniker:in

... Industriemechaniker:in

## » MÖGLICHE ZQs

x Additive Fertigung

x IT-gestützte Anlagenänderung

x Prozessintegration

x Systemintegration

# » 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.

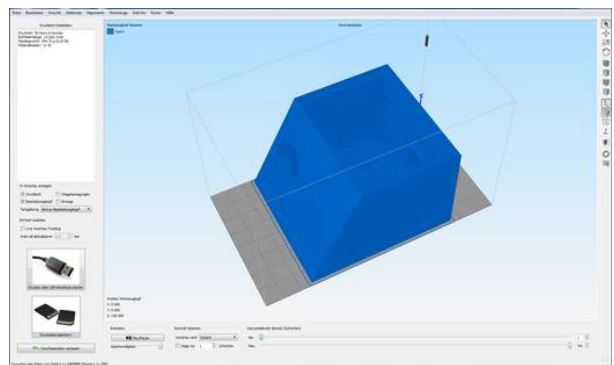
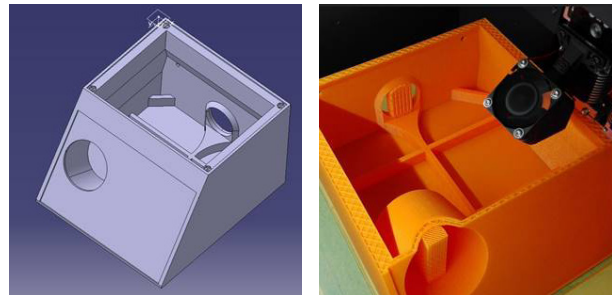
### Report und Prüfung

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

# » IT-gestützte Anlagenänderung

Unter IT-gestützter Anlagenänderung versteht man das Planen und Umsetzen von Änderungen an Anlagen unter Benutzung von CAD-Programmen.

## Im Rahmen der Zusatzqualifikation

„IT-gestützte Anlagenänderung“

werden Fertigungsverfahren zum

Herstellen von z.B. Anlagenteilen

oder Blechkonstruktionen

ausgewählt und angewendet.

Es müssen dazu 3D-Datensätze erstellt und übertragen werden sowie

Prozessparameter für die Herstellung

angepasst oder optimiert werden.

Weitere Aufgaben sind die Überwachung der Fertigungsprozesse sowie die Dokumentation von Maßnahmen zur Qualitätssicherung in digitalen Prüfprotokollen.

## » BEISPIELE PROJEKTARBEIT

- **Konstruktion und Fertigung eines Entnahmegreifers** an einem Handlingsystem
- **Anbringen einer Tablet-Halterung** an einer Fertigungsmaschine
- **Planung und Umbau** einer Änderung an einer **maschineninternen Kabelführung**

## » FÄHIGKEITEN

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

... **3D-Datensätze** zu **erstellen** und **anzuwenden**,

... **Änderungsmaßnahmen** zu **planen**, durchzuführen und zu dokumentieren sowie

... die **Qualität** der Produkte zu **prüfen** und zu sichern.

# » IT-gestützte Anlagenänderung

## » KERNKOMPETENZEN

- 🔧 Planen von Änderungen an Anlagen

- 
- Herstellen und digitales Nachbereiten von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen

## » EINZELKOMPETENZEN

- 🔧 3D-Datensätze von Rohrleitungssystemen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen erstellen
- 🔧 branchenübliche Software zum Erstellen von Aufmaßen, auch auf Basis von Daten zum computergestützten Konstruieren (CAD), anwenden
- 🔧 Änderungsmaßnahmen anhand von 3D-Modellen planen

- 
- Verfahren zur Fertigung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen auswählen
  - für die Herstellung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen 3D-Datensätze konvertieren
  - Datensätze über Schnittstellen an Fertigungsmaschinen übertragen
  - Prozessparameter anpassen und optimieren
  - Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen
  - Ist-Werte im digitalen Zwilling aktualisieren und dokumentieren



# » Prozessintegration

Prozessintegration bedeutet, neue, beziehungsweise ergänzende Elemente in die Steuerung von Maschinen, Anlagen und komplexen Systemen einzubringen.

**Mit der „Zusatzqualifikation Prozessintegration“ werden Kenntnisse vermittelt, die bei der Erweiterung oder der Optimierung dieser Systeme erforderlich sind.**

**Auszubildende lernen, welche Bestimmungen zu beachten sind und wie interdisziplinäre Teams zu koordinieren sind.**

**Weitere wichtige Bausteine sind die Simulation von Prozessabläufen sowie die Dokumentation der Ergebnisse und die Qualitätssicherung der Maßnahmen.**

## » BEISPIEL PROJEKTARBEIT

- **Erweiterung eines Robotergreifsystems** innerhalb eines Entnahmehandlings um eine Endlagenabfrage

## » FÄHIGKEITEN

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

... digital vernetzte **Produktionsprozesse** zu analysieren sowie deren technische und organisatorische Schnittstellen zu klären, zu bewerten und zu dokumentieren,

... **Maßnahmen zur Prozessintegration** zu erarbeiten, zu bewerten, abzustimmen und zu dokumentieren sowie Änderungen einzupflegen *sowie*

... den Gesamtprozess zu testen und **Prozessdaten** zu dokumentieren.

# » Prozessintegration

## » KERNKOMPETENZEN

- 🔧 Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen

- 
- 📌 Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen

- 
- ⚙️ Erproben von Produktionsprozessen

## » EINZELKOMPETENZEN

- 🔧 Produktionsprozesse analysieren
  - 📌 Anpassung der Produktion sowie der Handhabungs-, Transport- oder Identifikationssysteme planen
  - 📌 Prozessänderungen planen und hinsichtlich vor- und nachgelagerter Bereiche bewerten sowie die Zuständigkeiten im Team abstimmen
  - 🔧 Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten
- 
- 📌 geplante Prozessabläufe simulieren
  - 📌 Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen
  - 📌 Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren
- 
- ⚙️ Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe und Fertigungsparameter erproben
  - ⚙️ Gesamtprozess kontrollieren, überwachen und protokollieren und prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen
  - ⚙️ Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren
  - ⚙️ Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern
  - ⚙️ Prozessvorschriften erstellen

# » Systemintegration

Systemintegration bedeutet, neue und verbesserte Komponenten in ein bestehendes System zu integrieren.

**Diese zusätzlichen Komponenten können der Automatisierung dienen, die Produktqualität verbessern oder auch neue Daten liefern. Wichtig ist dabei, dass die neue Komponente möglichst nahtlos mechanisch, elektronisch und informationstechnisch integriert wird.**

**Durch die „Zusatzqualifikation Systemintegration“ erlernen Auszubildende, Verbesserungspotential bestehenden Systemen zu erkennen, die Inbetriebnahme von Hard- und Softwarekomponenten sowie die Konfiguration und Prozessoptimierung der geänderten Komponenten.**

## » BEISPIEL PROJEKTARBEIT

- Integration von **QR-/Barcode- oder RFID-Readern** zur Steuerung eines Fertigungsprozesses („Intelligente Teile“)
- Integration „intelligenter Module“ zur **Erfassung von Prozessdaten** wie z. B. Temperaturen, Drücke, Verbräuche
- **Einsatz von Frequenzumrichtern** bei elektrischen Antrieben zur Einsparung von Energie und zur Vernetzung untereinander (Synchronisation)

## » FÄHIGKEITEN

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

- ... **Prozessabläufe** und technische Bedingungen zu **analysieren**, Anforderungen an technische Systeme festzustellen sowie **Lösungsvarianten zu bewerten** und auszuwählen,
- ... **Hard- und Softwarekomponenten** auszuwählen, zu installieren und zu konfigurieren und in die bestehenden Systeme zu integrieren sowie Anlagendaten und -unterlagen zu dokumentieren **sowie**
- ... Systeme in Betrieb zu nehmen.

# » Systemintegration

## » KERNKOMPETENZEN

- 🔧 Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen

- 
- Installieren und Inbetriebnahme von cyberphysischen Systemen

## » EINZELKOMPETENZEN

- 🔧 Ist-Zustand von zu verbindenden Teilsystemen analysieren und auswerten und Systemschnittstellen identifizieren
- 🔧 technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren und Soll-Zustand festlegen
- 🔧 Lösungsvarianten zur Systemintegration erarbeiten, bewerten und abstimmen und dabei sowohl Spezifikationen berücksichtigen als auch technische Bestimmungen und die betrieblichen IT-Richtlinien einhalten
- 🔧 Vorgehensweise und Zuständigkeiten bei Installationen und Systemerprobungen festlegen

- 
- mit Kleinspannung betriebene Hardwarekomponenten installieren und Softwarekomponenten konfigurieren
  - Systeme mittels Software zu einem cyberphysischen System vernetzen
  - Systeme mit Hard- und Softwarekomponenten in Betrieb nehmen
  - Störungen analysieren und systematische Fehlersuche in Systemen durchführen und dokumentieren
  - Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren



**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](http://www.backpacker-project.de)