



**Berufe in Maschinenbau  
und Metallverarbeitung:  
*Auf Ecodesign umsteigen***

# Ecodesign in Swissmem-Berufen

*greenjobs.* zeigt Möglichkeiten auf, wie Berufe im Maschinenbau und in der Metallverarbeitung in ihrem Berufsalltag nachhaltiges Wissen in der Praxis umsetzen können und dabei einen Beitrag zum Umweltschutz und zur Energiewende leisten können.

Cleantech steht für eine ressourcenschonende und damit nachhaltige Art des Wirtschaftens und betrifft alle Branchen. Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Systeme beitragen. Dabei sind immer sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette eingeschlossen, von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zum Export.

In der Schweiz sind heute im Wirtschaftsegment Cleantech schätzungsweise 160 000 Personen oder rund 4,5 Prozent aller Beschäftigten tätig. Mit einer jährlichen Bruttowertschöpfung von geschätzten 18 bis 20 Milliarden Franken leistet Cleantech einen Beitrag von 3 bis 3,5 Prozent an das Bruttoinlandprodukt.<sup>1</sup>

Das Potenzial im Bereich Cleantech ist damit jedoch bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Durch Investitionen in die Ressourceneffizienz können Betriebe nicht nur schweizweit, sondern weltweit zu Pionieren werden und entsprechend ihren Absatz vergrössern. Schweizer Unternehmen sind sich dieser Möglichkeiten jedoch noch zu wenig bewusst oder auf weiteres Know-how angewiesen.<sup>2</sup>

Ecodesign bezieht sich v.a. auf die Produktentwicklung und beschäftigt sich mit der Frage, wie mit weniger Ressourceneinsatz in einem spezifischen Kontext mehr erreicht werden kann. Gemäss einer explorativen Studie von Rainer Züst besteht für den Maschinenbau im Bereich Energie- und Ressourceneffizienz ein Verbesserungspotenzial von 25 % in 10 Jahren.<sup>3</sup> Diese Erkenntnis wird von weiteren unabhängigen Studien gestützt.<sup>4/5</sup> Züsts Studie identifiziert für die Sektoren Maschinenbau, Haushaltgeräte und elektrische und elektronische Apparate, welche ca. 50 % der Maschinen-Elektro- und Elektronik-Industrie in der Schweiz entsprechen, «ein jährliches Einsparpotenzial von rund 10 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> bis 2020. 10 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> entsprechen etwas mehr als 20 % des aktuellen CO<sub>2</sub>-Footprints der Schweiz».<sup>6</sup>

Angesichts dieses enormen Potenzials ist es nur angemessen, wenn Lehrlinge und Berufsleute die Bedeutung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz für die Produktionsbranche in der Berufsbildung kennenlernen. Dazu gehört auch der volkswirtschaftliche Nutzen der Cleantechwirtschaft und deren Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie.

### **Nachhaltigkeitsqualifikationen in Maschinenbau und Metallverarbeitung**

In den Metall- und Maschinenbau-Berufen werden die folgenden Handlungskompetenzen angestrebt.

#### *Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ*

Anlagen- und Apparatebauer/innen kennenden Inhalt der Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie 2009/125/EG) und können den Energieverbrauch bei industriellen Verfahren erörtern.

Sie kennen die Vor- und Nachteile der Energiespeicherung und erklären die verschiedenen Technologien anhand von Beispielen. Sie können die gängigen Anlagen der erneuerbaren Energien erklären (Solar und Photovoltaikanlagen, Bio-

masseanlagen, Geothermie und Wärmepumpen) und Kunden zu Ecodesign und zur Material- und Ressourceneffizienz von Produkten beraten.

#### *Anlagenführer/in EFZ*

Sie kennen den Produktionsablauf von den einzelnen Rohstoffen bis zum fertigen Produkt und den anfallenden Abfallstoffen, inkl. Wiederverwertungsmöglichkeiten oder Entsorgungsvorschriften. Sie kennen die Einflüsse ihrer Anlagen und der Unterhaltsarbeiten auf die Umwelt (Entstehung von Abwasser, Abluft). Anlagenführer und -führerinnen sind fähig, ökologische und soziale Herausforderungen der Technik zu beschreiben, Trends aufzuzeigen und wissen, wie sie durch ihr betriebliches Handeln zu deren Lösung beitragen können. Sie kennen den Entsorgungsweg der in ihrem Betrieb und allgemein anfallenden Abfälle sowie den Einfluss ihrer Anlage auf die natürlichen Systeme «Wasser» und «Luft».

#### *Büchsenmacher/in*

Büchsenmacherinnen und -macher stellen Teile für Waffen mit geeigneten Verfahren, Materialien, Werkzeugen und Maschinen fachgerecht, wirtschaftlich und ökologisch her. Dabei berücksichtigen sie auch ökologische Materialien und Hilfsstoffe. Sie setzen Schmier- und Korrosionsschutzmitteln fachgerecht, schonend und umweltverträglich ein. Sie vermeiden, vermindern, rezyklieren und entsorgen Abfällen und gefährliche Stoffen gemäss den gesetzlichen Normen, betrieblichen Vorgaben und ökologischen Standards.

Zudem setzen sie sich mit der geschichtlichen Entwicklung der Schusswaffen und dem ethischen Dilemma im Umgang mit Schusswaffen (Sicherheit, Waffenmissbrauch/illegaler Waffenhandel) auseinander.

#### *Feinwerkoptiker/in EFZ*

Feinwerkoptikerinnen und Feinwerkoptiker halten gesetzliche Vorschriften und Standards zum Umweltschutz ein und bemühen sich, Verbesserungsvorschläge für den betrieblichen Umweltschutz und die nachhaltige Ressourcennutzung vorzuschlagen und umzusetzen. Hilfsmittel setzen sie gezielt und sparsam ein. Sie verwenden umweltverträgliche Kühlschmierstoffe und Reinigungsmittel. Bei der Wahl der Verpackungsmöglichkeiten in der Optikfertigung berücksichtigen sie ökologische Aspekte (nachhaltige Rohstoffe, Rezyklierbarkeit, leichte und stapelbare Transportverpackungen etc.).

*Gussformer/in EFZ*

Gussformerinnen und -former üben ihre Arbeit fachgerecht und energieeffizient aus.

Die Lernenden kennen die Energieeffizienz von verschiedenen Guss- und Schmelzarten sowie die Möglichkeit der Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien. Sie tragen zum betrieblichen Umweltschutz bei und machen Vorschläge zur Prozessoptimierung, z.B. durch eine verbesserte Isolierung, Abwärmenutzung, eine präzisere Annäherung zum idealen Schmelzleistungspunkt, Senkung der Materialverluste etc.

*Gusstechnolog/in EFZ*

Wie bei den Gussformerinnen und Gussformern ist die Energieeffizienz ein grosses Thema. Gusstechnologinnen und -technologien sollen Möglichkeiten zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien kennen und Massnahmen zur Prozessoptimierung vorschlagen und umsetzen.

*Konstrukteur/in EFZ*

Konstrukteurinnen und Konstrukteure kennen den Inhalt der Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie 2009/125/EG) und können den Ecodesign-Prozess anhand eines Produkte-Beispiels erläutern. Sie beschreiben die Vorteile der weissen Biotechnologie (Bioplastik, Biotreibstoffe etc.) und informieren und beraten Kunden zu Ecodesign und zur Material- und Ressourceneffizienz von Produkten. Sie diskutieren die verschiedenen Technologien für die Erzeugung von erneuerbaren Energien (Solarthermie, Photovoltaik, Geothermie und Wärmepumpen). Konstrukteurinnen und Konstrukteure kennen Praxisbeispiele von innovativen Betrieben aus der Branche und unterstützen den eigenen Betrieb mit Vorschlägen zu cleantechfreundlichen Lösungen.

Sie erörtern den Umgang mit gefährlichen Stoffen und erklären die Lagerung.

*Messerschmied/in EFZ*

Messerschmiede und -schmiedinnen verwenden nach Möglichkeit ökologisch nachhaltige Rohstoffe und Materialien, Hilfsstoffe und Ersatzteile. Sie kennen Methoden zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien im Betrieb und machen Verbesserungsvorschläge.

*Mikromechaniker/in EFZ*

Mikromechaniker und -mechanikerinnen führen ihre Arbeiten unter Beachtung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz aus. Thermische und Oberflächenbehandlungen beurteilen sie

aufgrund ihrer Umweltverträglichkeit. Sie verwenden Informationen zur nachhaltigen Produktion (Ecodesign) und beziehen sie in die Planung mit ein. Sie verwenden möglichst ökologische Werkstoffe sowie umweltfreundliche und lösungsmittelfreie Klebstoffe.

*Oberflächenbeschichter/in EFZ*

Oberflächenbeschichterinnen und -beschichter können einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz leisten, indem sie sich über alternative und ökologisch verträgliche Beschichtungsverfahren informieren und auch Kompetenzen in diesen Verfahren erwerben.

Sie achten auf einen umweltgerechten Einsatz der Prozesslösung sowie deren Ansatz, Unterhalt und Entsorgung. Sie kennen die rechtlichen Bestimmungen sowie Branchenlösungen zum Umgang mit Chemikalien und halten sie ein. Sie sind in der Lage, verbrauchte Prozesslösungen und Spülbäder, Schwermetallschlämme, Metallhydroxidschlämme und metallhaltige Bäder etc. fach- und umweltgerecht zu entsorgen bzw. entsorgen zu lassen.

*Oberflächenpraktiker/in EBA*

Oberflächenpraktiker/innen kennen und beachten die rechtlichen Bestimmungen sowie Branchenlösungen zum Umgang mit Chemikalien und können die eingesetzten Chemikalien anhand ihrer Gefährlichkeit für Mensch und Umwelt beurteilen. Energieintensive Verfahren und Prozesse werden energieeffizient und effektiv eingesetzt. Metallhydroxidschlämme und metallhaltige Bädern entsorgen sie fach- und umweltgerecht.

*Oberflächenveredler/in Uhren und Schmuck EFZ*

Die Oberflächenveredler/innen müssen die Normen und Standards im Bereich Umweltschutz kennen und den Ablauf der Materialtrennung und -wiedergewinnung und die damit verbundenen Umweltgefahren beschreiben können. Sie erklären die verschiedenen Verfahren der Galvanotechnik, ihre unterschiedlichen Anwendungsgebiete, ihre Herausforderungen in Bezug auf den Gewässer- und Umweltschutz sowie andere Techniken der Oberflächenveredelung.

*Polymechaniker/in EFZ*

Polymechaniker/innen können das Ecodesign-Konzept sowie Ökobilanzen von Produkten anhand von Beispielen beschreiben. Sie können sämtliche Technologien für die Erzeugung von erneuerbaren Energien benennen und den Einsatz von Biopolymeren und Biomaterialien erläutern.

Kunden informieren und beraten Polymechaniker/innen zu Ecodesign und zur Material- und Ressourceneffizienz von Produkten. Zudem leisten sie einen Beitrag zu Cleantech und Umweltmanagement im Betrieb, namentlich durch einen ressourceneffizienten Einsatz von Material, Maschinen und Hilfsstoffen und durch eine nachhaltige Abfallbewirtschaftung (vermeiden, vermindern, wiederverwerten und recyceln von Abfällen).

#### *Produktionsmechaniker/in EFZ*

Produktionsmechanikerinnen und -mechaniker kennen die betrieblichen und gesetzlichen Umweltvorschriften und -empfehlungen und halten sie ein. Sie fertigen die Teile ressourceneffizient und fachgerecht. Flüssige Hilfsstoffe wie Kühlmittel oder Schmiermittel werden aufgefangen und wieder verwendet oder dem Recycling zugeführt. Werkstücke, Werkzeuge und Abfälle, die nicht mehr gebraucht werden, werden umwelt- und fachgerecht entsorgt.

#### *Uhrenarbeiter/in EBA*

Uhrenarbeiterinnen und -arbeiter erledigen ihre Arbeit möglichst energie- und ressourcenschonend. Sie vermeiden, vermindern, recyceln und entsorgen Abfälle und Sondermüll unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen und Richtlinien des Umweltschutzes. Sie nennen Umweltschutzmass-

nahmen bei der Verwendung von Reinigungsmitteln und kennen Massnahmen zur Verbesserung der nachhaltigen Ressourcennutzung im Betrieb.

#### *Industriemeister/in HFP*

Industriemeister/innen sind Generalisten und übernehmen in dieser Funktion Führungsaufgaben in den Bereichen Planung, Prozess- und Terminverantwortung, Materialwirtschaft, nachhaltige Ressourcenoptimierung, Kalkulation und Kostenstellenverantwortung. Sie optimieren die Arbeitsprozesse und sichern die Qualität der Produkte und Dienstleistungen. Sie sind zudem fähig, den Produktions- und Logistikprozess zu analysieren und die Energie- und Ressourceneffizienz sowie die Produktivität in ihrem Bereich zu steigern.

1 Schweizerische Eidgenossenschaft, «Was ist Cleantech?», <<http://www.cleantech.admin.ch/cleantech/00505/index.html?lang=de>>

2 Ernst Basler und Partner 2009, «Cleantech Schweiz», S. 42.

3 Rainer Züst, «Ecodesign in der Maschinenindustrie», <<http://www.project21.ch/projekte/interne-projekte/studiosus/studiosus-16/503-ecodesign-in-der-maschinenindustrie>>

4 Roland Berger Strategy Consultants, 2009, «Der Beitrag des Maschinen- und Anlagebaus zur Energieeffizienz»

5 Prognos AG, 2009, «Energieeffizienz in der Industrie – eine makroskopische Analyse der Effizienzentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Rolle des Maschinen- und Anlagebaus»

6 Rainer Züst, Ebda.

greenjobs.

● Green Jobs  
Bernhard GmbH  
Bollwerk 35  
3011 Bern  
[www.greenjobs.ch](http://www.greenjobs.ch)

● Im Auftrag des Bundesamtes  
für Umwelt (BAFU).