

Konstrukteur, Konstrukteurin

EFZ



Das Gehäuse einer Spielkonsole, das Fahrwerk eines Eisenbahnwaggons, ein Schneidwerkzeug für eine CNC-Maschine: Konstrukteurinnen und Konstrukteure konzipieren und zeichnen am PC Fertigungsunterlagen für so ziemlich jedes Produkt – oder für Teile davon. Sie generieren 3D-Modelle, besprechen diese mit Ingenieurinnen, Designern und Polymechanikerinnen. Sie verbessern Prototypen oder entwickeln Lösungen weiter, die schon im Einsatz sind.

Anforderungen

Ich interessiere mich für Technik und Physik

Konstrukteurinnen modellieren und zeichnen Bauteile am Computer: Sie verstehen, wie sie funktionieren, weil sie die Technik dahinter kennen. Sie wissen deshalb auch, worauf sie bei der Erstellung von Zeichnungen achten müssen. Das heisst, sie können mechanische Eigenschaften wie z.B. die Beweglichkeit der Bauteile in ihren Zeichnungen angeben.

Ich bin gut in Geometrie und Mathematik

Konstrukteure arbeiten hauptsächlich am Computer. Sie zeichnen mit einer Software und bilden die Bauteile geometrisch korrekt ab. Auch die Angaben zu den Komponenten, wie z.B. Winkel oder Durchmesser, müssen stimmen. Die Berufsleute brauchen geometrisches und mathematisches Verständnis.

Ich bin erfinderisch und geduldig

Wenn neue Projekte anstehen, sind kreative Lösungen gefragt. Konstrukteurinnen arbeiten mit anderen Fachleuten zusammen und bringen eigene Ideen ein. Sie sind an unterschiedlichen Phasen eines Projekts beteiligt.

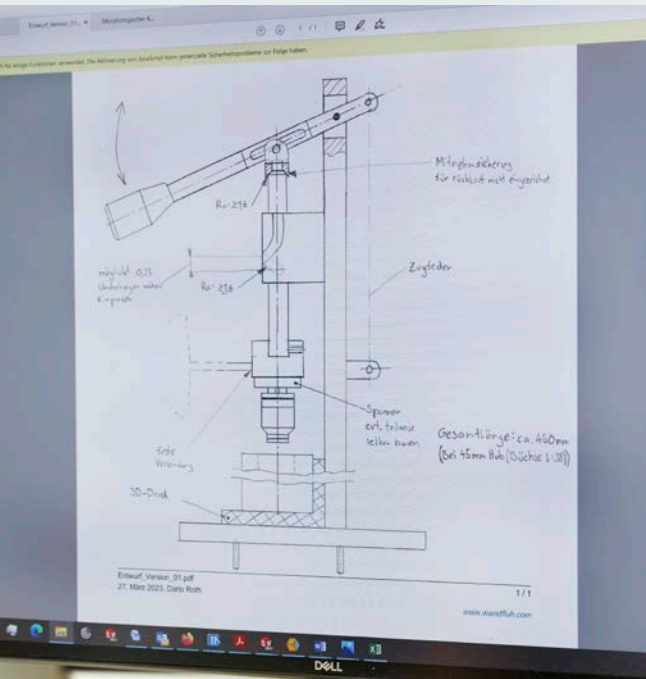
Ich arbeite genau und bin gut organisiert

Die Angaben auf den Zeichnungen müssen stimmen. Deshalb prüfen die Berufsleute ihre Arbeit immer wieder auf Fehler. Dabei hilft ihnen eine strukturierte Vorgehensweise.

Ich habe ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen

Konstrukteure können sich mithilfe von Modellen und Zeichnungen schnell orientieren und wissen, wie man aus einem 3D-Modell eine zweidimensionale Fertigungszeichnung erstellt.

✓ Konstrukteurinnen und Konstrukteure brauchen geometrisches Verständnis und ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen.



Arbeitsumfeld

In allen Branchen zuhause

Die Berufsleute arbeiten in mittelgrossen bis grossen Produktionsbetrieben, die eine eigene Entwicklungsabteilung haben. Auch Ingenieurbüros bieten Stellen an. Die Bandbreite der Branchen umfasst fast alle Industriezweige. Konstrukteurinnen und Konstrukteure arbeiten hauptsächlich im Büro am PC. Die Arbeitsatmosphäre ist ruhig. Hin und wieder sind sie in der Produktion anzutreffen, um die Herstellung ihrer Konstruktionen zu begutachten und daraus Verbesserungen abzuleiten.

Trotz Vorgaben Platz für Kreativität

Sie erhalten klar definierte Aufträge. Innerhalb dieser Vorgaben suchen sie durchaus kreativ nach Lösungen. Ein immer wichtigeres Thema ist die Ökologie und die Reduktion des Materialverbrauchs durch geschickte Konstruktion. Die Arbeitszeiten sind regelmässig, die Tagesabläufe meist planbar.

Ausbildung EFZ

Voraussetzung

Abgeschlossene obligatorische Schule

Dauer

4 Jahre

Lehrbetrieb

Betriebe in der Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie

Berufsfachschule

Während der ersten beiden Lehrjahre besuchen die Lernenden zwei Tage pro Woche die Berufsfachschule, danach einen Tag. Die Standorte der Berufsfachschulen sind in der ganzen Schweiz verteilt. Wichtige Unterrichtsbereiche sind: Entwickeln und Gestalten von Produkten; Ausarbeiten von Produktionsunterlagen; Übernehmen von betriebsspezifischen Aufgaben; Fachenglisch. Hinzu kommen allgemeiner Unterricht (Sprache und Kommunikation, Gesellschaft) und Sport.

Überbetriebliche Kurse

Die überbetrieblichen Kurse finden in ein- bis mehrwöchigen Blockkursen in den ersten beiden Lehrjahren statt. Es sind insgesamt 54 Tage. Die Themen sind ähnlich wie in der Berufsfach-

schule, werden aber aus praktischer Sicht bearbeitet und geübt. Die Standorte sind in der ganzen Schweiz verteilt. Einige Grossbetriebe haben die Infrastruktur, um die überbetrieblichen Kurse selbst durchzuführen.

Abschluss

Eidg. Fähigkeitszeugnis
«Konstrukteur/Konstrukteurin EFZ»

Berufsmaturität

Bei sehr guten schulischen Leistungen kann während oder nach der beruflichen Grundbildung die Berufsmaturitätsschule besucht werden. Die Berufsmaturität ermöglicht das Studium an einer Fachhochschule, je nach Richtung prüfungsfrei oder mit Aufnahmeverfahren.

Schulische Ausbildung

In der Deutschschweiz werden in Bern und Biel schulische Vollzeitausbildungen (EFZ inkl. Berufsmaturität) angeboten. Ein besonderer Fall ist libs, ein Ausbildungsverbund. Für die Basis-Ausbildung in den ersten beiden Lehrjahren sind die Lernenden in der Lehrwerkstätte. Für die Spezialausbildung im Anschluss wechseln sie in einen normalen Lehrbetrieb.



◀ Skizzen helfen, um gemeinsam Lösungen für neue Ideen zu finden.

Vom Getriebe zur Verpackungsmaschine

Da sich Solène Bessire für den Industriebereich interessiert, hat sie den Beruf als Konstrukteurin gewählt. Ihr gefällt, dass er sowohl Kreativität als auch abstraktes Denken erfordert. «Ich entwickle gerne Ideen und Lösungen, damit in der Werkstatt alles funktioniert.»

«Lösungen zur Herstellung und zum Zusammenbau von Teilen entwickeln, ihre Machbarkeit in der Produktionswerkstatt prüfen, 2D- und 3D-Zeichnungen erstellen, Projektberichte schreiben: So sieht meine Arbeit im Grossen und Ganzen aus», erklärt Solène Bessire. Die Lernende kümmert sich im Ausbildungszentrum des Unternehmens bereits um verschiedene konkrete Projekte, die sie hauptsächlich am Computer bearbeitet.

Gemeinsame Projekte

Gemeinsam mit einer Kollegin hat Solène Bessire eine Miniatur-Hebebühne per 3D-Druck erstellt. «Zuerst haben wir unsere Ideen ausgetauscht und mit Hilfe von Skizzen mehrere

Lösungen erarbeitet. Nachdem wir die beste ausgewählt hatten, modellierten wir die Teile und ihren Zusammenbau in 3D. Nach der Freigabe des Projektberichts wurde mit dem Druck begonnen. Wir haben auch die Fertigungspläne für die Werkstatt erstellt, so als ob wir es mit einem richtigen Auftrag zu tun hätten.» Die junge Frau nahm auch an einem Projekt teil, an dem lernende Polymechanikerinnen und Automatiker beteiligt waren. Die Aufgabe bestand im Bau einer Kugelbahn in einer Metallbox, die mechanische, elektronische und pneumatische Geräte enthält, um eine Kugel aufsteigen oder sich verzweigen zu lassen. Solène Bessire erstellte die Zeichnungen, auf deren Grundlage die Polymechaniker die Teile herstellten, während die Automatikerinnen die Schaltung zusammenbauten, verkabelten, einstellten und testeten. «Das Projekt hat mehrere Brainstorming- und Koordinationssitzungen erfordert, aber auch das Hin- und Herpendeln zwischen Büro und Werkstatt», berichtet die Lernende.

Die Realität der Verarbeitung verstehen

Solène Bessire beginnt bald mit dem 2. Lehrjahr, in dem mehrere Praktika vorgesehen sind. Zuerst wird sie einen Monat in der Ausbildungswerkstatt verbringen, um die Grundlagen der



Solène Bessire

16, Konstrukteurin EFZ im 1. Lehrjahr, arbeitet bei einem grossen Anbieter von Geräten und Dienstleistungen für die Verpackungsindustrie

maschinellen Verarbeitung (Drehen, Fräsen usw.) zu erlernen. «So bekommt man ein besseres Gefühl dafür, was umsetzbar ist. Denn was am Bildschirm passt, muss nicht unbedingt auch in der Realität funktionieren», erklärt sie.

Die Lernende wechselt anschliessend in die technischen Büros, die den verschiedenen Sektoren der Produktionsstätte zugeordnet sind. «Dort kann ich die Verpackungsmaschinen auswählen, an denen ich anschliessend arbeiten werde: Faltschachtelklebmaschinen, Schneidemaschinen oder 3D-Drucker. Meine Zeichnungen werden vor allem dazu verwendet, einzelne Maschinenteile oder ganze Anlagen zusammenzusetzen. Ich interessiere mich schon jetzt für die Faltschachtelklebmaschinen, weil sie viele Bewegungsabläufe haben.» Nach der Lehre will die junge Frau eine Fachhochschulausbildung in Maschinenbau absolvieren, um ihre Kenntnisse in diesem Bereich und auch in Projektmanagement zu vertiefen.

✓ An einem Projekt arbeiten unterschiedliche Berufsleute. Das erfordert einen regelmässigen Austausch untereinander.



Die digitale Zeichnung für die Werkstatt

In Dario Roths Lehrbetrieb werden unzählige Ventile entwickelt und hergestellt. Die Bauteile sorgen dafür, dass Maschinen richtig funktionieren. Um die Ventile zu bauen, braucht man einen Plan. Und da kommt Dario Roth als Konstrukteur ins Spiel.

Der Aufbau eines Ventils kann recht komplex sein. Damit man eine klare Bauanleitung hat, braucht es Profis wie Dario Roth: Sie können Bauteile so zeichnen, dass die Berufsleute in der Werkstatt wissen, wo welche Schraube hingehört.

Computermaus und Rechenleistung

Wenn ein neues Projekt ansteht, bespricht Dario Roth mit Ingenieurinnen das genaue Vorgehen. «Der fachliche Austausch mit den Ingenieuren gefällt mir ganz besonders am Beruf», sagt der Lernende. Als Konstrukteur arbeitet er hauptsächlich im Büro. Gezeichnet wird mit der Computermaus. «Zuerst modellieren wir die Bauteile dreidimensional am PC. Mit dem 3D-Modell zeichnen wir danach die zweidimensionale Fertigungszeichnung. Das alles machen wir mit dem

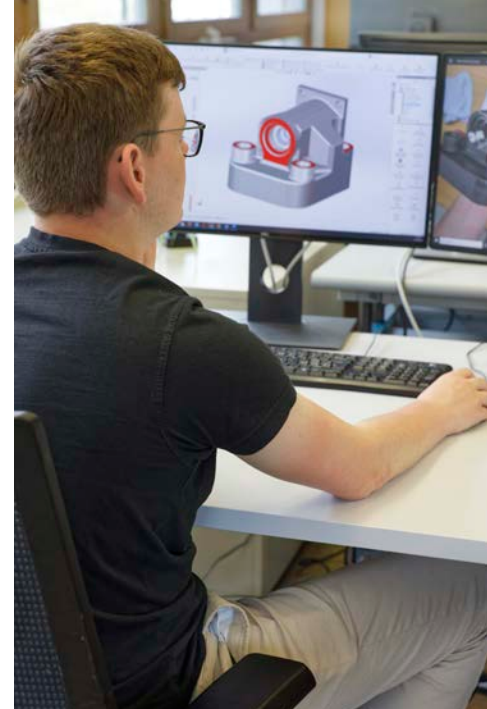
CAD, das ist ein Zeichnungsprogramm. Die Fertigungszeichnung dient dann als Plan für die Herstellung», erklärt Dario Roth.

Präzision und eigene Ideen

Die 3D-Modelle im Zeichnungsprogramm sind farbig, damit sich Dario Roth schneller orientieren kann. So weiss er z.B. sofort, wo die Leitungen im Ventil durchlaufen. Die 2D-Zeichnungen sind hingegen schwarzweiss, mit klaren Linien und vielen Infos: «Man muss auf kleinste Details achten. Und alles genau überprüfen, denn es können immer wieder gut verborgene Fehler auftauchen.»

Auch wenn Dario Roth hauptsächlich mit dem ausgeklügelten Zeichnungsprogramm arbeitet, skizziert er hin und wieder Bauteile von Hand – ganz gewöhnlich mit Bleistift auf Papier. So verschafft er sich schnell einen Überblick. Und rechnen muss er ab und zu auch, damit alle Teile richtig sitzen. Doch: «In der Berufsfachschule wird deutlich mehr gerechnet, als es dann im Betrieb tatsächlich vorkommt.»

Am liebsten liefert Dario Roth eigene Ideen. Für Kundenprojekte kann er sein Fachwissen einbringen und hinterlässt so seine ganz eigene Handschrift.



^ Auch wenn Dario Roth hauptsächlich im Büro vor dem PC arbeitet, kennt er einige Arbeitsabläufe in der Werkstatt.

Besuch in der Werkstatt

Ab und zu zieht er sich die Sicherheitsschuhe an und geht in die Werkstatt hinunter. Dort tauscht er sich über die Prototypen mit Polymechaniker/innen aus. Obwohl er in der Werkstatt nur selten selbst Hand anlegt, gehört ein halbjähriges Praktikum in einer Werkstatt zur Ausbildung dazu. Zusätzlich zur Lehre absolviert Dario Roth die Berufsmaturität. Nach dem Abschluss bleibt er als Konstrukteur im Betrieb. Und in einem Jahr besucht er die Rekrutenschule. «Was ich danach mache, dazu habe ich mir noch nicht so viele Gedanken gemacht. Ich könnte mir aber gut vorstellen, vielleicht später an einer Fachhochschule Maschinenbau zu studieren.»

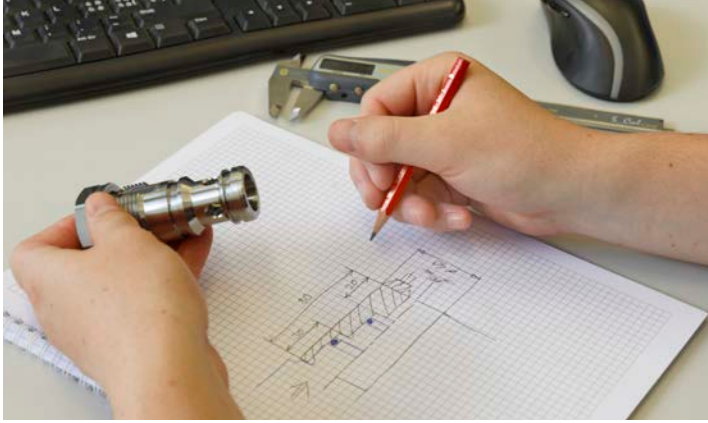


Dario Roth

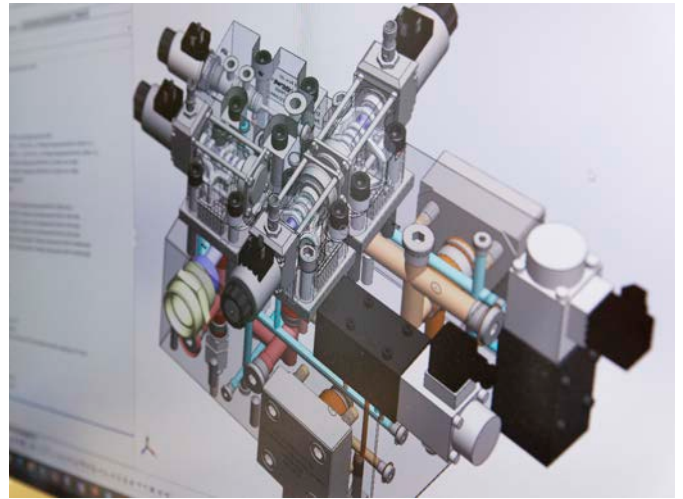
20, Konstrukteur EFZ im 4. Lehrjahr, arbeitet bei einem Hersteller von Hydraulikventilen



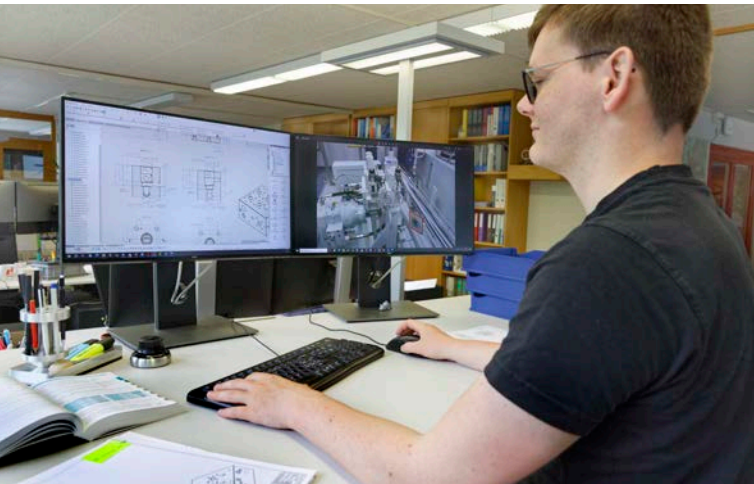
v Die Lernenden absolvieren während der Ausbildung ein halbjähriges Praktikum in einer Werkstatt.



^ **Planen und Entwickeln** Konstrukteurinnen und Konstrukteure helfen bei der Planung und Entwicklung neuer Bauteile mit. Um Grundsätzliches zu verstehen, helfen von Hand gezeichnete Skizzen.



^ **Modellieren in 3D** Bevor die genauen Fertigungspläne entstehen, erstellen Konstrukteure und Konstrukteurinnen ein dreidimensionales Modell.



^ **Zeichnen in 2D** Die Berufsleute zeichnen am Computer die Fertigungspläne für die Werkstatt. Die Angaben und Proportionen auf den Zeichnungen müssen präzise sein.



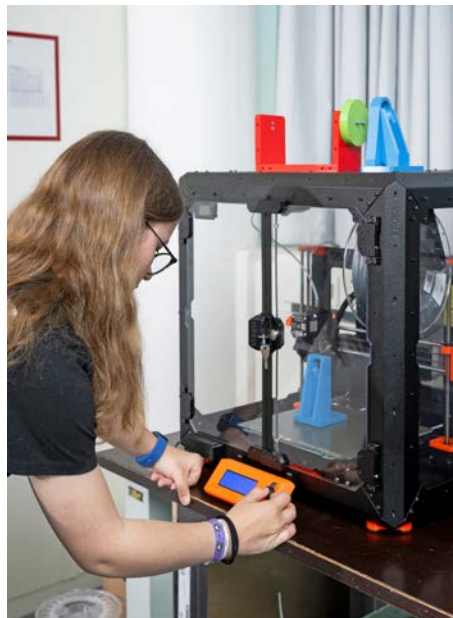
< **Berechnungen anstellen** Auch Berechnungen und die Überprüfung von Massangaben mit dem Taschenrechner oder mit einer Software gehören zum Beruf. Zudem bestellen die Berufsleute das Material.



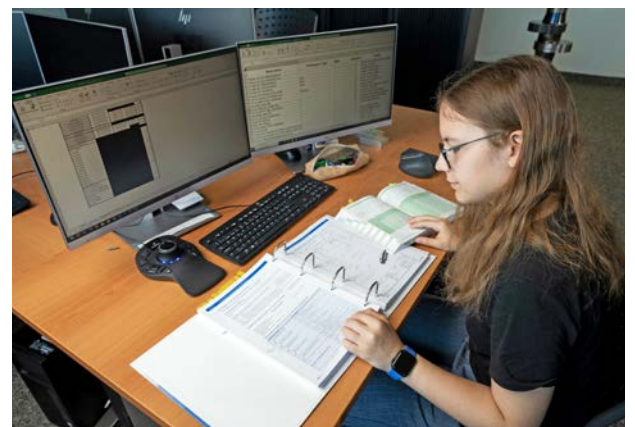
> **Diskussionen im Team** Konstrukteurinnen und Konstrukteure besprechen jedes Projekt mit Kollegen oder anderen Berufsleuten, wie z.B. mit Ingenieurinnen.



^ **Umsetzung begleiten** Hin und wieder sind die Berufsleute in der Werkstatt und besprechen zusammen mit den Polymechanikern und Polymechanikerinnen, was verbessert werden muss.



> **Prototyp prüfen** Konstrukteurinnen und Konstrukteure überprüfen, ob die Bauteile funktionieren und ob alles mit den Zeichnungen übereinstimmt.



^ **Dokumentieren** Für die Bauteile verfassen die Konstrukteure und Konstrukteurinnen Dokumentationen, die sie bei Änderungen des Produkts immer wieder anpassen.

Arbeitsmarkt

Jedes Jahr beginnen etwa 500 Jugendliche ihre berufliche Grundausbildung zur Konstrukteurin, zum Konstrukteur. Wer die schulischen Anforderungen erfüllt, findet relativ einfach eine Lehrstelle. Ausgelernte Berufsleute finden in sehr vielen Branchen Beschäftigungsmöglichkeiten. Sie sind sehr gesucht, müssen sich aber stetig weiterbilden. Möglichkeiten dazu gibt es sehr viele. Die meisten Konstrukteurinnen und Konstrukteure bilden sich auf Stufe Höhere Fachschule HF oder Fachhochschule FH weiter. Dabei kommen auch verwandte Bereiche wie Informatik, Elektrotechnik und Design infrage.

Digitalisierung beeinflusst den Beruf

Die Digitalisierung eröffnet den Berufsleuten neue Möglichkeiten. So sind sie z.B. an Verfahren beteiligt, bei denen Produktionsmaschinen hergestellte Teile automatisch prüfen, vermessen und die Resultate an die Konstruktionsbüros übermitteln.

✓ Je nach Unternehmen entwerfen die Berufsleute ganz unterschiedliche technische Produkte – von Smartphone-Gehäusen bis zu Ventilen für die Lebensmittelindustrie.



Weiterbildung

Einige Möglichkeiten nach dem EFZ:

Kurse: Angebote von Berufsfach- und höheren Fachschulen sowie von der Swissmem Academy und von Swissmechanic

Berufsprüfung BP mit eid. Fachausweis: Automatikfachmann/-frau, Prozessfachmann/-frau, Technische/r Kaufmann/-frau

Höhere Fachprüfung HFP mit eid. Diplom: Produktionsleiter/in Industrie

Höhere Fachschule HF: dipl. Maschinenbautechniker/in HF, dipl. Elektrotechniker/in

Fachhochschule FH: Studiengänge in verwandten Fachbereichen, z.B. Bachelor of Science in Maschinenbau, in Elektrotechnik oder in Mechatronik.



Maschinenbautechniker, Maschinenbautechnikerin HF

Diese Berufsleute bauen, entwickeln und installieren verschiedene Maschinen, Werkzeuge und mechanische Systeme. Die Geräte können in unterschiedlichen Branchen und Bereichen eingesetzt werden, z.B. im Verkehr, in der Medizintechnik oder in der Lebensmittel-, Chemie- oder Elektroindustrie. Je nach Unternehmen, in dem die Berufsleute arbeiten, können ihre Tätigkeiten sehr unterschiedlich sein.

Elektroingenieur, Elektroingenieurin FH

Z.B. mit der Berufsmaturität oder einer Aufnahmeprüfung können Konstrukteurinnen und Konstrukteure eine Fachhochschule besuchen und einen technischen Studiengang absolvieren, wie den Bachelor of Science in Elektrotechnik. Elektroingenieure und -ingenieurinnen entwickeln, fertigen und programmieren diverse elektrotechnische Geräte und Systeme. Sie übernehmen Leitungsfunktionen in der Industrie, Forschung oder in Dienstleistungsunternehmen.

Mehr Informationen

www.berufsberatung.ch, für alle Fragen rund um Lehrstellen, Berufe, Aus- und Weiterbildungen

www.swissmechanic.ch/

www.swissmem-berufsbildung.ch, Berufsverbände der MEM-Branche

www.faszination-technik.ch, Gemeinsam in der Technik. Gemeinsam für die Zukunft

www.berufsberatung.ch/lohn, alles zum Thema Lohn

Impressum

1. Auflage 2023
© 2023 SDBB, Bern. Alle Rechte vorbehalten.
ISBN 978-3-03753-223-2

Herausgeber:

Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung | Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB
SDBB Verlag, www.sdbb.ch, verlag@sdbb.ch.
Das SDBB ist eine Institution der EDK.

Recherche und Texte: Roger Bieri, Jean-Noël Cornaz, Fabio Ballinari, Peter Kraft, SDBB **Übersetzung:** Myriam Walter **Fachlektorat:** Joachim Pérez, Swissmem **Fotos:** Iris Krebs, Bern; Lucas Vuitel, Peseux; Dominique Meienberg, Zürich **Grafik:** Eclipse Studios, Schaffhausen **Realisierung:** Roland Müller, SDBB **Druck:** Haller + Jenzer, Burgdorf

Vertrieb, Kundendienst:

SDBB Vertrieb, Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen
Telefon 0848 999 001, vertrieb@sdbb.ch,
www.shop.sdbb.ch

Artikel-Nr.:

FE1-3194 (Einzelex.), FB1-3194 (Bund à 50 Ex.). Dieses Falblatt gibt es auch in Französisch und Italienisch.
Wir danken allen beteiligten Personen und Firmen ganz herzlich für ihre Mitarbeit. Mit Unterstützung des SBFJ.