



CONVENTION PATRONALE
de l'industrie horlogère suisse



Bildungsplan

zur Verordnung über die berufliche Grundbildung für

Mikrozeichnerin / Mikrozeichner mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)

vom 4. Dezember 2014

Berufsnummer 65018

- | | |
|-------|---|
| 65022 | Fachrichtung Stanzwerkzeuge/Giessformen |
| 65023 | Fachrichtung Prototypen |

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
1. Einleitung.....	4
2. Berufspädagogische Grundlagen	5
2.1 Einführung in die Handlungskompetenzorientierung.....	5
2.2 Überblick der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz	6
2.3 Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom)	6
2.4 Zusammenarbeit der Lernorte	7
3. Qualifikationsprofil	8
I. Berufsbild	8
II. Übersicht der Handlungskompetenzen	10
III. Anforderungsniveau	11
4. Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort.....	11
Handlungskompetenzbereich 1: Vornehmen von Fertigungsarbeiten	11
Handlungskompetenzbereich 2: Erstellen von Plänen.....	16
Handlungskompetenzbereich 3: Entwickeln von einfachen Produkten	18
Handlungskompetenzbereich 4: Verwalten von Prozessen.....	21
Handlungskompetenzbereich 5: Anwenden der Richtlinien bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz.....	23
Genehmigung und Inkrafttreten.....	26

Anhang 1: Verzeichnis der Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung

Anhang 2: Begleitende Massnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz

Glossar

Weitere Erläuterungen zu den Handlungskompetenzen

Abkürzungsverzeichnis

BBG	Bundesgesetz über die Berufsbildung (Berufsbildungsgesetz), 2004
BBV	Verordnung über die Berufsbildung (Berufsbildungsverordnung), 2004
BiVo	Verordnung über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung)
CP	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (Convention patronale de l'industrie horlogère)
EBA	Eidgenössisches Berufsattest
EFZ	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
OdA	Organisation der Arbeitswelt (Berufsverband)
SBBK	Schweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz
SBFI	Staatsekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
SDBB	Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung
üK	Überbetriebliche Kurse

Technische Abkürzungen

CAD	Computergestütztes Zeichnen
CAM	Computergestützte Fertigung
CNC	Computergestützte numerische Steuerung
ISO	Internationale Organisation für Normung
NIHS	Normes de l'industrie horlogère suisse (Normen der Schweizer Uhrenindustrie)
VSM	Verband der Schweizer Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie (heute Swissmem)

1. Einleitung

Die Überlegungen im Vorfeld der Berufsreform der Mikrozeichnerin bzw. des Mikrozeichners EFZ haben dazu geführt, dass eine Ausbildung erarbeitet wurde, die derjenigen der Mikromechanikerin EFZ bzw. des Mikromechanikers EFZ sehr ähnlich ist. Die Nähe zwischen den beiden Berufen und die Tatsache, dass zu ihrer Ausübung ein Verständnis der Tätigkeiten des jeweils anderen Berufes zwingend notwendig ist, hat denn auch zur Überzeugung geführt, dass die Berufskennnisse der Mikrozeichner/innen und Mikromechaniker/innen gemeinsam vermittelt werden müssen. Zudem ist die Mikromechanik vor der Teilprüfung während der Dauer eines Jahres Teil der Mikrozeichner-Ausbildung.

Das Ziel einer möglichst umfassenden Vermittlung der theoretische Kenntnisse, die beiden Berufen gemeinsam sind, betrifft auch die Schwerpunktfächer im 4. Lehrjahr. Dabei haben die Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner die Wahl zwischen den Fachrichtungen «Stanzwerkzeuge/Giessformen» und «Prototypen». In der ersten Fachrichtung beschäftigen sich die Lernenden mit der Entwicklung von Entwürfen aus dem Bereich Stanzwerkzeuge und Giessformen und ihren wichtigsten Besonderheiten. Die zweite Fachrichtung konzentriert sich auf die Entwicklung von Prototypentwürfen und ihre wichtigsten Besonderheiten.

Der Aufbau der Ausbildung ermöglicht es den Lernenden zudem, sich gemäss dem nachfolgenden Schema mit mehreren Facetten ihres Berufes vertraut zu machen: Vornehmen von (mikromechanischen) Fertigungsarbeiten, Erstellen von Plänen, Entwickeln von einfachen Produkten oder auch Prozessverwaltung.

Aufbau der Ausbildung zur Mikrozeichnerin / zum Mikrozeichner

Die nachfolgende Tabelle vermittelt einen schematischen Überblick über die Ausbildung zur Mikrozeichnerin bzw. zum Mikrozeichner und die beiden Fachrichtungen.

Abschlussprüfung (TPI)		
Prozessgestaltung und -verwaltung – Fachrichtung Prototypen	Prozessgestaltung und -verwaltung – Fachrichtung Stanzwerkzeug/Giessformen	4. Jahr
Entwicklung einfacher Produkte – Fachrichtung Prototypen	Entwicklung einfacher Produkte – Fachrichtung Stanzwerkzeug/Giessformen	3. Jahr
Teilprüfung (VPA)		
Zeichnung und CAD		2. Jahr
Mikromechanik (üK Grundlagen der Mikromechanik, 12 Tage)		1. Jahr

Der Stoff im Bereich Mikromechanik stimmt mit demjenigen in der Ausbildung zur Mikromechanikerin / zum Mikromechaniker EFZ überein. Der theoretische Unterricht für technisches Zeichnen unterscheidet sich ab dem 2. Lehrjahr.

Im 4. Jahr kann der Unterricht in den Berufskennnissen in der Fachrichtung «Prototypen» oder «Stanzwerkzeug/Giessformen» absolviert werden, wie aus der farblichen Kennzeichnung im oben abgebildeten Schema hervorgeht.

Als Instrument zur Förderung der Qualität¹ der beruflichen Grundbildung für Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ) beschreibt der Bildungsplan die von den

¹ Vgl. Art. 12 Abs. 1 Bst. c Verordnung vom 19. November 2003 über die Berufsbildung (BBV) und Art. 9 Abs. 3 der Verordnung des SBFJ über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung; BiVo) für Mikrozeichnerin EFZ und Mikrozeichner EFZ.

Lernenden bis zum Abschluss der Qualifikation zu erwerbenden Handlungskompetenzen. Gleichzeitig unterstützt er die Berufsbildungsverantwortlichen in den Lehrbetrieben, Berufsfachschulen und überbetrieblichen Kursen bei der Planung und Durchführung der Ausbildung.

Für die Lernenden stellt der Bildungsplan eine Orientierungshilfe während der Ausbildung dar.

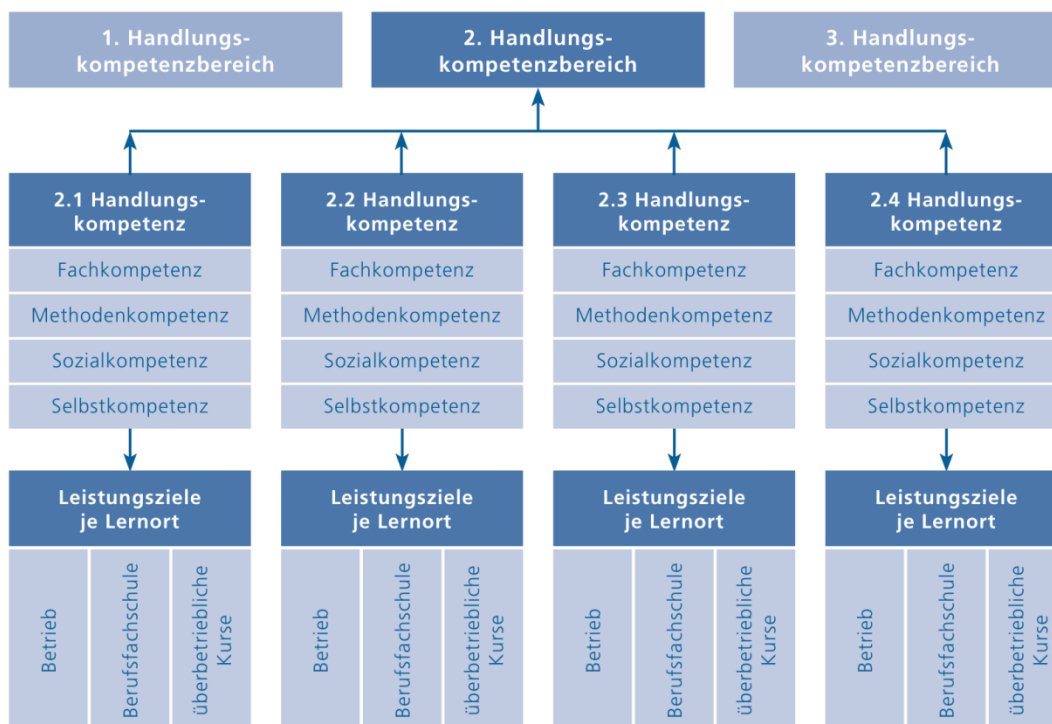
2. Berufspädagogische Grundlagen

2.1 Einführung in die Handlungskompetenzorientierung

Der vorliegende Bildungsplan ist die berufspädagogische Grundlage der beruflichen Grundbildung Mikrozeichner EFZ. Ziel der beruflichen Grundbildung ist die kompetente Bewältigung von berufstypischen Handlungssituationen. Damit dies gelingt, bauen die Lernenden im Laufe der Ausbildung die in diesem Bildungsplan beschriebenen Handlungskompetenzen auf. Diese sind als Mindeststandards für die Ausbildung zu verstehen und definieren, was in den Qualifikationsverfahren maximal geprüft werden darf.

Der Bildungsplan konkretisiert die zu erwerbenden Handlungskompetenzen. Diese werden in Form von Handlungskompetenzbereichen, Handlungskompetenzen und Leistungszielen dargestellt.

Darstellung der Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort:



Der Beruf Mikrozeichnerin / Mikrozeichner EFZ umfasst 5 **Handlungskompetenzbereiche**. Diese umschreiben und begründen die Handlungsfelder des Berufes und grenzen sie voneinander ab.

Beispiel: Entwickeln von einfachen Produkten

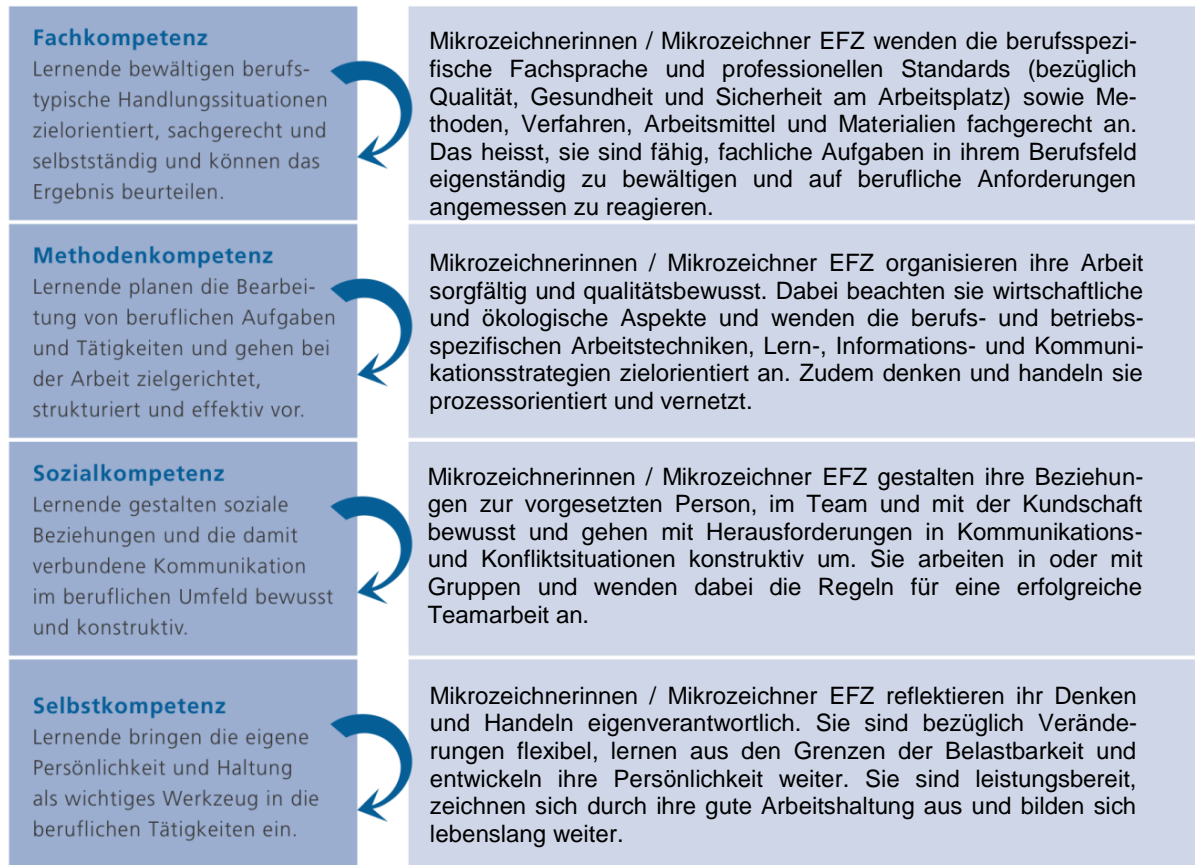
Jeder Handlungskompetenzbereich umfasst eine bestimmte Anzahl **Handlungskompetenzen**. So sind beispielsweise im Handlungskompetenzbereich 3, Entwickeln von einfachen Produkten, drei Handlungskompetenzen gruppiert. Diese entsprechen typischen beruflichen Handlungssituationen. Beschrieben wird das erwartete Verhalten, das die Lernenden in dieser Situation zeigen sollen. Jede Handlungskompetenz beinhaltet die vier Dimensionen Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz (siehe 2.2); diese werden den Handlungskompetenzen zugeordnet.

Damit sichergestellt ist, dass der Lehrbetrieb, die Berufsfachschule sowie die überbetrieblichen Kurse ihren entsprechenden Beitrag zur Entwicklung der jeweiligen Handlungskompetenz leisten, werden die Handlungskompetenzen durch **Leistungsziele je Lernort** konkretisiert. Mit Blick auf eine optimale Lernortkooperation sind die Leistungsziele untereinander abgestimmt (siehe 2.4).

2.2 Überblick der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz

Handlungskompetenzen umfassen Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen. Damit Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner im Arbeitsmarkt bestehen können, werden die angehenden Berufsleute im Laufe der beruflichen Grundbildung diese Kompetenzen integral und an allen Lernorten (Lehrbetrieb, Berufsfachschule, überbetriebliche Kurse) erwerben. Die folgende Darstellung zeigt den Inhalt und das Zusammenspiel der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz im Überblick.

Handlungskompetenz



2.3 Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom)

Jedes Leistungsziel wird mit einer Taxonomiestufe (K-Stufe; K1 bis K6) bewertet. Die K-Stufe drückt die Komplexität des Leistungsziels aus. Im Einzelnen bedeuten sie:

Stufen	Begriff	Beschreibung
K1	Wissen	Mikrozeichner/innen geben gelerntes Wissen wieder und rufen es in gleichartiger Situation ab. Beispiel: Sie nennen die Bestimmungen und/oder gesetzlichen Vorschriften zum Umweltschutz, die bei der Ausübung ihrer Arbeiten relevant sind.
K2	Verstehen	Mikrozeichner/innen erklären oder beschreiben gelerntes Wissen in eigenen Worten. Beispiel: Sie erklären die verschiedenen thermischen Behandlungen.
K3	Anwenden	Mikrozeichner/innen wenden gelernte Technologien/Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen an. Beispiel: Sie wenden einen Arbeitsplan an.
K4	Analyse	Mikrozeichner/innen analysieren eine komplexe Situation, d.h. sie gliedern Sachverhalte in Einzellelemente, decken Beziehungen zwischen Elementen auf und finden Strukturmerkmale heraus. Beispiel: Sie vermessen ein Werkstück unter Berücksichtigung der Normen und Toleranzwerte von NIHS, VSM und ISO und geben zusätzliche Informationen an.
K5	Synthese	Mikrozeichner/innen kombinieren einzelne Elemente eines Sachverhalts und fügen sie zu einem Ganzen zusammen. Beispiel: Sie wenden das Konzept des Projektmanagements an und berücksichtigen dabei die im Betrieb zur Verfügung stehenden Mittel.
K6	Beurteilen	Mikrozeichner/innen beurteilen einen mehr oder weniger komplexen Sachverhalt aufgrund von bestimmten Kriterien. Beispiel: Sie führen Entwurfsstudien durch und beurteilen die Zweckmässigkeit der Varianten in Bezug auf das Pflichtenheft.

2.4 Zusammenarbeit der Lernorte

Koordination und Kooperation der Lernorte (bezüglich Inhalten, Arbeitsmethoden, Zeitplanung, Gepflogenheiten des Berufes) sind eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der beruflichen Grundbildung. Die Lernenden sollen während der gesamten Ausbildung darin unterstützt werden, Theorie und Praxis miteinander in Beziehung zu bringen. Eine Zusammenarbeit der Lernorte ist daher zentral und die Vermittlung der Handlungskompetenzen ist eine gemeinsame Aufgabe. Jeder Lernort leistet seinen Beitrag unter Einbezug des Beitrags der anderen Lernorte. Durch gute Zusammenarbeit kann jeder Lernort seinen Beitrag laufend überprüfen und optimieren. Dies erhöht die Qualität der beruflichen Grundbildung.

Der spezifische Beitrag der Lernorte kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Lehrbetrieb; im dualen System findet die Bildung in beruflicher Praxis im Lehrbetrieb, im Lehrbetriebsverbund, in Lehrwerkstätten, in Handelsmittelschulen oder in anderen zu diesem Zweck anerkannten Institutionen statt, wo den Lernenden die praktischen Fertigkeiten des Berufes vermittelt werden.
- Die Berufsfachschule; sie vermittelt die schulische Bildung, welche aus dem Unterricht in den Berufskennnissen, der Allgemeinbildung und dem Sport besteht.
- Die überbetrieblichen Kurse; sie dienen der Vermittlung und dem Erwerb grundlegender Fertigkeiten und ergänzen die Bildung in beruflicher Praxis und die schulische Bildung, wo die zu erlernende Berufstätigkeit dies erfordert.

Das Zusammenspiel der Lernorte lässt sich wie folgt darstellen:



Eine erfolgreiche Umsetzung der Lernortkooperation wird durch die entsprechenden Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung unterstützt.

3. Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil beinhaltet das Berufsbild und das Anforderungsniveau des Berufes sowie die Übersicht der in Handlungskompetenzbereiche gruppierten Handlungskompetenzen, über die eine qualifizierte Berufsperson verfügen muss, um den Beruf auf dem erforderlichen Niveau kompetent auszuüben.

Neben der Konkretisierung der Leistungsziele im vorliegenden Bildungsplan dient das Qualifikationsprofil zum Beispiel auch als Grundlage für die Zuteilung des Berufsbildungsabschlusses im nationalen Qualifikationsrahmen (NQR-CH), für die Erstellung des Diplommzusatzes oder auch für die Gestaltung der Qualifikationsverfahren.

I. Berufsbild

Arbeitsgebiete

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner erstellen 2D-Pläne und Entwürfe in 3D und beteiligen sich an der Fertigung von Werkstücken aus verschiedensten Materialien für Branchen, die mit Klein- und Miniaturteilen arbeiten, wie etwa die Uhrenindustrie oder die Medizinaltechnik. Es braucht eine ganze Reihe von Arbeitsschritten, bis diese Bestandteile die Qualität erreicht haben, die durch die Bezeichnung «Swiss made» gewährleistet wird. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind das Bindeglied zwischen den Fachpersonen, die ein neues Produkt entwerfen, und jenen, die letztlich für dessen technische Umsetzung verantwortlich sind.

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind mit der aktuellen CAD-Software vertraut und verfügen über Kenntnisse neuester Technologien im Zusammenhang mit Materialien, Maschinen oder auch Entwicklungsprozessen. Dies ermöglicht es ihnen, beim Erstellen von technischen Plänen und beim Entwickeln von Mikromechanismen auf die besonderen Bedürfnisse ihrer direkten Partner einzugehen und gleichzeitig die geltenden Normen und Standards zu berücksichtigen.

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner auf Stufe EFZ beherrschen namentlich die folgenden Tätigkeiten und zeichnen sich durch folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen aus:

- a. Sie beherrschen die Software zur Erstellung von technischen Plänen in 2D und Entwürfen von Werkstücken in 3D für Werkstätten und Spezialaufträge.
- b. Sie kennen die grundlegenden Fertigungstechniken und die unternehmerischen Verfahren. Sie erarbeiten im Rahmen des Entwerfens ihrer Produkte Arbeitspläne und sind dabei in der Lage, die verschiedenen Arbeitsschritte zu planen
- c. Sie führen ihre Aufgaben innerhalb einer Gruppe selbstständig aus. Sie achten stets darauf, dass ihre Arbeit den Fertigungsnormen entspricht.
- d. Sie verfügen über Grundkompetenzen der Projektleitung und -präsentation.
- e. Sie sorgen bei der Erledigung ihrer Arbeiten für eine optimale Anwendung der geltenden Normen im Bereich Gesundheit, Arbeitssicherheit und Umweltschutz.

Wichtigste Handlungskompetenzen

Die Bildungsziele sind in fünf Handlungskompetenzbereiche gegliedert:

1. Vornehmen von Fertigungsarbeiten
2. Erstellen von Plänen
3. Entwickeln von einfachen Produkten
4. Verwalten von Prozessen
5. Anwenden der Richtlinien bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz

Die Ausbildung sieht einen einjährigen Tronc commun mit der Ausbildung zum Mikromechaniker EFZ vor, in dem die verschiedenen Bearbeitungstechniken in ihrer ganzen Komplexität vermittelt werden. Dies soll unter anderem dazu beitragen, im Bereich der Mikrotechnik eine gemeinsame Sprache und Kultur zu vermitteln. In Bezug auf die Herstellung von Werkstücken sind die an Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner gestellten Anforderungen allerdings tiefer als jene, die für Mikromechanikerinnen und Mikromechaniker gelten.

In ihrer Ausbildung erwerben Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner solide Kompetenzen in der Erstellung von Plänen. Dazu ist auch die Kenntnis der VSM- und NIHS-Normen erforderlich.

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner lernen zudem, im Auftrag von Mitarbeitenden in den Werkstätten einfache 3D-Entwürfe zu realisieren.

In der Ausbildung lernen die angehenden Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ausserdem Konzepte des Projektmanagements kennen und eignen sich die besonderen Normen und die Terminologie ihres Fachgebietes an. Ausserdem machen sie sich mit Systemen zur Datenverwaltung und ihrer Nutzung vertraut.

Berufsausübung

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner arbeiten in technischen Büros und sind in zwei Hauptbereichen tätig. Zum einen erstellen sie auf der Grundlage eines 3D-Schemas Pläne mit Angabe von Masszahlen und Toleranzen, die zur Fertigung von Werkstücken dienen. Zum andern entwickeln sie einfache Mikromechanismen in 3D, welche die Arbeit der Hersteller erleichtern.

Wenn sie gewisse zusätzliche Kompetenzen erwerben, können Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner innerhalb eines Betriebs die Leitung von Projekten übernehmen. Zudem steht ihnen die Möglichkeit offen, ein FH- oder HF-Studium in Angriff zu nehmen (Berufsmaturität erforderlich).

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner müssen sich den technologischen Entwicklungen der Branche und verschiedenen Unternehmensstrukturen und -organisationen anpassen. Die im Bildungsplan vorgegebenen Kompetenzen ermöglichen es ausgebildeten Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichnern, einen Arbeitsplatz zu finden oder ein höheres Studium aufzunehmen.

Bedeutung des Berufes für die Branche

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind nicht an einen bestimmten Industriezweig oder einen einzigen Fachbereich gebunden. Sie arbeiten an verschiedensten Produkten und üben eine bereichsübergreifende Tätigkeit aus.

Sie beschäftigen sich mit Werkstücken und Bestandteilen, die nur wenige Millimeter oder Mikrometer gross sind. Dies erfordert eine grosse Präzision. Eine der Herausforderungen der Mikrotechnik besteht darin, zahlreiche Funktionen in kleinste Volumen zu integrieren.

Die Mikrotechnik verbindet die Miniaturisierung von Objekten mit der Integration von vielfältigen und immer fortschrittlicheren technologischen Funktionen. Die mikrotechnischen Branchen, die auf Innovationen und ihren Weiterentwicklungen aufbauen, erweitern die Grenzen der technologischen Möglichkeiten kontinuierlich und eröffnen damit neue Tätigkeitsfelder.

Im Bereich der mikrotechnischen Wissenschaften gehört die Schweiz zu den wichtigsten Plattformen der technologischen Entwicklung. Der Beruf der Mikrozeichnerin und des Mikrozeichners wird deshalb in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen. Entscheidend ist jedoch, dass sich der Beruf jederzeit den Bedürfnissen der Branche und den technologischen Fortschritten anpasst. Mit ihrer Arbeit tragen Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner im weiteren Sinne zur Weiterentwicklung der mikrotechnologischen Branche bei.

II. Übersicht der Handlungskompetenzen

Handlungskompetenzbereiche		Berufliche Handlungskompetenzen			
		1	2	3	4
1	Vornehmen von Fertigungsarbeiten	1.1 Maschinen einstellen	1.2 Werkstücke fertigen	1.3 Maschinenteile zusammenbauen	1.4 Konformität kontrollieren
		Herkömmliche Maschinen sowie Werkzeuge zur Teilefertigung fachgerecht vorbereiten und die technischen Unterlagen verstehen	Mit herkömmlichen Maschinen Werkstücke fertigen	Maschinenteile zusammensetzen und an die verschiedenen Fertigungsabläufe anpassen	Die Qualität der Bearbeitung regelmässig und nach jedem Arbeitsschritt überprüfen
2	Erstellen von Plänen	2.1 Studie zeichnen			
		Zeichnungen erstellen, die den Normen und der Beschreibung der Werkstücke entsprechen			
3	Entwickeln von einfachen Produkten	3.1 Pflichtenheft studieren und analysieren	3.2 Varianten definieren	3.3 Produkte entwickeln	
		Informationen sammeln und verstehen und ihre Einflüsse erklären	Verschiedene Entwurfsvarianten prüfen und vorschlagen und die am besten geeignete auswählen	Geometrische Formen wählen und bemessen und dabei die Standards und Normen ebenso wie die Anforderungen des jeweiligen Fachbereichs berücksichtigen	
4	Verwalten von Prozessen	4.1 Projekt optimieren	4.2 Technische Unterlagen aktualisieren und verwalten		
		Aufeinanderfolgende Phasen des Konstruktionsprozesses planen und Fortschritte überprüfen	Dossiers zur Herstellung nachführen, bei Bedarf anpassen und eine zweckmässige Ablage gewährleisten		
5	Anwenden der Richtlinien bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz	5.1 Auf den Gesundheitsschutz achten	5.2 Auf die Arbeitssicherheit achten	5.3 Auf den Umweltschutz achten	
		Normen der Sicherheit am Arbeitsplatz selbständig beachten und berufsspezifische Risiken erkennen	Selbständig auf die Einhaltung der geltenden Normen achten und dabei die geeigneten Mittel zum Schutz der persönlichen Sicherheit anwenden	Umweltbewusst handeln, die geltenden Umweltschutzvorschriften beachten und sparsam mit Energie und Ressourcen umgehen	

III. Anforderungsniveau

Das Anforderungsniveau des Berufes ist in Kapitel 4 (Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort) im Rahmen von Taxonomiestufen (K1–K6) bei den Leistungszielen detailliert festgehalten.

4. Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort

In diesem Kapitel werden die in Handlungskompetenzbereiche gruppierten Handlungskompetenzen und die Leistungsziele je Lernort beschrieben. Die im Anhang aufgeführten Instrumente zur Förderung der Qualität unterstützen die Umsetzung der beruflichen Grundbildung und fördern die Kooperation der drei Lernorte.

Handlungskompetenzbereich 1: Vornehmen von Fertigungsarbeiten

Mikrozechnerinnen und Mikrozechner fertigen anhand technischer Pläne einfache Werkstücke an. Dabei nutzen sie Maschinen und Zubehör sowie Produkte und Materialien, deren Eigenschaften sie kennen, auf verantwortungsvolle Weise. Nach der Fertigstellung des Werkstücks nehmen sie eine grundlegende Kontrolle gemäss den Standards des Betriebs vor.

Handlungskompetenz 1.1: Maschinen einstellen

Mikrozechnerinnen und Mikrozechner interpretieren die Unterlagen, die zur Fertigung von Werkstücken erforderlich sind. Sie organisieren ihre Arbeit effizient und erklären die verschiedenen industriellen Verfahren. Sie können die verschiedenen verwendeten Materialien unterscheiden und stellen die Maschinen unter Berücksichtigung der materialbedingten Einschränkungen ein.

Leistungsziele Betrieb Mikrozechnerinnen und Mikrozechner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozechnerinnen und Mikrozechner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozechnerinnen und Mikrozechner ...
1.1.1 interpretieren die technischen Unterlagen zur Fertigung des Werkstücks korrekt und unter Berücksichtigung der geltenden Normen K3	1.1.1 interpretieren und analysieren einen technischen Plan und erklären die darin verwendeten Symbole K4	1.1.1 interpretieren die technischen Unterlagen zur Fertigung des Werkstücks auf korrekte Weise K3
	1.1.2 erklären die verschiedenen Fertigungstechniken und Maschinentypen K2	
1.1.3 planen die Fertigungsarbeiten anhand der zur Verfügung gestellten Arbeitspläne K3		

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
1.1.4 wählen und nutzen die geeigneten Werkzeuge und die passende Ausrüstung zur Herstellung des Werkstücks K3		
1.1.5 überprüfen die Konformität der Werkzeuge und der Ausrüstung, bevor diese eingesetzt werden K3		
1.1.6 bestimmen die Bearbeitung in Abhängigkeit der verschiedenen Vorgaben und Einschränkungen (insbesondere der Werkstoffe und Werkstücke) K5	1.1.6 erklären die verschiedenen Eigenschaften der Materialien und ihre Gewinnung K2	
	1.1.7 unterscheiden die verschiedenen Werkstoffe und erklären ihre Verwendung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte K2	
	1.1.8 erklären die verschiedenen chemischen Oberflächenbehandlungen und die Behandlungsmittel gegen Rost K2	
	1.1.9 erklären die verschiedenen thermischen Behandlungen K2	
1.1.10 stellen die Maschinen ein und montieren die Ausrüstung und Werkzeuge unter Berücksichtigung der Schneidgeschwindigkeiten K3	1.1.10 berechnen die Schneidgeschwindigkeiten und den Vorschub der Werkzeuge K3	1.1.10 stellen die Maschinen ein und montieren die Ausrüstung und Werkzeuge unter Berücksichtigung der Schneidgeschwindigkeiten K3
	1.1.11 berechnen das Zusammenwirken der verschiedenen mechanischen Einheiten in der Fertigung K3	

Handlungskompetenz 1.2: Werkstücke fertigen Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner folgen einem Arbeitsplan für die Herstellung von einfachen Werkstücken auf herkömmlichen Maschinen. Sie nutzen die Maschinen und Peripheriegeräte auf fachgerechte Weise und unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften der Branche und des Herstellers.		
Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
1.2.1 wenden einen Arbeitsplan an K3		1.2.1 wenden einen Arbeitsplan an K3
1.2.2 bearbeiten die Werkstücke gemäss den technischen Unterlagen und mit konventionellen mikro-mechanischen Maschinen K3		
1.2.3 identifizieren die verschiedenen Alarmsignale der Maschine und handeln in angemessener Weise K4		1.2.3 identifizieren die verschiedenen Alarmsignale der Maschine und handeln in angemessener Weise K4
1.2.4 verwenden in allen Fertigungsschritten die jeweils passenden Produkte (insbesondere Schmiermittel, Kühlmittel) K3	1.2.4 beschreiben die in allen Fertigungsschritten verwendeten Produkte (insbesondere Schmiermittel, Kühlmittel) K2	1.2.4 verwenden in allen Fertigungsschritten die jeweils passenden Produkte (insbesondere Schmiermittel, Kühlmittel) K3
1.2.5 schleifen die Werkzeuge K3	1.2.5 erklären, wie Werkzeuge geschliffen werden K2	
1.2.6 reinigen die Maschinen unter Einhaltung der Sicherheits- und Umweltvorschriften und mit dem jeweils geeigneten Produkt K3	1.2.6 beschreiben die Reinigungsprodukte, die in der Branche verwendet werden, und ihre Auswirkungen auf die Umwelt K2	1.2.6 reinigen die Maschinen unter Einhaltung der Sicherheits- und Umweltvorschriften und mit dem jeweils geeigneten Produkt K3
1.2.7 wenden bei der Benützung der Maschinen die geltenden Sicherheitsprotokolle an K3		1.2.7 wenden bei der Benützung der Maschinen die geltenden Sicherheitsprotokolle an K3
	1.2.8 nennen neue technologische Entwicklungen in der Branche K1	
1.2.9 beschreiben die Spann- und Aufsetzvorrichtungen, die bei der Fertigung des Werkstücks eingesetzt werden K3		
	1.2.10 erklären den Begriff der Maschinenfähigkeit K3	

Handlungskompetenz 1.3: Maschinenteile zusammenbauen		
Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner beschreiben die verschiedenen Teile der Maschinen, die in der Mikromechanik eingesetzt werden, und stellen diese ein. Sie beherrschen die verschiedenen Reinigungstechniken und halten sich an die Sicherheitsnormen der Branche sowie die Umweltschutzvorschriften.		
Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
	1.3.1 erklären den Ursprung der Zeitmessung und nennen die wichtigsten Etappen der Schweizer Uhrengeschichte K2	
	1.3.2 identifizieren die verschiedenen Uhrenbestandteile und erklären die Funktionsweise von mechanischen und elektronischen Uhren K2	
1.3.3 überprüfen die Masse der zu montierenden Bestandteile K3		
1.3.4 montieren die Bestandteile gemäss den Arbeitsplänen und stellen sie ein K5	1.3.4 beschreiben die verschiedenen mechanischen Teile der Maschinen, insbesondere Gelenke, Sicherungsringe, Stifte, Radlager, Federn, Schrauben und Steine der verschiedenen Lieferanten K2	
1.3.5 reinigen die Werkstücke unter Einhaltung der Sicherheits- und Umweltvorschriften und mit dem jeweils geeigneten Produkt K3	1.3.5 erklären die verschiedenen Reinigungstechniken und nennen die Reinigungsprodukte K2	1.3.5 reinigen die Werkstücke unter Einhaltung der Sicherheits- und Umweltvorschriften und mit dem jeweils geeigneten Produkt K3
	1.3.6 erklären den Einsatz von verschiedenen abnehmbaren und nicht abnehmbaren Befestigungssystemen, Klebstoffen und Ölen, die in der Branche verwendet werden K2	

Handlungskompetenz 1.4: Konformität kontrollieren Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner nutzen während des ganzen Fertigungsprozesses die geeigneten Mess- und Kontrollinstrumente und füllen das Kontrollprotokoll aus. Sie sind in der Lage, die Begriffe der Messtechnik zu erklären.		
Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
1.4.1 kontrollieren die Funktionalität und Ästhetik der gefertigten Werkstücke mit den geeigneten Messinstrumenten K3	1.4.1 erklären die Grundlagen der Messtechnik und beschreiben die wichtigsten Kontrollinstrumente und ihre Anwendung K2	
1.4.2 füllen das Kontrollprotokoll aus K3		

Handlungskompetenzbereich 2: Erstellen von Plänen

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner erhalten auf Papier oder in digitaler Form eine Skizze einer 3D-Konstruktion, die sie analysieren und zu der sie Zeichnungen erstellen, die auch die für die Fertigung notwendigen Angaben enthalten. Dabei beachten sie die geltenden Normen, um die vom Betrieb geforderte Qualität der Produkte zu gewährleisten.

Handlungskompetenz 2.1: Studie zeichnen

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner beherrschen ein CAD-Programm zur Erstellung von Plänen. Sie können die verwendeten Normen unterscheiden und ihre Arbeit verschiedenen Anforderungen anpassen.

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
2.1.1 identifizieren die zu zeichnenden Werkstücke, die Techniken zu ihrer Fertigung und ihre mechanischen und physikalischen Einschränkungen K4	2.1.1 erklären die verschiedenen mechanischen und physikalischen Einschränkungen K2	
2.1.2 zerlegen die Konstruktion in der Zeichnung in Untereinheiten K3		
2.1.3 bestimmen den Masstab der zu erstellenden Zeichnung und passen ihre Mittel entsprechend an K3		
2.1.4 erstellen mit Hilfe von CAD-Programmen die erforderlichen Ansichten und Details, die ein Verständnis des Werkstücks ermöglichen K3	2.1.4 nennen die wichtigsten CAD-Programme und erklären die verschiedenen Dateitypen K2	
2.1.5 vermessen ein Werkstück unter Berücksichtigung der Normen und Toleranzwerte von NIHS, VSM und ISO und geben zusätzliche Informationen an K4	2.1.5 erklären und unterscheiden die NIHS-, VSM- und ISO-Normen K2	
2.1.6 erstellen freihändig Skizzen K3	2.1.6 erstellen freihändig Skizzen von Werkstücken sowie technische Zeichnungen mit Lineal und halten dabei die Normen ein K3	
2.1.7 zerlegen die Pläne der zu fertigenden Teile auf chronologische Weise und unter Berücksichtigung des Produktionsprozesses K3		

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
2.1.8 erstellen eine Zeichnung des ganzen Werkstücks und seiner Untereinheiten, mit und ohne Explosionsdarstellung, mit Nomenklatur und Angaben zur Montage und Kontrolle K3		
2.1.9 suchen Nummer und Code der standardisierten Elemente und wählen das für die Anwendung geeignete Element aus K4		
2.1.10 erstellen Dokumente mit Explosionsdarstellungen sowie Montage- und Kontrollschemen K3		

Handlungskompetenzbereich 3: Entwickeln von einfachen Produkten

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner können anhand der ihnen zur Verfügung stehenden Daten mehrere Varianten einer mikrotechnischen Konstruktion entwerfen. Sie sind in der Lage, ihre Vorschläge in einer mündlichen Präsentation oder einem schriftlichen Bericht zu begründen.

Handlungskompetenz 3.1: Pflichtenheft studieren und analysieren

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner erhalten vom Kunden ein Pflichtenheft, das sie analysieren. Sie beschaffen sich die fehlenden Informationen, die sie zur Planung ihrer Arbeit benötigen. Sie führen Recherchen zu ähnlichen Projekten durch, die sie als Grundlage zur Erledigung ihrer Aufgabe nutzen könnten.

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
3.1.1 identifizieren und organisieren die Etappen ihrer Arbeit aufgrund des Pflichtenheftes K4		
3.1.2 wenden das Konzept des Projektmanagements an und berücksichtigen dabei die im Betrieb zur Verfügung stehenden Mittel K5	3.1.2 erklären die Konzepte des Projektmanagements K2	
3.1.3 führen Recherchen zu ähnlichen auf dem Markt erhältlichen Produkten durch und vergleichen ihre Funktionalitäten K4		

Handlungskompetenz 3.2: Varianten definieren

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner studieren das Pflichtenheft, analysieren mehrere Varianten und unterbreiten dem Auftraggeber entsprechende Vorschläge. Sie definieren die beste Variante und berücksichtigen dabei verschiedene Faktoren, welche die Produktion und Umsetzung des Werkstücks beeinflussen können. Sie passen das Pflichtenheft der gewählten Variante an.

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
	3.2.1 erklären und berechnen die Festigkeit von Werkstoffen K3	
3.2.2 führen Entwurfsstudien durch und beurteilen die Zweckmässigkeit der Varianten in Bezug auf das Pflichtenheft K6		
	3.2.3 erklären die Grundbegriffe der Automatisierungstechnik (insbesondere Elektronik, Pneumatik)	

	und Hydraulik) K2	
	3.2.4 führen grundlegende mathematische Berechnungen durch K3	
3.2.5 erstellen eine Kostenschätzung unter Berücksichtigung des Pflichtenhefts und eines sparsamen Energieverbrauchs K5	3.2.5 schätzen die notwendige Zeit für die Produktion des Werkstücks K4	
3.2.6 wählen die geeigneten Vorschläge und präsentieren und begründen diese gegenüber dem Auftraggeber K6		
3.2.7 aktualisieren die Unterlagen, die zur Erstellung des Pflichtenheftes für den Endbericht notwendig sind K3		

Handlungskompetenz 3.3: Produkte entwickeln

Unter Berücksichtigung der gewählten Fachrichtung bemessen Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner alle Bestandteile ihrer Konstruktion, definieren die geeigneten Werkstoffe und stützen sich dabei auf die verschiedenen Kompetenzen, die sie im Laufe ihrer Ausbildung erworben haben. Dabei bemühen sie sich, die Fehlerquote in jedem Arbeitsschritt möglichst gering zu halten. Sie entwickeln spezielle Entwürfe gemäss ihrer Fachrichtung und nutzen dazu die entsprechenden Berufskennnisse.

Spezifische Leistungsziele der Fachrichtung «Prototypen»

Spezifische Leistungsziele der Fachrichtung «Stanzwerkzeuge/Giessformen»

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
3.3.1 entwickeln und bemessen den Entwurf, der an die Werkstätte geschickt wird K6		
3.3.2 wählen die geeigneten Werkstoffe aus K5		
	3.3.3 beschreiben die industriellen Produktionsmittel, die zur Fachrichtung «Prototypen» gehören K2	
	3.3.4 beschreiben die spezifischen Materialien, die in der Fachrichtung «Prototypen» verwendet werden K2	

Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
	3.3.5 beschreiben Diamantwerkzeuge K2	
	3.3.6 erklären auf vertiefte Weise die verschiedenen Techniken der Oberflächenbehandlung K2	
	3.3.7 erklären die verschiedenen Techniken der abschliessenden Oberflächenbehandlung und Verzierung K2	
	3.3.8 beschreiben die industriellen Produktionsmittel, die zur Fachrichtung «Stanzwerkzeuge/Giessformen» gehören K2	
	3.3.9 4 beschreiben die spezifische Materialien, die in der Fachrichtung «Stanzwerkzeuge/Giessformen» verwendet werden K2	
	3.3.10 beschreiben und berechnen die richtigen Einstellungen ihres Werkzeugs (insbesondere die Begriffe Satz, Stempel und Matrize, Einzug) K3	
	3.3.11 erklären die Funktionsweise der Presse K2	
	3.3.12 erklären die verschiedenen Techniken der Wärmebehandlung, die zur Herstellung von Stanzwerkzeugen und Giessformen verwendet werden K2	

Handlungskompetenzbereich 4: Verwalten von Prozessen

Mikozeichnerinnen und Mikozeichner nutzen die grundlegenden Mittel der Informatik für ihre Recherchen und ordnen ihre Unterlagen auf logische und kohärente Weise. Sie studieren die verschiedenen Faktoren (Materialien, Kosten, Ökologie, Fristen usw.), die einen Einfluss auf ihr Projekt haben, damit sie die Herstellung optimieren können.

Handlungskompetenz 4.1: Projekt optimieren

Mikozeichnerinnen und Mikozeichner sammeln alle Informationen bei ihren Partnern, die sie zur Verbesserung ihres Projekt benötigen. Sie können Werkzeuge und Ausrüstung beschreiben, welche die Umsetzung ihres Projekts fördern.

Leistungsziele Betrieb Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...
4.1.1 definieren die verschiedenen Faktoren, die zu einer Verbesserung des Prozesses beitragen können (insbesondere Kosten, Werkstoffe und Ausrüstung), und nehmen dabei Rücksicht auf wirtschaftliche und ökologische Aspekte K5	4.1.1 interpretieren den Begriff der Streuung im Zusammenhang mit dem Qualitätsansatz K2	
4.1.2 sammeln Informationen bei den verschiedenen Partnern und übertragen sie auf ihre Arbeit K5		
4.1.3 verbessern den Prozess anhand der Vorgaben, die bei der Validierung des Projekts definiert wurden K4	4.1.3 beschreiben die verschiedenen Qualitätssysteme der Branche K2	
4.1.4 entwickeln bei Bedarf die für ihr Projekt notwendige Ausrüstung in Zusammenarbeit mit den Werkstätten K6		
	4.1.5 erklären den Begriff der Prozessfähigkeit und nennen die Faktoren, die Produktionsverluste beeinflussen K2	

Handlungskompetenz 4.2: Technische Unterlagen aktualisieren und verwalten		
Um die Nachverfolgbarkeit der Projekte zu gewährleisten, ordnen und archivieren Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ihre Unterlagen unter Berücksichtigung der in ihrem Betrieb geltenden Richtlinien für die Dokumentenverwaltung.		
Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
4.2.1 aktualisieren die technischen Unterlagen gemäss den vorgenommenen Verbesserungen und kommunizieren diese gemäss den betriebseigenen Verfahren K3		
4.2.2 ordnen und archivieren die technischen Unterlagen fachgerecht K2		
4.2.3 nutzen das betriebseigene Modell der Datenverwaltung K3	4.2.3 nutzen die verschiedenen Programme zur Datenverwaltung und die Suchmaschinen auf angemessene Weise K2	
4.2.4 wenden die betriebseigenen Begriffe der Vertraulichkeit an K3	4.2.4 erklären die Begriffe der Vertraulichkeit der Daten und ihre rechtlichen Grundlagen K2	
	4.2.5 erstellen CNC-Programme zur Herstellung eines einfachen Werkstücks und führen eine grafische Simulation durch K3	
	4.2.6 nutzen ausgehend von importierten Dateien eine CAM-Software für die Programmierung einer CNC-Maschine K3	

Handlungskompetenzbereich 5: Anwenden der Richtlinien bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz

Der Gesundheitsschutz und die Vermeidung von Unfällen liegen im Interesse sowohl des Arbeitgebers als auch der Arbeitnehmer, denn sie tragen zur Lebensqualität und zum Wohlergehen der Mitarbeitenden, aber auch zur Produktivität des Betriebs bei. Mikozeichnerinnen und Mikozeichner kennen die Risiken ihres Arbeitsumfelds und halten sich gewissenhaft an die Regeln und Bestimmungen des Betriebs und der Branchenlösung im Bereich Sicherheit am Arbeitsplatz, Gesundheitsschutz und Umweltschutz. Sie beziehen die Umweltschutzüberlegungen bei jedem Arbeitsschritt mit ein.

Handlungskompetenz 5.1: Auf den Gesundheitsschutz achten

Mikozeichnerinnen und Mikozeichner sind sich der Risiken bewusst, die mit ihrer Tätigkeit verbunden sind. Sie wenden deshalb bei jedem Arbeitsschritt die geeigneten Mittel zum Schutz ihrer persönlichen Sicherheit und Gesundheit an.

Leistungsziele Betrieb Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...
5.1.1 wenden die für ihren Beruf geltenden Normen an, die dem Schutz ihrer eigenen Gesundheit dienen K3	5.1.1 nennen die für ihren Beruf geltenden Normen, die dem Schutz ihrer eigenen Gesundheit dienen K1	5.1.1 wenden die für ihren Beruf geltenden Normen an, die dem Schutz ihrer eigenen Gesundheit dienen K3
5.1.2 suchen nach Verbesserungen der Ergonomie an ihrem Arbeitsplatz und setzen diese um K3		
5.1.3 achten auf den Unterhalt der persönlichen Schutzausrüstung K3		5.1.3 achten auf den Unterhalt der persönlichen Schutzausrüstung K3
5.1.4 wenden bei einem Unfall Notfallmassnahmen an K3	5.1.4 nennen die Notfallmassnahmen bei einem Unfall und wenden diese an K3	5.1.4 wenden bei einem Unfall Notfallmassnahmen an K3
	5.1.5 beschreiben die Allergierisiken, die von den verwendeten Werkstoffen, Metallen und Produkten ausgehen K2	
5.1.6 verwenden beim Umgang mit Materialien und Werkstücken die geeignete Schutzausrüstung (insbesondere Handschuhe, Fingerlinge, Lappen, Schutzpasten) K3		5.1.6 verwenden beim Umgang mit Materialien und Werkstücken die geeignete Schutzausrüstung (insbesondere Handschuhe, Fingerlinge, Lappen, Schutzpasten) K3
5.1.7 wenden die in der Gesetzgebung des Bundes und der Branchenlösung der Uhren- und mikrotechnischen Industrie festgelegten Massnahmen zum Gesundheitsschutz und zur Arbeitssicherheit an K3	5.1.7 beschreiben die in der Gesetzgebung des Bundes und der Branchenlösung der Uhren- und mikrotechnischen Industrie festgelegten Massnahmen zum Gesundheitsschutz und zur Arbeitssicherheit K2	5.1.7 wenden die in der Gesetzgebung des Bundes und der Branchenlösung der Uhren- und mikrotechnischen Industrie festgelegten Massnahmen zum Gesundheitsschutz und zur Arbeitssicherheit an K3

Handlungskompetenz 5.2: Auf die Arbeitssicherheit achten Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner wissen, wie wichtig die korrekte Nutzung der Werkzeuge und Maschinen zur Ausführung ihrer Arbeiten ist. Sie achten darauf, dass sie ihre Aufgaben gemäss den Sicherheitsvorschriften des Herstellers, des Betriebs und der Branchenlösung ausführen.		
Leistungsziele Betrieb Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner ...
	5.2.1 erklären die unterschiedliche Etikettierung der verwendeten Produkte, ihre Piktogramme, ihre Toxizität und ihre Entsorgung K2	
5.2.2 wenden die Sicherheitsnormen des Herstellers bei den verwendeten Maschinen an K3		5.2.2 wenden die Sicherheitsnormen des Herstellers bei den verwendeten Maschinen an K3
	5.2.3 nennen die Sicherheitsnormen für die Lagerung und Entsorgung der verwendeten Produkte K2	
	5.2.4 zählen die Gefahren im Zusammenhang mit der Nutzung von Druckluft und Elektrizität auf K2	

Handlungskompetenz 5.3: Auf den Umweltschutz achten		
Mikozeichnerinnen und Mikozeichner handeln umweltbewusst und wenden die geltenden Umweltschutzrichtlinien des Betriebs und der Branchenlösung an. Sie gehen sparsam mit Energie und Ressourcen um.		
Leistungsziele Betrieb Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...	Leistungsziele Berufsfachschule Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs Mikozeichnerinnen und Mikozeichner ...
5.3.1 kümmern sich um die Rückgewinnung von Spänen, Materialien und Produkten, wobei sie die geltenden Normen berücksichtigen K3	5.3.1 erklären, weshalb Abfälle getrennt und recycelt werden müssen K2	5.3.1 trennen und recyceln Abfälle auf angemessene Weise K3
5.3.2 achten auf eine ökologische und sparsame Nutzung der Unterlagen und der zum Drucken benötigten Mittel K3	5.3.2 nennen die Bestimmungen und/oder gesetzlichen Vorschriften zum Umweltschutz, die bei der Ausübung ihrer Arbeiten relevant sind K1	
5.3.3 achten im Rahmen ihrer täglichen Arbeit und in ihrem Verhalten auf einen sparsamen Umgang mit Energie und auf den Umweltschutz K3	5.3.3 achten im Rahmen ihrer täglichen Arbeit und in ihrem Verhalten auf einen sparsamen Umgang mit Energie und auf den Umweltschutz K3	5.3.3 achten im Rahmen ihrer täglichen Arbeit und in ihrem Verhalten auf einen sparsamen Umgang mit Energie und auf den Umweltschutz K3

Genehmigung und Inkrafttreten

Der vorliegende Bildungsplan tritt am 1. Januar 2015 in Kraft.

La Chaux-de-Fonds, der 4. Dezember 2014

Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP)
Der Präsident/die Präsidentin

Der Generalsekretär/die Generalsekretärin

Dieser Bildungsplan wird durch das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI nach Art. 8, Absatz 1 der Verordnung über die berufliche Grundbildung für Mikrozeichnerin EFZ und Mikrozeichner EFZ vom 8. Dezember 2014 genehmigt.

Bern, der 8. Dezember 2014

STAATSEKRETARIAT FÜR BILDUNG, FORSCHUNG UND INNOVATION

Jean-Pascal Lüthi
Leiter Abteilung berufliche Grundbildung und Maturitäten

Anhang 1 : Verzeichnis der Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung

Dokumente	Bezugsquelle
Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung für Mikrozeichnerin / Mikrozeichner EFZ vom 8. Dezember 2014	<i>Elektronisch</i> Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (www.sbfi.admin.ch/bvz/berufe) <i>Printversion</i> Bundesamt für Bauten und Logistik (www.bundespublikationen.admin.ch)
Bildungsplan zur Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung für Mikrozeichnerin / Mikrozeichner EFZ vom 4. Dezember 2014	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP)
Lerndokumentation	Vorlage SDBB CSFO www.berufsbildung.ch
Bildungsbericht	Vorlage SDBB CSFO, info@sdbb.ch / www.sdbb.ch
Richtlinien zum Qualifikationsverfahren (einschliesslich Benotungssystem)	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP) www.cpih.ch
Modelllehrgang für das 1. Jahr Mikromechanik	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP)
Detaillierter Lehrplan für den Unterricht in den Berufskennnissen	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP) www.cpih.ch
Leitfaden für die überbetrieblichen Kurse (einschliesslich Kontrolle der Kompetenzen, Evaluationsraster)	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP) www.cpih.ch
Mindesteinrichtung/Mindestsortiment Lehrbetrieb	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP)
EKAS-Richtlinien / Richtlinien zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Branchenlösung	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP)
Geschäftsreglement der Schweizerischen Kommission für Berufsentwicklung und Qualität	Arbeitgeberverband der Schweizer Uhrenindustrie (CP)

Anhang 2:

Begleitende Massnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes

Glossar (*siehe *Lexikon der Berufsbildung (2011), dritte, überarbeitete Auflage, SDDB Verlag, Bern, www.lex.berufsbildung.ch*)

Berufsbildungsverantwortliche*

Der Sammelbegriff Berufsbildungsverantwortliche schliesst alle Fachleute ein, die den Lernenden während der beruflichen Grundbildung einen praktischen oder schulischen Bildungsteil vermitteln: Berufsbildner/in in Lehrbetrieben, Berufsbildner/in in üK, Lehrkraft für schulische Bildung, Prüfungsexpertin.

Bildungsbericht*

Im Bildungsbericht wird die periodisch stattfindende Überprüfung des Lernerfolgs im Lehrbetrieb festgehalten. Diese findet in Form eines strukturierten Gesprächs zwischen Berufsbildner/in und lernender Person statt.

Bildungsplan

Der Bildungsplan ist Teil der BiVo und beinhaltet neben den berufspädagogischen Grundlagen, das Qualifikationsprofil sowie die in Handlungskompetenzbereiche gruppierten Handlungskompetenzen mit den Leistungszielen je Lernort. Verantwortlich für die Inhalte des Bildungsplans ist die nationale OdA. Der Bildungsplan wird von der OdA erlassen und vom SBFI genehmigt.

Europäischer Qualifikationsrahmen (EQR)

Der Europäische Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (EQR) hat zum Ziel, berufliche Qualifikationen und Kompetenzen in Europa vergleichbar zu machen. Um die nationalen Qualifikationen mit dem EQR zu verbinden und dadurch mit den Qualifikationen von anderen Staaten vergleichen zu können, entwickeln verschiedene Staaten nationale Qualifikationsrahmen (NQR).

Handlungskompetenz (HK)

Handlungskompetenz zeigt sich in der erfolgreichen Bewältigung einer beruflichen Handlungssituation. Dazu setzt eine kompetente Berufsfachperson selbstorganisiert eine situationsspezifische Kombination von Kenntnissen, Fertigkeiten und Haltungen ein. In der Ausbildung erwerben die Lernenden die erforderlichen Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen zur jeweiligen Handlungskompetenz.

Handlungskompetenzbereich (HKB)

Berufliche Handlungen, d.h. Tätigkeiten, welche ähnliche Kompetenzen einfordern oder zu einem ähnlichen Arbeitsprozess gehören, sind in Handlungskompetenzbereiche gruppiert.

Individuelle praktische Arbeit (IPA)

Die IPA ist eine der beiden Möglichkeiten der Kompetenzprüfung im Qualifikationsbereich praktische Arbeit. Die Prüfung findet im Lehrbetrieb anhand eines betrieblichen Auftrags statt. Sie richtet sich nach der Wegleitung des SBFI vom 22. Oktober 2007 über individuelle praktische Arbeiten (IPA) im Rahmen der Abschlussprüfung im Qualifikationsverfahren der beruflichen Grundbildung (siehe <http://www.sbf.admin.ch/berufsbildung/01587/01595/index.html?lang=de>).

Kommission für Berufsentwicklung und Qualität (Kommission B&Q)

Jede Verordnung über die berufliche Grundbildung definiert in Abschnitt 10 die Schweizerische Kommission für Berufsentwicklung und Qualität für den jeweiligen Beruf oder das entsprechende Berufsfeld. Die Kommission B&Q ist ein verbundpartnerschaftlich zusammengesetztes, strategisches Organ mit Aufsichtsfunktion und ein zukunftsgerichtetes Qualitätsgremium nach Art. 8 BBG².

Lehrbetrieb*

Der Lehrbetrieb ist im dualen Berufsbildungssystem ein Produktions- oder Dienstleistungsunternehmen, in dem die Bildung in beruflicher Praxis stattfindet. Die Unternehmen brauchen eine Bildungsbewilligung der kantonalen Aufsichtsbehörde.

² SR 412.10

Leistungsziele (LZ)

Die Leistungsziele konkretisieren die Handlungskompetenz und gehen auf die aktuellen Bedürfnisse der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung ein. Die Leistungsziele sind bezüglich der Lernortkooperation aufeinander abgestimmt. Sie sind für Lehrbetrieb, Berufsfachschule und üK meistens unterschiedlich, die Formulierung kann auch gleichlautend sein (z.B. bei der Arbeitssicherheit, beim Gesundheitsschutz oder bei handwerklichen Tätigkeiten).

Lerndokumentation*

Die Lerndokumentation ist ein Instrument zur Förderung der Qualität der Bildung in beruflicher Praxis. Die lernende Person hält darin selbständig alle wesentlichen Arbeiten im Zusammenhang mit den zu erwerbenden Handlungskompetenzen fest. Die Berufsbildnerin oder der Berufsbildner ersieht aus der Lerndokumentation den Bildungsverlauf und das persönliche Engagement der lernenden Person.

Lernende Person*

Als lernende Person gilt, wer die obligatorische Schulzeit beendet hat und auf Grund eines Lehrvertrags einen Beruf erlernt, der in einer Bildungsverordnung geregelt ist.

Lernorte*

Die Stärke der dualen beruflichen Grundbildung ist der enge Bezug zur Arbeitswelt. Dieser widerspiegelt sich in der Zusammenarbeit der drei Lernorte untereinander, die gemeinsam die gesamte berufliche Grundbildung vermitteln: der Lehrbetrieb, die Berufsfachschule und die überbetrieblichen Kurse.

Nationaler Qualifikationsrahmen der Schweiz (NQR-CH)

Der nationale Qualifikationsrahmen der Schweiz (NQR-CH) dient im Inland als Orientierungshilfe des Schweizer Berufsbildungssystems und im Ausland als Instrument für dessen Positionierung. Mit dem Ziel, das Berufsbildungssystem der Schweiz (in Verbindung mit dem EQR) national und international transparent und vergleichbar zu machen, orientiert er sich an den Kompetenzen, über die eine Person mit einem bestimmten Abschluss verfügt.

Organisation der Arbeitswelt (OdA)*

„Organisationen der Arbeitswelt“ ist ein Sammelbegriff für Trägerschaften. Diese können Sozialpartner, Berufsverbände und Branchenorganisationen sowie andere Organisationen und Anbieter der Berufsbildung sein. Die für einen Beruf zuständige OdA definiert die Bildungsinhalte im Bildungsplan, organisiert die berufliche Grundbildung und bildet die Trägerschaft für die überbetrieblichen Kurse.

Qualifikationsbereiche*

Grundsätzlich werden drei Qualifikationsbereiche in der Bildungsverordnung festgelegt: praktische Arbeit, Berufskennnisse und Allgemeinbildung.

- **Qualifikationsbereich Praktische Arbeit:** Für diesen existieren zwei Formen: die individuelle praktische Arbeit (IPA) und die vorgegebene praktische Arbeit (VPA).
- **Qualifikationsbereich Berufskennnisse:** Die Berufskennnisprüfung bildet den theoretischen/schulischen Teil der Abschlussprüfung. Die lernende Person wird schriftlich oder schriftlich und mündlich geprüft. In begründeten Fällen kann die Allgemeinbildung zusammen mit den Berufskennnissen vermittelt und geprüft werden.
- **Qualifikationsbereich Allgemeinbildung:** Dieser Qualifikationsbereich setzt sich aus der Erfahrungsnote, der Vertiefungsarbeit und der Schlussprüfung zusammen. Wird die Allgemeinbildung integriert vermittelt, so wird sie gemeinsam mit dem Qualifikationsbereich Berufskennnisse geprüft.

Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil beschreibt die Handlungskompetenzen, über die eine lernende Person am Ende der Ausbildung verfügen muss. Das Qualifikationsprofil wird aus dem Tätigkeitsprofil entwickelt und dient als Grundlage für die Erarbeitung des Bildungsplans.

Qualifikationsverfahren (QV)*

Qualifikationsverfahren ist der Oberbegriff für alle Verfahren, mit denen festgestellt wird, ob eine Person über die in der jeweiligen Bildungsverordnung festgelegten Handlungskompetenzen verfügt.

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)

Zusammen mit den Verbundpartnern (OdA, Kantone) ist das SBFI zuständig für die Qualitätssicherung und Weiterentwicklung des Berufsbildungssystems. Es sorgt für Vergleichbarkeit und Transparenz der Angebote im gesamtschweizerischen Rahmen.

Unterricht in den Berufskennnissen

Im Unterricht in den Berufskennnissen der Berufsfachschule erwirbt die lernende Person berufsspezifische Qualifikationen. Die Ziele und Anforderungen sind im Bildungsplan festgehalten. Die [Zahl] Semesterzeugnisnoten für den Unterricht in den Berufskennnissen fliessen als Erfahrungsnote in die Gesamtnote des Qualifikationsverfahrens ein.

Überbetriebliche Kurse (üK)*

In den üK wird ergänzend zur Bildung in Betrieb und Berufsfachschule der Erwerb grundlegender praktischer Fertigkeiten vermittelt.

Verbundpartnerschaft*

Berufsbildung ist eine gemeinsame Aufgabe von Bund, Kantonen und OdA. Gemeinsam setzen sich die drei Partner für eine qualitativ hoch stehende Berufsbildung ein und streben ein ausreichendes Lehrstellenangebot an.

Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung; BiVo)

Die BiVo eines Berufes regelt insbesondere Gegenstand und Dauer der beruflichen Grundbildung, die Ziele und Anforderungen der Bildung in beruflicher Praxis und der schulischen Bildung, den Umfang der Bildungsinhalte und die Anteile der Lernorte sowie die Qualifikationsverfahren, Ausweise und Titel. Die OdA stellt dem SBFI in der Regel Antrag auf Erlass einer BiVo und erarbeitet diese gemeinsam mit Bund und Kantonen. Das Inkrafttreten einer BiVo wird verbundpartnerschaftlich bestimmt, Erlassinstanz ist das SBFI.

Vorgegebene praktische Arbeit (VPA)*

Die vorgegebene praktische Arbeit ist die Alternative zur individuellen praktischen Arbeit. Sie wird während der ganzen Prüfungszeit von zwei Expert/innen beaufsichtigt. Es gelten für alle Lernenden die Prüfungspositionen und die Prüfungsdauer, die im Bildungsplan festgelegt sind.

Ziele und Anforderungen der beruflichen Grundbildung

Die Ziele und Anforderungen an die berufliche Grundbildung sind in der BiVo und im Bildungsplan festgehalten. Im Bildungsplan sind sie in Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele für die drei Lernorte Betrieb, Berufsfachschule und üK gegliedert.

Weitere Erläuterungen zu den Handlungskompetenzen

Die vier Dimensionen der Handlungskompetenzen lassen sich in einzelne berufsspezifische Elemente unterteilen. Dazu gehören:

1. Fachkompetenzen (FK)

Die Fachkompetenzen umfassen:

- die Kenntnisse der berufsspezifischen Ausdrücke (Fachsprache), (Qualitäts-)Standards, Elemente und Systeme und deren Bedeutung für die beruflichen Arbeitssituationen;
- die Kenntnisse der berufsspezifischen Methoden und Verfahren, Arbeitsmittel und Materialien und deren sachgemässe Verwendung;
- Kenntnisse der Gefahren und Risiken und der daraus resultierenden Vorsichts- und Schutzmassnahmen und Vorkehrungen sowie das Bewusstsein der Verantwortung und Haftung.

2. Methodenkompetenzen (MK)

2.1 Arbeitstechniken

Zur Lösung von beruflichen Aufgaben setzen Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner geeignete Methoden, Anlagen, technischen Einrichtungen und Hilfsmittel ein. Diese ermöglichen es ihnen, Ordnung zu halten, Prioritäten zu setzen, Abläufe systematisch und rationell zu gestalten, die Arbeitssicherheit zu gewährleisten und die Hygienevorschriften einzuhalten. Sie planen ihre Arbeitsschritte, arbeiten zielorientiert, effizient und bewerten ihre Arbeitsschritte systematisch.

2.2 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sehen betriebliche Prozesse in ihren Zusammenhängen. Sie berücksichtigen vor- und nachgelagerte Arbeitsschritte und sind sich der Auswirkungen ihrer Arbeit auf die Produkte sowie auf Mitarbeitende und den Erfolg des Unternehmens bewusst.

2.3 Informations- und Kommunikationsstrategien

In Betrieben der Uhrenbranche ist der Einsatz von Informations- und Kommunikationsmitteln wichtig. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind sich dessen bewusst und helfen mit, den Informationsfluss im Unternehmen zu optimieren. Sie beschaffen sich selbstständig Informationen und nutzen diese im Interesse des Betriebs und des eigenen Lernens. Die Schweigepflicht bezüglich aller Tätigkeiten des Betriebs gilt für jede Art von Kommunikation mit Dritten ausserhalb des Betriebs.

2.4 Lernstrategien

Zur Steigerung des Lernerfolgs stehen verschiedene Strategien zur Verfügung. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner reflektieren ihr Lernverhalten und passen es unterschiedlichen Aufgaben und Problemstellungen situativ an. Da Lernstile individuell verschieden sind, arbeiten sie mit effizienten Lernstrategien, welche ihnen beim Lernen Freude, Erfolg und Zufriedenheit bereiten und damit ihre Bereitschaft für das lebenslange und selbstständige Lernen stärken. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind sich jederzeit bewusst, dass ihr Beruf lebenslanges Lernen erfordert.

2.5 Wirtschaftliches Handeln

Wirtschaftliches Handeln ist die Basis für den unternehmerischen Erfolg. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner gehen kostenbewusst mit Rohstoffen und Materialien, Werkzeugen, Geräten, Anlagen und Einrichtungen um. Sie verrichten die ihnen gestellten Aufgaben effizient und sicher.

2.6 Identifikation mit dem Unternehmen

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner kennen die Organisation und die Arbeitsverfahren in ihrem Bereich. Sie handeln loyal und tragen zum guten Image ihres Betriebs bei. Sie halten die Verschwiegenheitspflicht gegenüber ihrem Betrieb ein und behandeln die ihnen übertragenen Informationen und Daten absolut vertraulich.

3. Sozialkompetenzen

3.1 Kommunikationsfähigkeit

Sachliche Kommunikation ist für die kompetente Berufsausübung sehr wichtig. Darum sind Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner in beruflichen Situationen kommunikativ und wenden die Grundregeln der Gesprächsführung an. Sie passen ihre Sprache und ihr Verhalten der jeweiligen Situation und den Bedürfnissen der Gesprächspartner an. Sie kommunizieren respektvoll und wertschätzend.

3.2 Teamfähigkeit

Die berufliche Arbeit wird durch Einzelne geleistet, aber die Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind ein fester Bestandteil eines Teams. Teams sind in vielen Situationen leistungsfähiger als Einzel-

personen. Arbeiten Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner im Team, wenden sie Regeln für erfolgreiche Teamarbeit an.

4. Selbstkompetenzen

4.1 Reflexionsfähigkeit

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner können das eigene Handeln hinterfragen. Sie sind fähig, eigene und fremde Erwartungen, Werte und Normen wahrzunehmen, zu unterscheiden und damit umzugehen (Toleranz).

4.2 Eigenverantwortliches Handeln

In ihrer beruflichen Tätigkeit sind die Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner mitverantwortlich für die Produktionsergebnisse und die betrieblichen Abläufe. Sie treffen in ihrem Verantwortungsbereich selbstständig und gewissenhaft Entscheide und handeln entsprechend.

4.3 Flexibilität

Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind fähig, sich auf Veränderungen und unterschiedliche Situationen einzustellen und diese aktiv mitzugestalten.

4.4 Leistungsbereitschaft und Arbeitshaltung

Im Wettbewerb bestehen nur Betriebe mit motivierten, leistungsbereiten Angestellten. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner setzen sich für das Erreichen der betrieblichen Ziele ein. Sie entwickeln und festigen in Betrieb und Schule ihre Leistungsbereitschaft. Ihre Arbeitshaltung zeichnet sich durch Pünktlichkeit, Konzentration, Sorgfalt, Zuverlässigkeit und Genauigkeit aus.

4.5 Lebenslanges Lernen

Technologischer Wandel und wechselnde Kundenbedürfnisse erfordern laufend neue Kenntnisse und Fertigkeiten sowie die Bereitschaft, sich auf lebenslanges Lernen einzustellen. Mikrozeichnerinnen und Mikrozeichner sind offen für Neuerungen, bilden sich lebenslang weiter und stärken damit ihre Arbeitsmarktfähigkeit und ihre Persönlichkeit.