



Umsetzung von ECVET im Mechatroniksektor

„Quality by Units“ durch Qualitätsstandards und Empfehlungen



Programm für
lebenslanges
Lernen

Impressum

f-bb online
Schriftenreihe des Forschungsinstituts Betriebliche Bildung (f-bb)
gemeinnützige GmbH

Herausgeber

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb)
Rollnerstraße 14
D-90408 Nuremberg
www.f-bb.de

Redaktionskomitee

Vorsitzende: Claudia Gaylor, Barbara Mohr
Mitglieder: Furio Bednarz, Alan Brown, Mariya Dzhengozova,
Gabriele Fietz, Claudia Gaylor, Tomasz Giesko, Maria de-Hoyos-
Guajardo, Lech Kunc, Barbara Mohr, Maksym Pimenow, Serge
Rochet, Rafal Rolka, Tomas Sprlak, Wanda Stankiewicz, Wojciech
Szczepański, Omar Trapletti

Förderung

Projekt: Quality by Units
Laufzeit: 1. Oktober 2012 – 30. September 2014
Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen
Kommission im Rahmen des Leonardo da Vinci-Programms
finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung
trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die
weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Erscheinungsjahr

2014
Online abrufbar unter
[www.f-bb.de/fileadmin/Materialien/f-bb_online/f-
bb_online_09.2014_DE.pdf](http://www.f-bb.de/fileadmin/Materialien/f-bb_online/f-bb_online_09.2014_DE.pdf)

Zitierhinweis

Gaylor, C./Mohr, B. (Hrsg.): Umsetzung von ECVET im
Mechatroniksektor. „Quality by units“ durch Qualitätsstandards und
Empfehlungen. Nürnberg 2014.
f-bb online, 01/2014
Verfügbar unter www.f-bb.de [30.09.2014]

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise für den Leser	5
2. Anforderungen der europäischen Schlüsselindustrien und die Antworten der europäischen Berufsbildungspolitik	6
3. Entwicklung der Qualität in der Berufsbildung durch Anwendung von ECVET: „Quality by Units“ – ein Überblick	9
3.1. Was ist ECVET?	9
3.2. Forschungsdesign: Schritte, Analyse Kriterien, Partnerschaft	10
4. Ansätze der Lernergebnisorientierung und Beurteilungsverfahren in Europa	16
4.1. Mechatronik in unterschiedlichen Berufsbildungssystemen: eine Typologie	16
4.2. Duales System: Länderstudie Deutschland	20
4.3. Duales System: Länderstudie Österreich	26
4.4. Alternierendes System: Länderstudie Polen	36
4.5. Schulisches System: Länderstudie Frankreich	58
4.6. Hochschulischer Kurzstudiengang mit Sub-Degree: Länderstudie UK/England	74
5. Ergebnisse.....	95
5.1. Qualitätsstandards und Empfehlungen für die Umsetzung von ECVET in der Berufsausbildung „Mechatronik“	95
5.2. Sicherstellung grenzüberschreitender Anwendbarkeit: die Broschüre „Mechatronik in Bewegung“	99
5.3. Kontextualisierung der Ergebnisse: der Diskurs der europäischen Experten.....	101
Anhang:	
Transferprodukte: Das VQTS-Modell und das Projekt EDGE	105
Autorenverzeichnis	111

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Schritte bei der Entwicklung der Standards und Empfehlungen	11
Tab. 2: Analyseinstrument mit Kriterien (zuvor: Taxonomietabelle)	13
Tab. 3: Klassifizierung der Berufsbildungssysteme nach dem jeweiligen Lernort.....	16
Tab. 4: Anzahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge	21
Tab. 5: Ausschnitt aus dem Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Mechatroniker	22
Tab. 6: Anzahl der Lehrlinge zwischen 2004 und 2013	27
Tab. 7: Lehrabschlussprüfung auf dem Mechatroniksektor in Österreich, 2013	27
Tab. 8: Berufsprofil Mechatronik.....	30
Tab. 9: Berufe angegeben im Bereich Mechatronik.....	38
Tab. 10: Aufstellung der wichtigsten Qualifikationsanforderungen für Berufe/Arbeitsplätze im Bereich Mechatronik	41
Tab. 11: Gleiche Lernergebnisse innerhalb eines Bildungsbereichs	46
Tab. 12: Modularer Ausbildungslehrplan für den Beruf Mechatronikmonteur	48
Tab. 13: Liste der Moduleinheiten für den Beruf Mechatronikmonteur.....	49
Tab. 14: Die Prüfung zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen (Übersicht)	52
Tab. 15: Allgemeine Beschreibung der beruflichen Tätigkeiten	61
Tab. 16: Genaue Beschreibung der beruflichen Tätigkeiten	62
Tab. 17: Kompetenzeinheiten (Beispiel)	64
Tab. 18: Prüfung E4	66
Tab. 19: Bewertungsformular (Beispiel)	68
Tab. 20: Derzeit im UK angebotene Foundation Degrees in Mechatronik	82
Tab. 21: Lernergebnisse und Prüfungsverfahren einiger Lehrgänge	86
Tab. 22: Prüfungsverfahren einiger Studienlehrgänge	88
Tab. 23: „Qualitätsstandards“ – die normative Grundlage	95
Tab. 24: Definition der Begriffe „Standards“ und „Empfehlungen“	96
Tab. 25: „Quality by Units“-Ergebnisse – die Resultate eines kohärenten Entwicklungsprozesses	99
Tab. 26: Modifizierte VQTS-Kompetenzmatrix „Mechatronik“	110

1. Hinweise für den Leser

Claudia Gaylor

Dieser Bericht besteht aus vier Abschnitten: 1) Darstellung der Anforderungen der europäischen Schlüsselindustrien und des politischen Kontextes, 2) Darstellung des Projektes und des Forschungsdesigns, 3) Beschreibung des Status Quo der Umsetzung von ECVET in unterschiedlichen Berufsbildungssystemen, 4) Darstellung der Qualitätsstandards und Erläuterung der Empfehlungen für ihre Umsetzung, Darstellung eines Tools zur Verbesserung der Anwendbarkeit der Standards und Empfehlung sowie der Kontextualisierung der Qualitätsstandards und Empfehlungen in den gegenwärtigen Expertendiskussionen über ECVET.

Kapitel 1 bietet einen Überblick über den politischen Kontext und seine Entwicklung, in die sich das Projekt integriert. In Kapitel 2 wird die schrittweise Erarbeitung der Standards und Empfehlungen erläutert. Eine Matrix wird erstellt (ein Analysetool, zuvor: Taxonomietabelle), die eine systematische Beschreibung und Evaluierung des Status Quo der Umsetzung von ECVET in den unterschiedlichen Berufsbildungssystemen ermöglichen soll. Kapitel 3 zielt darauf ab, den Status Quo der Umsetzung von ECVET in den unterschiedlichen Bildungssystemen am Beispiel von fünf europäischen Ländern abzubilden: Deutschland und Österreich (duales System), Vereinigtes Königreich (UK)/England (Hochschulausbildung mit Sub-Degree (Abschluss unterhalb des Hochschulabschlusses) mit einer höheren Praxisorientierung), Polen (alternierend) und Frankreich (schulisch). In Kapitel 4 wird in einer systemübergreifenden Analyse beschrieben, welche Qualitätsstandards für die Beschreibung von Lernergebnissen bzw. Lernergebniseinheiten und ihre Feststellung und Beurteilung identifiziert werden können. Außerdem werden in dem vorliegenden Bericht Empfehlungen, die auf den Grundsätzen von ECVET basieren und die Umsetzung von Qualitätsstandards unterstützen sollen, formuliert. Es wird ein Tool zur Verbesserung der Anwendbarkeit der Standards für Berufsbildungspraktiker vorgestellt. Dieses Kapitel ordnet außerdem die Resultate des Projekts in die Diskussionen europäischer Experten ein und beschreibt dessen innovativen Aspekt und Mehrwert im Vergleich zu anderen europäischen Tools

2. Anforderungen der europäischen Schlüsselindustrien und die Antworten der europäischen Berufsbildungspolitik

Furio Bednarz, Gabriele Fietz, Omar Trapletti

Die Mechatronik spielt als neu entstehendes Arbeitsfeld in vielen Schlüsselsektoren eine bedeutende Rolle für die Konkurrenzfähigkeit der europäischen Wirtschaft auf dem globalen Markt. Als multidisziplinärer Zweig aus Metallbau, -montage und -technik sind die Ergebnisse im Bereich Mechatronik auch für viele andere europäische Sektoren erfolgsrelevant: Die Mechatronik findet sich in einer Vielzahl anderer Branchen einschließlich der Produktion in Allgemeinen, aber besonders auf dem Automobilsektor, der Luft- und Raumfahrttechnik, der Landesverteidigung und den Werkstoff verarbeitenden Industrien (vgl. CEDEFOP 2012, S. 45). Die Wettbewerbsfähigkeit dieser Branche hängt in hohem Maße von qualifizierten Arbeitskräften ab und die erforderliche Qualifikation ist kein unveränderlicher Status Quo: Die Nachfrage nach Fertigkeiten ist auf dem Sektor der Mechatronik im ständigen Wandel.

Aufgrund des immer rascheren technischen Fortschritts in diesem Sektor müssen sich die Fertigkeiten und Kompetenzen der Beschäftigten in den Betrieben ständig anpassen; arbeitsbasiertes Lernen spielt dabei eine bedeutende Rolle. Ferner erfordert die Notwendigkeit einer permanenten Anpassungsfähigkeit persönliche und soziale Fertigkeiten und Kompetenzen wie selbstorganisiertes Lernen, Teamfähigkeit, organisatorische Kompetenzen usw.

Die erwähnte Abhängigkeit der Konkurrenzfähigkeit von qualifizierten Arbeitskräften stellt sich konkret so dar, dass der Sektor jederzeit auf die erforderliche Bandbreite an Fertigkeiten und Kompetenzen zurückgreifen kann, entweder indem er fachlich qualifizierte Arbeitskräfte auf dem nationalen und internationalen Arbeitsmarkt anziehen kann oder indem die Arbeitskräfte in nicht-formalen oder informellen Ausbildungsprozessen höher qualifiziert werden können.

In diesem Zusammenhang ist auch der Begriff der Lernergebnisse zu einem Anliegen der europäischen Berufsbildungspolitik geworden: Während in manchen europäischen Ländern (hier ist das UK das hervorstechendste Beispiel) das Aufkommen der Lernergebnisorientierung in die frühen 90er Jahre des letzten Jahrhunderts zurückverfolgt werden kann, wurde sie Anfang dieses Jahrtausends zusammen mit dem Ziel der Förderung und Anerkennung des lebenslangen Lernens auf die Agenda der EU-Berufsbildungspolitik gesetzt (vgl. CEDEFOP 2008). Nachdem im Oktober 2001 in Brügge die ersten Schritte gesetzt worden waren, wurde die Schaffung einer Reihe von lernergebnisorientierten Instrumenten zur Verbesserung der Transparenz und Anerkennung sowie Erhöhung der grenzüberschreitenden

Mobilität formell besiegelt¹ – Erklärung von Kopenhagen im Juni 2002².

Bis heute (Mitte 2014) haben diese lernergebnisorientierten europäischen Instrumente bereits ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium erreicht. Seit der Verabschiedung der Empfehlung zur Einrichtung des ECVET im Jahr 2009 (Europäisches Parlament und Rat 2008) hat die Europäische Kommission verschiedene Begleitinitiativen zur schrittweisen Umsetzung des ECVET lanciert. Die Mitgliedstaaten wurden aufgefordert, bis 2012 vorbereitende Maßnahmen zu treffen sowie bis 2014 die für ECVET (Europäisches Leistungspunktesystem für die Berufsbildung) erforderlichen Bedingungen zu schaffen. Gleichzeitig wurde 2014 als Frist für die Berichterstattung und Prüfung des Instruments ECVET angegeben. Ein erster Beitrag zur Evaluierung von ECVET wurde bereits in einem Monitoringbericht des Cedefop veröffentlicht (vgl. CEDEFOP 2013). Seit langem erachtet man die Lernergebnisorientierung als nützlich für grenzüberschreitende Mobilitäten, aber auch für die Berufsbildungssysteme. In der Zwischenzeit haben alle 32 der am Kopenhagen Prozess beteiligten europäischen Staaten einen Nationalen Qualifikationsrahmen (NQR) erstellt und ungefähr die Hälfte von ihnen ihre Qualifikationen bereits dem EQR zugeordnet (vgl. CEDEFOP 2013, S. 42).

Gemäß dem Ziel der Maßnahmen der EU im Bereich berufliche Bildung, Ausbildungssysteme bereitzustellen, die geeignet sind, die Nachfrage der europäischen Wirtschaft nach Fertigkeiten zu decken, sind Lernergebnisse nicht nur für Transparenz und Durchlässigkeit von Relevanz, sondern auch für die Qualität und Flexibilität des Berufsbildungssektors. Daher richtet sich der Fokus der europäischen Diskussionen nunmehr auf die Entwicklung lernergebnisorientierter Curricula und Berufsbildungsprogramme: „Insbesondere stellen Lernergebnisse eine Möglichkeit dar, um klar auszudrücken, welchen Gewinn Lernende aus ihren Lernprogrammen erzielen sollen (...) Die Anwendung von Lernergebnissen als Information bei der Erstellung und Umsetzung von Lehrplänen in der beruflichen Erstausbildung“ (CEDEFOP 2012, S. 34) wurde in den letzten Jahren in vielen Ländern der EU auf die politische Agenda gesetzt. Diese Entwicklung zeigt, dass der Fokus im europäischen Berufsbildungssektor nicht darauf gerichtet ist, ob die Lernergebnisorientierung das Wachstum der europäischen Wirtschaft fördert, sondern vielmehr – im Sinne einer Feinanpassung –, wie sie gestaltet und genutzt werden, um einen Mehrwert zu erzielen, nicht zuletzt in den Schlüsselsektoren Europas. Der vorliegende Bericht zeigt, wie die ECVET-Grundprinzipien (Einheiten von) Lernergebnissen als Organisationsprinzip in der Berufsbildung angewendet werden können, um eine höhere Qualität in der Berufsbildung zu erreichen.

¹ Dazu zählen das Europäische Leistungspunktesystem für die Berufsbildung (ECVET) mit dem Ziel der Übertragbarkeit von Lernergebnissen von einer Lernumgebung in eine andere, der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR) als Übersetzungsinstrument für europäische Qualifikationen sowie der Europäische Bezugsrahmen für Qualitätssicherung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung (EQARF), der zehn Qualitätsindikatoren umfasst, die auf die Qualitätsverbesserung der Berufsbildungssysteme abzielen.

² ec.europa.eu/education/policy/vocational-policy/doc/copenhagen-declaration_en.pdf

Quellenangaben:

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung): Bjørnåvold, Jens: Validation of non-formal and informal learning in Europe – A snapshot 2007, Luxemburg 2008. URL: www.trainingvillage.gr/etv/Upload/Information_resources/Bookshop/493/4073_en.pdf (Stand: 06.06.2014)

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung). Der Perspektiv-wechsel hin zu Lernergebnissen: Politik und Praxis in Europa. Cedefop Reference series 72, Luxemburg 2009. URL: www.cedefop.europa.eu/etv/Upload/Information_resources/Bookshop/525/3054_de.pdf (Stand: 06.06.2014)

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung): Curriculum reform in Europe: the Impact of Learning outcomes. Luxemburg 2012. URL: www.cedefop.europa.eu/EN/files/5529_en.pdf (Stand: 06.06.2014)

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung): Monitoring ECVET implementation strategies in Europe, Working paper No 18, Luxemburg 2013. URL: www.cedefop.europa.eu/EN/Files/6118_en.pdf (Stand: 06.06.2014)

Europäisches Parlament und Rat: Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008 zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen. 2008. URL: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1412068475923&uri=OJ:JOL_2009_088_R_0001_01 (Stand: 06.06.2014)

3. Entwicklung der Qualität in der Berufsbildung durch Anwendung von ECVET: „Quality by Units“ – ein Überblick

Claudia Gaylor

3.1. Was ist ECVET?

Die Vielfalt europäischer Berufsbildungssysteme erschwert die Vergleichbarkeit der Bildungswege sowie ihrer jeweiligen Qualifikationen. Die Frage der Vergleichbarkeit ist besonders dann relevant, wenn es darum geht, die Lernergebnisse aus einem Berufsbildungssystem oder Lernumfeld in ein anderes zu transferieren, beispielsweise bei der Übertragung und Anerkennung von im Ausland erworbenen Lernergebnissen. In diesem Zusammenhang wurde eine Reihe von Instrumenten entwickelt, um die Übertragung und Anerkennung zu erleichtern und die Transparenz von (Teilen von) Qualifikationen zwischen den Mitgliedstaaten zu erhöhen. Seit 2009 wird im Bereich der Berufsbildung ECVET (Europäisches Leistungspunktesystem für die Berufsbildung) erprobt. ECVET ist ein Instrument, welches darauf abzielt, die Mobilität von Jugendlichen in der Erstausbildung zu erhöhen, indem ein formeller Rahmen für die Mobilität entwickelt wird: Es schlägt eine Methodik vor, wie Qualifikationen unabhängig von Lerndauer und Lernort beschrieben und strukturiert werden können. ECVET fördert eine gemeinsame Sprache durch die Beschreibung und Strukturierung mittels (Einheiten von) Lernergebnissen. Lernergebnisse sind „Aussagen darüber, was Lernende nach Abschluss eines Lernprozesses wissen, verstehen und in der Lage sind zu tun“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung). Zur Förderung der Umsetzung von ECVET werden eine Reihe von zusätzlichen Dokumenten und Leitfäden für Ausbildungseinrichtungen, Lernende und zuständige Stellen bereitgestellt, wie beispielsweise standardisierte Dokumentenvorlagen für eine Partnerschaftsvereinbarung (Memorandum of Understanding), Lernvereinbarungen und Instrumente für die Dokumentation der erworbenen Kompetenzen, z. B. durch Verwendung des Mobilitätsdokuments Europass. Auch über den Mobilitätszusammenhang hinausgehend kann ECVET die Qualität der nationalen Berufsbildungssysteme verbessern. Eine Lernergebnisorientierung kann die vorgeschlagenen Reformen in den EU-Staaten, die auf eine Erhöhung der Durchlässigkeit zwischen den Bildungswegen abzielen, unterstützen.

Damit wird eine grundlegende Basis für die Übertragung und Anerkennung von Qualifikationen sowie Teilen von Qualifikationen in diversen Lernumfeldern oder Berufsbildungssystemen bereits durch die Anwendung von ECVET gelegt. Die Auswirkung wird noch verstärkt, wenn sich die Anwendung von ECVET auf gemeinsame Prinzipien stützt, wie beispielsweise Qualitätsstandards. Zur Definition derartiger Standards ist es hilfreich, Ansätze und Verfahren zu identifizieren, die sich bereits in den diversen Bildungssystemen als erfolgreich erwiesen haben. Sie geben einen Einblick in mögliche Wege zur Umsetzung von ECVET sowie zur Qualitätsverbesserung. Sie können auch die Schwierigkeiten aufzeigen, die möglicherweise auftauchen und die Strategien, die bereits entwickelt wurden, um sie zu überwinden.

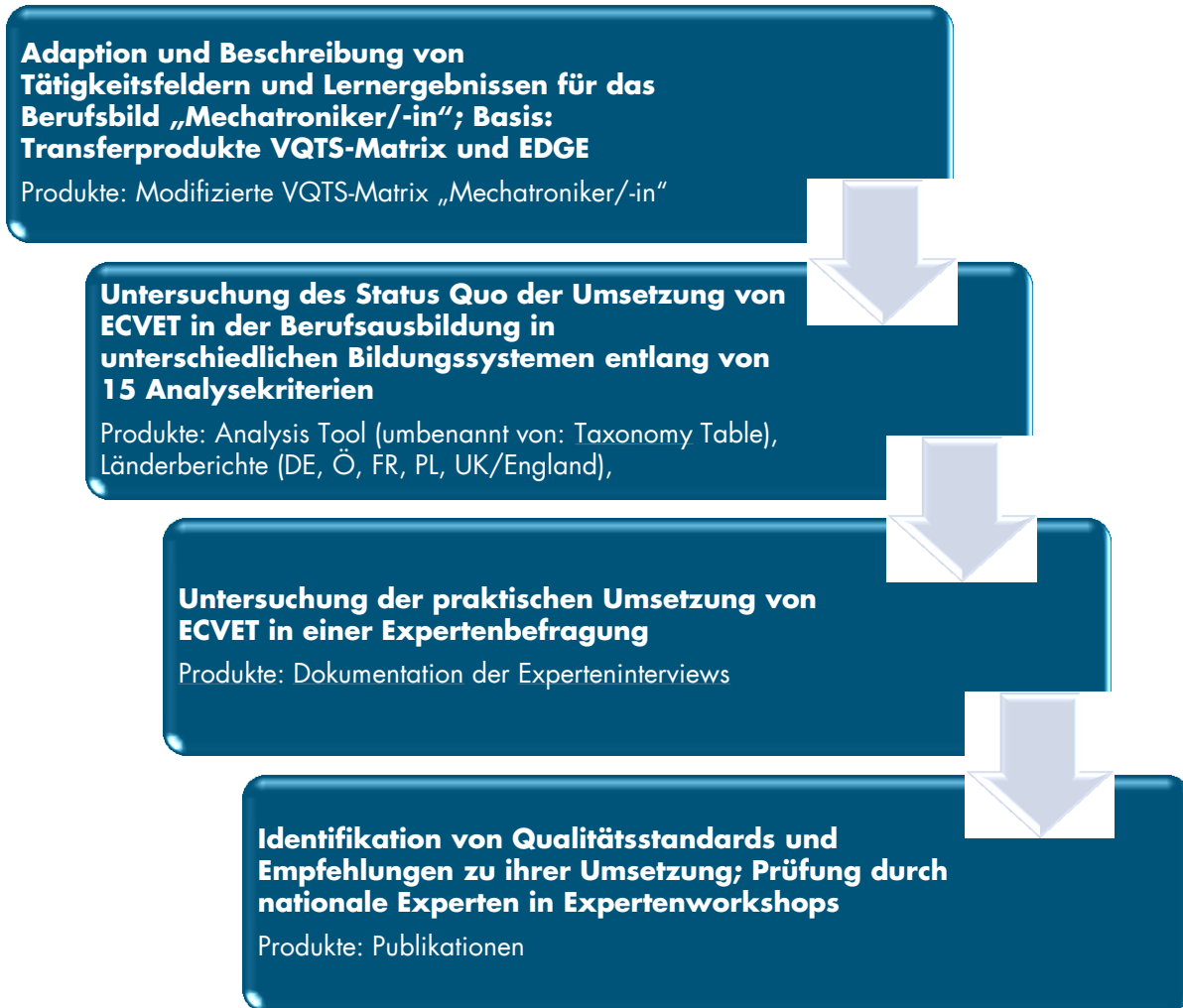
In diesem Bericht werden Standards für die Anwendung von ECVET sowie Empfehlungen für ihre Umsetzung definiert. Er befasst sich detailliert mit der qualitätsgesicherten Beschreibung, Feststellung und Beurteilung von (Einheiten von) Lernergebnissen am Beispiel der Ausbildungswege in der Mechatronik. Dieser Bericht wendet sich an die Fachöffentlichkeit, einschließlich Stakeholdern, mit folgenden Verantwortungsbereichen:

- die Beschreibung von Lernergebnissen bzw. Lernergebniseinheiten und für die Erstellung von Curricula und/oder
- die Feststellung und Beurteilung von Lernergebnissen bzw. für die Bestimmung angemessener Beurteilungsverfahren.

Der vorliegende Bericht und die Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ basieren auf den Ergebnissen des Projekts „Quality by Units“. Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission im Rahmen des Programms Leonardo da Vinci zwischen Oktober 2012 und September 2014 finanziert. Der Bericht wurde in einer grenzüberschreitenden Partnerschaft von Berufsbildungsexperten fünf europäischer Partner unter der Leitung des f-bb erstellt.

3.2. Forschungsdesign: Schritte, Analysekriterien, Partnerschaft

Das Projekt „Quality by Units“ ist ein Innovationstransferprojekt. Zwei innovative Produkte wurden an die untersuchten Berufsbildungssysteme angepasst: das VQTS-Modell (System zum Transfer beruflicher Qualifikationen) und Produkte aus dem Projekt „EDGE – Entwicklung von Modellen der Anrechnung von Lernergebnissen zwischen Ausbildungsberufen im Dualen System auf der Grundlage von ECVET“ (Teil der deutschen DECVET-Initiative). Um die Qualifikation „Mechatronik“ mit anderen vergleichbaren Qualifikationen in den Ländern der Projektpartner in Beziehung zu setzen und sie damit besser verständlich zu machen, wurde das VQTS-Modell zugrunde gelegt. Ziel des Projekt EDGE war es, die Qualifikation der „Mechatronik“ in acht Lernergebniseinheiten zu strukturieren und zu beschreiben und Standards für die Kompetenzfeststellung zu definieren. Eine detaillierte Beschreibung der Transferprodukte ist als Anhang beigefügt. Basierend auf der Analyse beispielhafter Verfahren durch die Umsetzung von ECVET im Projekt EDGE adaptierte das Projekt „Quality by Units“ diese Ansätze an die Erfordernisse in anderen Bildungssystemen. Daher erfolgte in einem ersten Schritt die Beschreibung und der Vergleich des jeweiligen Status der Implementierung in den unterschiedlichen Berufsbildungssystemen. Um eine gemeinsame Basis für die Beschreibung aufzubauen, wurden Analysekriterien entwickelt. Die folgenden Abschnitte erläutern detailliert den Prozess der Entwicklung und Validierung der Qualitätsstandards und Empfehlungen:



Tab. 1: Schritte bei der Entwicklung der Standards und Empfehlungen

Die ausgeprägte Dynamik bei der Umsetzung von ECVET auf dem Berufsbildungssektor, die sich beispielsweise an der Weiterentwicklung von Curricula zeigt, erforderte ein praxisnahes Forschungsdesign. Deswegen waren nationale Experten dieses Gebiets – besonders Einrichtungen, die für Beurteilungen zuständig sind (z.B. Kammern), Forschungsinstitute, Berufsschulen, Berufsbildungsanbieter (Betriebe, Schulen, Bildungsanbieter), Experten auf dem Gebiet der Berufsbildung und ECVET sowie Vertreter der Regierung – in zwei Projektphasen mit folgenden Aufgaben beteiligt: 1) Ihre Aufgabe bestand darin, den gegenwärtigen Umsetzungsstand des Lernergebnisansatzes zu klären und zu unterstreichen – letzterer wurde vor allem über Recherchen durch fünf Länder im Vorhinein zusammengestellt – und Herausforderungen zu identifizieren, die sich durch Umsetzung der Ergebnisse in der Praxis ergeben. 2) Ferner analysierten sie in fünf nationalen Expertenworkshops der Teilnehmerländer, inwiefern die Standards und Empfehlungen mit den jeweiligen nationalen Regelungen vergleichbar sind und worin ihr Mehrwert liegt.

Die Experten aus den unterschiedlichen Berufsbildungssystemen wählten 15 Analyse Kriterien aus, die in vier Analyseebenen eingeteilt werden können. Sie bestimm-

ten die Kernpunkte und Kernfragen für die Beschreibung des Standes der Umsetzung von ECVET in den Länderberichten. Ferner wirkten sie mit, indem sie den Vergleich des Umsetzungsstandes anleiteten. Auf der Grundlage dieses Vergleichs wurden in einem weiteren Schritt die Qualitätsstandards und Empfehlungen abgeleitet. Sie umfassen die folgenden 15 Analysekriterien und Kernfragen:

Analyseebene	Kriterium	Leitfragen
Kompetenz-Verständnis	1. <i>Definition/Konzepte der Länder</i>	Was ist die Definition/das Konzept in der Bildungspolitik? Welche Traditionen sollten berücksichtigt werden?
Konzeption lernergebnisorientierter Ansätze	2. <i>Beschreibung der Lernergebnisse in Units/Modulen</i>	Wie werden Lernergebnisse beschrieben? Welche Rolle spielen Units/Module? Wie sind diese aufgebaut? Was wird beschrieben?
	3. <i>Rolle der Arbeitgeber und weiterer Akteure</i>	Wie werden die Bedürfnisse der Arbeitgeber berücksichtigt? Sind weitere Akteure involviert? Falls ja: Wer und auf welche Weise?
	4. <i>Art des Ansatzes</i>	Existiert ein ganzheitlicher oder ein spezialisierter Ansatz zur Beschreibung von Lernergebnissen?
Konzeption der Kompetenzfeststellung	5. <i>Curricula</i>	Was ist in den Curricula festgelegt?
	6. <i>Aufbau</i>	Gibt es einen theoretischen und/oder einen praktischen Teil?
	7. <i>Prüfungszeit(punkt)</i>	Existieren Teil-/Abschlussprüfungen? Gibt es eine kontinuierliche Erfassung der Lernergebnisse? Bezieht sich die Prüfung auf Units?
	8. <i>Rolle der Arbeitgeber und weiterer Akteure</i>	Wie werden die Bedürfnisse der Arbeitgeber berücksichtigt? Sind weitere Akteure involviert? Falls ja: Wer und auf welche Weise?
	9. <i>Prozess der Aufgabenerstellung</i>	Wer ist für die Aufgabenerstellung verantwortlich? Sind sie standardisiert?
	10. <i>Qualifikation</i>	Wer sind die Prüfer? Wie sind sie qualifiziert?

Durchführung der Kompetenzfeststellung	<i>11. Aufgaben</i>	Welche Aufgabenformen werden eingesetzt (Multiple choice etc.?)
	<i>12. Auswahl der Methoden/Verfahrenen</i>	Welche Auswirkungen hat die Lernergebnisorientierung auf die Methoden der Bewertung?
	<i>13. Durchführung der Prüfungen</i>	In welchem Kontext finden die Prüfungen statt (in einer Schule, bei der Handels-/ Handwerkskammer, am Arbeitsplatz etc.)?
	<i>14. Beurteilung/Evaluation</i>	Wie werden Lernergebnisse bewertet? (Gibt es Noten?)
	<i>15. Rolle der Arbeitgeber und weiterer Akteure</i>	Wie werden die Bedürfnisse der Arbeitgeber berücksichtigt? Sind weitere Akteure involviert? Falls ja: Wer und auf welche Weise?

Tab. 2: Analyseinstrument mit Kriterien (davor: Taxonomietabelle)

Am Projekt „Quality by Units“ waren sechs europäische Partner aus Deutschland, Österreich, Frankreich, Polen, Vereinigtes Königreich/England und der Schweiz in einer Partnerschaft unter der Leitung des Forschungsinstituts Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH beteiligt.

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH (Deutschland):

Das Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) unterstützt die Modernisierung des Systems der betrieblichen Bildung durch Beiträge zur anwendungsnahen Forschung. In enger Zusammenarbeit mit seinen Auftraggebern aus Politik und Wirtschaft entwickelt es Konzepte innovativer betrieblicher Bildungsarbeit und sichert deren Wirksamkeit in Unternehmen. Das f-bb hatte auch die Leitung des Projekts EDGE inne, dessen Produkte für neue Anwendungskontexte, d.h. andere Bildungssysteme, erprobt und weiterentwickelt wurden.

3s research laboratory (Österreich):

Das 3s research laboratory ist eines der führenden österreichischen Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der beruflichen Bildung. Die Erfahrungen dieser Einrichtung reichen von der Konzeption von Projekten im Bereich Wissen, Lernen und Arbeit bis hin Entwicklung von Methoden, Tools und Instrumenten zur Antizipation und Beurteilung von Qualifikationen und Kompetenzen. Das 3s research laboratory ist Mitglied des Österreichischen Referenznetzes CEDEFOP und arbeitet mit österreichischen Ministerien auf den Gebieten EQR/NQR, ECVET, Zertifizierungsverfahren in der Weiterbildung sowie Qualitätszertifikaten.

CIBC (Centres Interinstitutionnels de Bilan de Compétences) Bourgogne Sud (Frankreich):

CIBC Bourgogne Sud wurde 1986 zum Zweck der Entwicklung einer Methodik zur Kompetenzbilanz in Frankreich gegründet. Sie ist Gründungsmitglied der Nationalen Föderation der französischen Kompetenzbilanzzentren und der Europäischen Föderation der Zentren für Kompetenzbilanz und Beruflichen Orientierung (FEC-BOP). Jährlich führt CIBC Bourgogne Sud etwa 1600 Berufsberatungen, Kompetenzvalidierungen und -bewertungen durch. Seit 1995 ist das CIBC Bourgogne Sud direkt an dem Methodiktransfer und dem Aufbau von Kompetenzbilanzzentren für EU- und Nicht-EU-Partner beteiligt. Das CIBC Bourgogne Sud verfolgt den nationalen Qualitätspfad des französischen CIBC ebenso wie den europäischen Qualitätspfad „Europäische Qualität für die Kompetenzbilanz“.

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Gdańsku (Polen):

Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Organisation und Management TNOiK ist ein Privatunternehmen, das 1925 gegründet wurde. TNOiKs Mission ist die Entwicklung und Förderung des professionellen Managements von Wissenschaftlern und Praktikern mit dem Ziel der Entwicklung der polnischen Wirtschaft und des polnischen Staates.

Die Niederlassung TNOiK Gdansk fördert die Entwicklung einer wissensbasierten Gesellschaft, indem es an europäischen Bildungsprojekten (wie Leonardo da Vinci, dem Europäischen Sozialfonds, der Gemeinschaftsinitiative EQUAL etc.) teilnimmt und die Ergebnisse dieser Projekte insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen umsetzt.

Durch die „Regionalschule für sozialen Dialog“ fördert die Niederlassung TNOiK Gdansk den sozialen Dialog mit den Bürgern. Dahinter steht das Ziel, die sozio-ökonomische Kohärenz zu unterstützen, um langfristig in den Ländern der EU ein neues Sozialmodell aufzubauen. Außerdem ist TNOiK in den Bereichen Mediation und Sozialberatung tätig und zugleich Prüfzentrum für den Europäischen Computerführerschein (ECDL).

Institute for Employment Research (IER), University of Warwick (Vereinigtes Königreich/England):

Das Institute for Employment Research (IER) an der University of Warwick ist ein multidisziplinäres Forschungsinstitut und führend in der Arbeitsmarktforschung. Zu den Arbeiten am IER gehören vergleichende europäische Forschung zu Beschäftigung und Bildung ebenso wie Bildungs- und Arbeitsmarktforschung auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene in Großbritannien. Die Forschung am IER richtet sich an Wissenschaft und politische Praxis gleichermaßen. Schwerpunkt des IER ist die Forschung an und Entwicklung von Verbesserungen des Verständnisses und der Kommunikation von Veränderungen bei der Bewertung und Qualifikation der Berufsbildung, sowohl national als auch in Zusammenarbeit mit anderen Ländern.

Die Stiftung ECAP (Schweiz):

ECAP R&D ist die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Stiftung ECAP, die mit neun Bildungszentren und 750 Mitarbeitern als eine der bedeutendsten Weiterbildungseinrichtungen der Schweiz gilt. Die in Lugano (Lamone) ansässige ECAP R&D leitet außerdem ein Sprachkompetenzzentrum in Biel (Bern). ECAP R&D gehört mehreren europäischen Netzwerken an, die gemeinsam europäische und internationale Forschungsprojekte durchführen. ECAP

- erforscht Bildungsbedarf sowie soziale Auswirkungen von Bildung,
- untersucht die aktive Arbeitsmarktpolitik in Theorie und Praxis (die Stiftung ECAP Foundation ist hier im Auftrag der lokalen Arbeitsvermittlungsbehörden tätig),
- überwacht und evaluiert Bildungswege und transnationale Projekte,
- vergleicht Berufsbildungssysteme und Best Practices im Hinblick auf die Integration informeller, nicht-formaler und formaler Lernergebniseinheiten,
- plant, implementiert und evaluiert neue Bildungsmodelle,
- unterstützt und fördert transnationale Studien und Bildungsaktivitäten und
- organisiert Konferenzen und Seminare, veröffentlicht Forschungsergebnisse, Essays und Unterrichtsmaterialien.

Quellenangaben:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): ECVET-Instrumente, Bonn (o. J.) – URL:www.ecvet-info.de/de/249.php (Stand: 21.7.2014)

4. Ansätze der Lernergebnisorientierung und Beurteilungsverfahren in Europa

4.1. Mechatronik in unterschiedlichen Berufsbildungssystemen: eine Typologie

Furio Bednarz, Gabriele Fietz, Claudia Gaylor, Omar Trapletti

Die folgenden Beiträge beschreiben umfassend den derzeitigen Stand der Umsetzung von ECVET in unterschiedlichen Bildungssystemen. Ein differenzierender Aspekt ist die Rolle der Lernorte Betrieb bzw. Berufsschule in der Ausbildung. Je nach Ausmaß der Zuständigkeiten kann zwischen vier Arten³ unterschieden werden:

Typ I: Duales System – DE, AT	Typ III: Schulische Ausbildung – FR
Typ II: Alternierende Ausbildung – PL	Typ IV: Hochschulausbildung mit Sub-Degree (Abschluss unterhalb des Hochschulabschlusses) – UK/England

Tab. 3: Klassifizierung der Berufsbildungssysteme nach dem jeweiligen Lernort

Typ I – Duales System (Deutschland und Österreich):

Die Ausbildung findet im Betrieb (drei oder vier Tage pro Woche) und in der Berufsschule (ein oder zwei Tage pro Woche) statt. Die betriebliche Ausbildung ist besonders praxisorientiert, d.h. sie vermittelt den Auszubildenden berufsspezifische Fertigkeiten und Kompetenzen. Auszubildende haben mit dem Arbeitgeber einen Vertrag abgeschlossen und erhalten ein Gehalt (einen Lohn oder eine Vergütung). Der Arbeitgeber ist dafür verantwortlich, dass er Auszubildenden eine Ausbildung bietet, die sie zu einem bestimmten Beruf hinführt (vgl. CEDEFOP 2004, S. 25).

Typ II – Alternierende Ausbildung (Polen):

Die Ausbildung kann alternierend an einer Schule oder in einem Ausbildungszentrum und am Arbeitsplatz stattfinden. Die Ausbildung im Mechatroniksektor ist vor allem schulisch, allerdings wird das polnische Bildungssystem derzeit neu gestaltet und es ist vorgesehen, das duale System mit praxisorientiertem Lernen im Betrieb einzuführen.

³ Fietz/Le Mouillour/Reglin unterscheiden drei Typen: duales System, System der Alternanz und schulisches System (vgl. Fietz/Le Mouillour/Reglin 2008, p. 147). Die hochschulische Ausbildung ist ein Sonderfall im Mechatroniksektor.

Typ III – Schulische Ausbildung (Frankreich):

Die Ausbildung findet primär in der Schule statt, jedoch ist im Bereich der Mechatronikberufe das Ausmaß der praxisbezogenen Ausbildung im Betrieb für französische Verhältnisse relativ hoch. Die Lernenden sammeln meist praktische Erfahrungen im Rahmen von Praktika. Diese finden während der Ausbildung statt und können zwischen drei und zwölf Monate dauern.

Typ IV – Hochschulausbildung mit Sub-Degree, mit einem weitaus stärkeren Praxisbezug als die meisten Undergraduate Programme (Vereinigtes Königreich/England):

Der Eintritt in das Berufsfeld der Mechatronik wird im UK seit Kurzem über Higher Level Technician Apprenticeships (EQR Level 4) ermöglicht, bis dato erfolgte der üblichere Weg über eine Hochschulausbildung mit Sub-Degree (EQR Level 5). Diese diente dazu, praktische technische Fertigkeiten über Projektarbeit und Aufgabenbereiche zu entwickeln und sich außerdem die erforderlichen Grundkenntnisse anzueignen, um als Facharbeiter arbeiten zu können.

Eine erst kürzlich veröffentlichte Klassifikation beschäftigt sich mit dem Ausmaß bzw. der Tradition der Umsetzung des Ansatzes der Lernergebnisorientierung. Dementsprechend können die am Projekt „Quality by Units“ beteiligten Partnerländer in zwei Gruppen eingeteilt werden (Brown/de Hoyos-Guajardo 2014, S. 67 und CEDEFOP 2012): Während die Länder Österreich und Deutschland jener Gruppe angehören, die ihr System erst kürzlich auf die Lernergebnisorientierung umstellten oder sich in diesem Prozess befinden („recent developers“), werden Frankreich, Polen und das Vereinigte Königreich als „Frühentwickler“ („early developers“) betrachtet, da ihre Ausrichtung auf Lernergebnisse bereits 1990 oder davor ihren Anfang nahm. Gemäß diesem Bericht hat bereits jedes System der „Frühentwicklerländer“ auf eigene Art Lernergebniseinheiten angeboten. Während der Status „Frühentwickler“ für das UK und Frankreich außer Zweifel steht, kam der Begriff der Lernergebniseinheiten laut Ansicht polnischer Experten in ihrem eigenen Land parallel mit der Entwicklung der EU-Instrumente – vor allem des EQR – im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts auf. Der durch die europäische Berufsbildungspolitik ausgelöste Reformimpuls führte zu einer raschen Entwicklung der Lernergebnisorientierung in Polen, einer frühzeitigen Einführung eines nationalen Qualifikationsrahmens und einer lernergebnisorientierten Lehrplanerstellung. „Heute werden alle Qualifikationen in den Systemen der allgemeinen und schulischen beruflichen Bildung auf Basis des Ansatzes der Lernergebnisorientierung definiert“ (CEDEFOP 2013, S. 89).

In Bezug auf die Qualifikationen im Mechatroniksektor zeigten sich während der Diskussionen im Rahmen der Workshops sowie in den Länderberichten wesentliche Unterschiede: Selbstverständlich war von Anfang an unumstritten, dass es in den beteiligten Ländern keine einheitliche Qualifikation „Mechatronik“ gibt. Der Bereich der Mechatronik ist aufgrund vieler Charakteristika nicht leicht zu definieren:

- Als multidisziplinärer Sektor umfasst die Mechatronik eine Vielzahl an Berufen oder Teile von Berufen auf dem Gebiet der Technik, das in den Systemen nicht identisch ist. Am Beispiel Österreichs zeigt sich: „Gemäß der Klassifikation der Wirtschaftsbereiche des Arbeitsmarktservice (AMS) ist die Mechatronik eine Untergruppe des Berufsfelds „Elektromechanik und Elektromaschinen“ im Berufsbereich „Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation“. In der Praxis umfasst sie eine breite Palette an Berufen“ (Dzhengozova 2014, S. 24). Diese Vielfalt an Berufen (und auch Anwendungen) führt zu dem Phänomen, dass sich die Experten mancher Länder in den Interviews nicht sehr vertraut mit dem Sektor der Mechatronik zeigen, wie das Beispiel Frankreichs belegt: „Das Wort Mechatronik ist im französischen Bildungssystem nicht geläufig“ (Rochet/Sprlak 2014, S. 51).
- Die Mechatronik umfasst mehrere Qualifikationswege, von der beruflichen Erstausbildung bis zur hochschulischen Bildung, und führt zu unterschiedlichen Qualifikationsniveaus. Die Qualifikationssysteme der einzelnen Länder bieten Mechatronikerqualifikationen auf diversen Niveaus. Beispielsweise werden in Österreich, Deutschland, Frankreich und Polen sowohl Erstausbildungs- als auch Hochschulqualifikationen verliehen, während im UK die Mechatronikerqualifikation ausschließlich hochschulisch auf Master- oder Bachelorniveau ab Level 5 angeboten wird – es gibt keine Mechatronikerqualifikation auf Level 4/3. Im Zusammenhang von „Quality by Units“ konzentrierten sich die Partner aus dem UK auf die „Foundation Degrees“, obgleich es hier weniger Studienmöglichkeiten gibt. Ab Level 5 fallen die „Foundation Degrees“ in den Hochschulsektor, ermöglichen aber im Gegensatz zu den hochschulischen Wegen „Flexibilität dabei, wie sie erworben werden können, werden in Kooperation mit Arbeitgebern gestaltet und umfassen auch betriebliche Ausbildungszeiten“ (Brown/de Hoyos-Guajardo 2014, S. 66).

Quellenangaben:

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung) (Philippe Tisot) (2004): Terminologie der Berufsbildungspolitik. Ein mehrsprachiges Glossar für ein erweitertes Europa, Luxemburg 2004 (Stand: 06.06.2014)

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung) (2012): Curriculum reform in Europe: the Impact of Learning outcomes. URL: www.cedefop.europa.eu/EN/files/5529_en.pdf (Stand: 06.06.2014)

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung) (2013): Monitoring ECVET implementation strategies in Europe, Working paper No 18, Luxemburg. URL: www.cedefop.europa.eu/EN/Files/6118_en.pdf (Stand: 06.06.2014)

Brown, A./De Hoyos-Guajardo, M. (2014): Hochschulischer Kurzstudiengang mit Sub-Degree: Länderstudie UK/England. In: Gaylor, C./Mohr, B. (Hrsg.): Umsetzung von ECVET im Mechatroniksektor. „Quality by units“ durch Qualitätsstan-

dards und Empfehlungen. Nürnberg.

Dzhengozova, M. (2014): Duales System: Länderstudie Österreich. In: Gaylor, C./Mohr, B. (Hrsg.): Umsetzung von ECVET im Mechatroniksektor. „Quality by units“ durch Qualitätsstandards und Empfehlungen. Nürnberg.

Rochet, S./Sprlak, Th. (2014): Schulisches System: Länderstudie Frankreich. In: Gaylor, C./Mohr, B. (Hrsg.): Umsetzung von ECVET im Mechatroniksektor. „Quality by units“ durch Qualitätsstandards und Empfehlungen. Nürnberg.

4.2. Duales System: Länderstudie Deutschland

Claudia Gaylor

4.2.1. Einleitung

Dieser Bericht bietet einen Überblick über den Mechatroniksektor mit seinen unterschiedlichen Qualifikationen. Mit Schwerpunkt auf den Ausbildungsberuf Mechatroniker im dualen System wird der Status Quo der Lernergebnisorientierung und Kompetenzbeurteilungsverfahren beschrieben.

Mechatronik in Deutschland

Gemäß der Klassifikation der Berufe 2010⁴ des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) umfasst die Mechatronik eine Reihe von Berufen wie Mechatroniker, Mechatroniker für Kältetechnik und Kraftfahrzeugmechatroniker. Laut der Klassifikation ist der Beruf Mechatroniker/-in eine Untergruppe der Berufshauptgruppe „Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe“, wie auch z.B. Industrieelektriker, Mikrotechnologien, IT-System-Elektroniker usw.

Der Beruf des Mechatronikers schließt eine breite Palette von Berufsfeldern ein: Er findet sich in der Elektroindustrie, im Maschinen- und Anlagenbau, der Automobilindustrie, Stahlindustrie und im Handwerk. Mechatroniker arbeiten in der Montage und Instandhaltung von mechatronischen Komponenten und Systemen von Herstellern im Anlagen- und Maschinenbau, bei den Betreibern der Systeme und im Servicebereich und bei Dienstleistern in diversen Industrien und Sektoren. In Deutschland kann man mehrere Qualifikationen auf dem Gebiet der Mechatronik auf unterschiedlichen Ausbildungswegen erwerben:

- In Deutschland erfolgt der Zugang zum Berufsfeld der Mechatronik am häufigsten über eine duale Berufsausbildung. Die Ausbildungsberufe „Mechatroniker (Handwerk)“ und „Mechatroniker (Industrie)“ sind *anerkannte Ausbildungsberufe* nach dem Berufsbildungsgesetz. Die Dauer der Ausbildung beträgt 3½ Jahre. Aufgrund der Bedeutung der Qualifikation im dualen System konzentriert sich dieser Bericht auf diesen Ausbildungsberuf. Aktuelle Daten des Bundesinstituts für Berufsbildung⁵ zeigen, dass trotz einer Abnahme zwischen 2012 und 2013 die Anzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge weiterhin auf einem hohen Niveau ist. Der Beruf ist nach wie vor männerdominiert (Tabelle 4).
- Erwerbstätige können *Fortbildungsabschlüsse* wie „Meister“ und „Techniker“ erwerben. Zugangsvoraussetzungen sind üblicherweise die bestandene Abschlussprüfung sowie Berufserfahrung in einem anerkannten Ausbil-

⁴ www.bibb.de/de/66262.htm

⁵ www.bibb.de/de/65907.htm

dungsberuf, der für das Ziel der Fortbildung relevant ist. Die Qualifikationen werden bundesgesetzlich geregelt.

- In *grundständigen Studiengängen* sind sowohl ausbildungsintegrierende als auch praxisintegrierende Studien möglich. Ein Studium der Mechatronik kann beispielsweise mit einer Ausbildung im anerkannten Ausbildungsberuf „Mechatroniker“ oder „Elektroniker für Automatisierungstechnik (Industrie)“ kombiniert werden. Der Studiengang endet mit der Qualifikation „Bachelor of Engineering“.

Ausbildungsberuf	Neue Ausbildungsverträge			
	2012		2013	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Mechatroniker (Handwerk)	195	9	177	3
Mechatroniker (Industrie)	7263	531	6891	498

Tab. 4: Anzahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge (Quelle: eigene Darstellung, BIBB-Daten, www.bibb.de/de/65907.htm)

4.2.2. Der Ansatz der Lernergebnisorientierung

Im Berufsbildungssystem Deutschlands werden die Lehrpläne und Ausbildungsordnungen lernergebnisorientiert gestaltet. Es wurden bereits mehrere Initiativen zur Weiterentwicklung dieses Ansatzes und seiner Umsetzung in regelnde Instrumente durchgeführt. Die folgenden Grundsätze dienen als konzeptioneller Rahmen für die Entwicklungen:

- *Orientierung an Kompetenzen:* In den Ausbildungsordnungen werden die Kompetenzen, die die Auszubildenden erwerben sollen, verbindlich festgelegt. Die kompetenzbasierte Beschreibung erfolgt unter Berücksichtigung der fachlichen, methodischen, sozialen und personalen Dimension.
- *Lernergebnisorientierte Beschreibung der Kompetenzen:* In den Ausbildungsordnungen werden die Kompetenzen lernergebnisorientiert beschrieben. Lernergebnisaussagen beschreiben, was ein Lernender nach Abschluss eines Lernprozesses weiß, versteht und in der Lage ist zu tun.
- *Orientierung an Arbeits- und Geschäftsprozessen:* Die Kompetenzen, welche Auszubildende erwerben müssen, orientieren sich an Arbeits- und Geschäftsprozessen.

Duale Ausbildung „Mechatroniker“: Die Ausbildung in einem anerkannten Ausbildungsberuf wie Mechatroniker zielt darauf ab, berufliche Handlungsfähigkeit zu vermitteln – das heißt, dass die Einzelnen sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial ver-

verantwortlich verhalten können –, und hat ferner den Erwerb der erforderlichen Berufserfahrungen zu ermöglichen. Dies wird vor allem durch Ausbildung im Betrieb (drei oder vier Tage pro Woche) und im Rahmen des Unterrichts in der Berufsschule in Teilzeitform (ein oder zwei Tage pro Woche) erzielt. Die betriebliche Ausbildung basiert auf den Ausbildungsordnungen. Diese werden für alle anerkannten Ausbildungsberufe vom zuständigen Fachministerium des Bundes erlassen. Dies stellt ein vergleichbares Ausbildungsniveau für den jeweiligen Beruf sicher. Die Rahmenlehrpläne für den berufsbezogenen Unterricht werden in Bezug auf die Ausbildungsordnungen für die betriebliche Ausbildung in der Kultusministerkonferenz (KMK) für die einzelnen Lernbereiche erarbeitet. Die Ausbildungsordnungen und Lehrpläne stellen die Grundlage für die Ausbildung im dualen System dar.

Die Ausbildungsordnung enthält Informationen zur Ausbildungsdauer, zeitliche Richtwerte, Prüfungsanforderungen und die vom Auszubildenden zu erwerbenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Kompetenzen. Letztere sind im Berufsbild sowie detaillierter im Ausbildungsrahmenplan (Tabelle 5) zusammengefasst:

Lfd. Nr. und Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
		1	2	3
20: Instandhalten mechatronischer Systeme (§ 3 Absatz 2 Nummer 20)	<ul style="list-style-type: none"> a) mechatronische Systeme inspizieren, Funktionen von Sicherheitseinrichtungen prüfen sowie Prüfungen protokollieren b) mechatronische Systeme nach Wartungs- und Instandhaltungsplänen warten, Verschleißteile im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung austauschen c) Geräte und Baugruppen unter Beachtung ihrer Funktion ausbauen und Teile hinsichtlich Lage und Funktionszuordnung kennzeichnen d) Störungen durch Nacharbeiten und Austausch von Teilen und Baugruppen beseitigen e) Softwarefehler beheben f) Systemparameter mit vorgegebenen Werten vergleichen und einstellen g) mechatronische Systeme unter Beachtung der betrieblichen Abläufe instand setzen h) mechatronische Systeme an geänderte Betriebsbedingungen anpassen i) Diagnose- und Wartungssysteme nutzen 			13

Tab. 5: Ausschnitt aus dem Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Mechatroniker (Quelle: www2.bibb.de/tools/aab/ao/mechatroniker2011.pdf)

Der schulische Teil der dualen Ausbildung vermittelt berufsbezogenes theoretisches und praktisches Wissen und allgemeinbildende Fächer wie Wirtschafts- und Sozialkunde sowie Fremdsprachenunterricht. Seit 1996 werden die Lehrpläne der Berufsschulen auf der Grundlage von Lernergebniseinheiten (den so genannten Lernfeldern) definiert. Lernfelder werden kompetenzorientiert formuliert. Auf der Ebene der Rahmenlehrpläne der KMK werden die Kompetenzen größtenteils allgemein definiert, um so regionale und sektorale Entwicklungen zu berücksichtigen. Sie müssen in den so genannten Bildungsgangkonferenzen an der jeweiligen Schule konkretisiert werden.

Im Innovationskreis berufliche Bildung (IKBB) einigten sich Vertreter und Experten von Bund und Ländern, Betrieben, Schulen und Industrieverbänden auf eine „Umorientierung der Ausbildungsordnungen auf Kompetenzbeschreibungen“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2007, S. 18). Derzeit wird ein „Konzept zur Gestaltung kompetenzbasierter Ausbildungsordnungen“ in zwei Berufen entwickelt und erprobt (die Mechatronik gehört nicht dazu). Eine Arbeitsgruppe des Bundesinstituts für Berufsbildung diskutiert die Erfordernisse zukünftiger Ausbildungsordnungen auf Grundlage der Ergebnisse dieses Projekts. Andere Initiativen zielen auf die Vereinheitlichung der Ausbildungsordnungen ab: Im Rahmen des Projekts EDGE (Entwicklung von Modellen der Anrechnung von Lernergebnissen zwischen Ausbildungsberufen im Dualen System auf der Grundlage von ECVET) wurden Lernergebniseinheiten für die Mechatronikerausbildung identifiziert und die entsprechenden Kompetenzen und die Ausbildungsdauer festgelegt. Jedoch gibt es derzeit in Deutschland noch Debatten über die Modularisierung der Ausbildungsordnungen.

4.2.3. Prüfungsverfahren

Das Prüfungssystem wird durch das Berufsbildungsgesetz geregelt (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2012, S. 30). Im Zuge der Überarbeitung der Ausbildungsordnung des Ausbildungsberufs Mechatroniker im Jahr 2011 wurde eine neue Prüfungsstruktur eingeführt. Die so genannte „gestreckte Abschlussprüfung“ besteht aus zwei Teilen, die zu unterschiedlichen Zeiten abgehalten werden, und ersetzt die bisherige Form einer Zwischen- und einer Abschlussprüfung. Während die frühere Zwischenprüfung nur dazu diente, den Fortschritt des Auszubildenden zu beurteilen und keine Rolle für die Notengebung in der Abschlussprüfung spielte, sieht die neue Struktur vor, dass die Ergebnisse aus beiden Teilen in der Endbeurteilung zusammenfließen. Beide Teile bestehen aus einem Praxisteil, einem Fachgespräch und schriftlichen Aufgabenstellungen.

Abschlussprüfung: Teil 1

Teil 1 der Abschlussprüfung findet 18 Monate nach Beginn der Ausbildung statt und hat eine Gewichtung von 40 Prozent für das Gesamtergebnis. Der Auszubildende erhält einen Arbeitsauftrag über den Prüfungsbereich „Arbeiten an einem

mechatronischen Teilsystem“. Die Arbeitsaufgabe umfasst auch situative Fachgespräche und schriftliche Aufgabenstellungen⁶. Für diese Aufgaben einschließlich den Fachgesprächen und den schriftlichen Aufgabenstellungen beträgt die Prüfungszeit acht Stunden.

Abschlussprüfung: Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet am Ende der Ausbildung statt und hat eine Gewichtung von 60 Prozent für das Gesamtergebnis. Sie besteht aus den vier Prüfungsbereichen Arbeitsauftrag, Arbeitsplanung, Funktionsanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde. Dem Arbeitsauftrag sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen: Montage oder Instandhaltung mit jeweils anschließender Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems. Der Prüfling soll zeigen, dass er in der Lage ist, Arbeitsaufträge zu analysieren, Auftragsabläufe zu planen, Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen, Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen usw. Im Prüfungsbereich „Arbeitsauftrag“ hat der Ausbildungsbetrieb die Wahl zwischen zwei Prüfungsvarianten: Der Prüfling erhält entweder einen betrieblichen Auftrag (Variante 1) oder eine Arbeitsaufgabe (Variante 2): Variante 1 umfasst die Durchführung eines betrieblichen Auftrags in 20 Stunden sowie die Dokumentation der Ergebnisse. Das Fachgespräch von höchstens 30 Minuten wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrages geführt. Variante 2 umfasst die Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Dokumentation einer Arbeitsaufgabe in 14 Stunden (sechs Stunden für die Durchführung der Arbeitsaufgabe) und wird mit einem situativen Fachgespräch von höchstens 20 Minuten abgeschlossen.

Die Bereiche „Arbeitsplanung“, „Funktionsanalyse“ sowie „Wirtschafts- und Sozialkunde“ werden schriftlich geprüft. Die Prüfungszeit in den Bereichen „Arbeitsplanung“ und „Funktionsanalyse“ beträgt jeweils 105 Minuten, in „Wirtschafts- und Sozialkunde“ 60 Minuten. Der schriftliche Teil kann in bestimmten Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung ergänzt werden, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, eine Arbeitsaufgabe zu planen, die notwendigen mechanischen und elektrischen Komponenten, Software, Werkzeuge und Hilfsmittel auszuwählen, Maßnahmen zur Instandhaltung oder Inbetriebnahme unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe zu planen und allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen.

Die Abnahme der Abschlussprüfung erfolgt durch Prüfungsausschüsse der zuständigen Stellen (Kammern), die aus mindestens drei Mitgliedern bestehen (besetzt durch Vertreter der Arbeitnehmer, Arbeitgeber und Berufsschulen). Die Mitglieder müssen auf den Prüfungsgebieten sachkundig und für die Mitwirkung im Prüfungs-

⁶ berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/berufld.do?_pgnt_act=goToAnyPage&_pgnt_pn=0&_pgnt_id=resultShort&status=A08

wesen geeignet sein (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2012, S. 31). Die Tatsache, dass sich die Prüfungsmethoden und -aufgaben so weit wie möglich an realen Arbeits- und Geschäftsprozessen orientieren, ist ein Indikator dafür, dass die Prüfungen großteils kompetenzorientiert sind. Es muss jedoch eingeräumt werden, dass bis dato nur wenige Forschungsarbeiten zur Umsetzung dieses Ansatzes existieren. Derzeit werden mehrere Initiativen zur Weiterentwicklung der kompetenzbasierten Beurteilung und ihrer Umsetzung in Prüfungsverfahren durchgeführt (vgl. Lorig u. a. 2012).

4.2.4. Schlussfolgerung

In Deutschland ist der Ansatz der Lernergebnisorientierung eng mit dem Konzept der beruflichen Handlungsfähigkeit verknüpft. Seine Umsetzung (hinsichtlich der kompetenzorientierten Weiterentwicklung der Ausbildungsordnungen und Lehrpläne, und der kompetenzorientierten Beurteilung) wurde eingeleitet. Es wurden mehrere Initiativen zur Weiterentwicklung dieses Ansatzes und Umsetzung in Regelwerke und Beurteilungsverfahren, einschließlich der Qualifikationen im Berufsfeld des Mechatronikers, gestartet. Ein Ergebnis dieser Initiativen ist die vor kurzem veröffentlichte Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB). Diese sieht vor, dass die Fertigkeiten ab 2015 kompetenzorientiert und entsprechend typischer Arbeits- und Geschäftsprozesse in Handlungsfeldern beschrieben werden⁷.

Quellenangaben:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): 10 Leitlinien zur Modernisierung der beruflichen Bildung – Ergebnisse des Innovationskreis Berufliche Bildung 2007. Bonn 2007. URL: www.bmbf.de/pub/IKBB-Broschuere-10_Leitlinien.pdf (Stand: 28.08.2014)

Bundesministerium für Bildung und Forschung: Deutscher EQR-Referenzierungsbericht. Bonn, 2012: URL: www.nok.si/cms/files/nok/userfiles/Dokumenti%20EOK/German%20referencing%20report.pdf (englischsprachige Fassung, Stand: 28.08.2014; deutschsprachige Fassung: ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/Referenzierungsbericht_DQR.pdf)

Lorig u. a.: Kompetenzbasierte Prüfungen im dualen System – Bestandsaufnahme und Gestaltungsperspektiven. Bonn 2012. URL: www.bibb.de/de/wlk54485.htm (Stand: 28.08.2014)

⁷ www.bibb.de/de/11703.php

4.3. Duales System: Länderstudie Österreich

Mariya Dzhengozova

4.3.1. Einleitung

Dieser Abschnitt bietet eine Kurzbeschreibung des Mechatroniksektors in Österreich, einschließlich eines Überblicks über die damit verbundenen Qualifikationen. Ferner beschreibt er die Anwendung des Ansatzes der Lernergebnisorientierung in den unterschiedlichen Bildungssektoren sowie Beurteilungsverfahren mit Schwerpunkt auf dem Bereich der Mechatronik.

Gemeinsam mit den Berichten aus den anderen Partnerländern (Frankreich, Deutschland, Polen und Vereinigtes Königreich) bildet er die Grundlage für die Erstellung eines länderübergreifenden Analyseinstruments (zuvor Taxonomietabelle) einschließlich der nationalen Definitionen/Konzepte im Zusammenhang mit dem Kompetenzverständnis, der Konzeption des Lernergebnisansatzes sowie der Gestaltung und Umsetzung der Beurteilungen.

Der Mechatroniksektor in Österreich

Gemäß der Klassifikation der Wirtschaftsbereiche des Arbeitsmarktservice (AMS) ist die Mechatronik eine Untergruppe der Elektromechanik und Elektromaschinen in Technik, Elektronik und Telekommunikation. Sie umfasst eine breite Palette an Berufen auf den Gebieten der Produktion, Montage, Reparatur und Instandhaltung von mechatronischen Systemen sowie den Bereichen Anlagenbau und Maschinenbau.

In Österreich kann man mehrere Qualifikationen auf dem Gebiet der Mechatronik über unterschiedliche Ausbildungswege erwerben. Beispielsweise wird Lehrabsolventen nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrabschlussprüfung ein Zeugnis über den Lehrabschluss in Mechatronik verliehen (ISCED 3b).⁸ Die Dauer der Ausbildung beträgt 3,5 Jahre. Aktuelle von der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) bereitgestellte Daten zeigen, dass sich die Gesamtzahl der Lehrlinge im Bereich Mechatronik zwischen 2004 und 2013 von 826 auf 1.929 erhöhte. Seit 2004 konnte sich die Zahl der Frauen mehr als vervierfachen: von 32 Lehrlingen 2004 auf 156 im Jahr 2013. Dennoch umfasst der Mechatroniksektor nach wie vor vorwiegend männerdominierte Berufe – dies spiegelt sich in einer Überrepräsentation männlicher Lehrlinge wider (Tabelle 6):

⁸ zeugnisinfo.at/penguin-cloud.at/file_upload/9_tmpphpeflFkz.pdf

	männlich	weiblich	Summe
2004	794	32	826
2005	916	43	959
2006	1027	53	1080
2007	1143	74	1217
2008	1343	93	1436
2009	1463	114	1577
2010	1514	136	1650
2011	1643	147	1790
2012	175	152	1877
2013	1773	156	1929

Tab. 6: Anzahl der Lehrlinge zwischen 2004 und 2013 (Quelle: Wirtschaftskammer Österreich - WKÖ⁹)

Außerdem liefert die Wirtschaftskammer Österreich auch aktuelle Daten zur Lehrabschlussprüfung (Tabelle 7):

	Anzahl der Prüflinge		Erfolgreich bestandene Prüfungen	Nicht erfolgreich bestandene Prüfungen
	Gesamt	Repetenten	Gesamt	Gesamt
Mechatronik	693	60	574	119
männlich	604	51	504	100
weiblich	89	9	70	19

Tab. 7: Lehrabschlussprüfung auf dem Mechatroniksektor in Österreich, 2013 (Quelle: Wirtschaftskammer Österreich - WKÖ)

Absolventen von Berufsbildenden Höheren Schulen (BHS), die die Abschlussprüfung (Reife- und Diplomprüfung) erfolgreich bestehen, erwerben eine Qualifikation mit einem Ausbildungsschwerpunkt auf dem Gebiet der Mechatronik wie z.B. Automatisierung¹⁰ oder Präzisionstechnik¹¹ (ISCED 4A). Dies stellt eine Doppelqualifikation dar, da die Absolventen dieser Bildungsgänge einerseits die Berechtigung zur Ausübung einer beruflichen Tätigkeit (gewerbliche Berechtigungen bzw. Berechtigungen gemäß Ingenieurgesetz bzw. Berufsausbildungsgesetz) und andererseits Zugang zu einem Hochschulstudium erhalten. Diese Bildungs- bzw. Ausbildungsgänge dauern fünf Jahre.

⁹ WKÖ, Lehrlingszahlen, www.bic.at/berufsinformation.php?beruf=mechatronik-lehrberuf&brfid=88

¹⁰ zeugnisinfo.at.penguin-cloud.at/file_upload/9_datak0003wwwsrv4vhost1.phptmphpsBvkZp.pdf

¹¹ zeugnisinfo.at.penguin-cloud.at/file_upload/9_datak0003wwwsrv4vhost1.phptmphpolEKIs.pdf

Für Erwerbstätige werden diverse Weiterbildungsprogramme angeboten, beispielsweise die Werkmeisterschule für Mechatronik. Der erfolgreiche Abschluss der Ausbildungsgänge einschließlich Abschlussprüfung führt zum Erwerb des Abschlussprüfungszeugnisses der Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik (ISCED 5A)¹². Diese Ausbildungsgänge dauern bis zu vier Semester.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit von Qualifikationen, die in den anderen Partnerländern erworben werden können (d.h. in Deutschland, Polen und dem Vereinigten Königreich), liegt der Schwerpunkt des Länderberichts auf der Lehrausbildung in der Mechatronik.

4.3.2. Der Ansatz der Lernergebnisorientierung

Im allgemeinen und beruflichen Bildungssektor Österreichs wird der Ansatz der Lernergebnisorientierung bereits einige Jahre umgesetzt, wobei die Implementierung noch nicht abgeschlossen ist. Es werden mehrere Initiativen zur Förderung und Weiterentwicklung dieses Ansatzes umgesetzt, wobei die meisten von ihnen eng mit der Entwicklung des Nationalen Qualifikationsrahmens (NQR) verknüpft sind.

Schulische Berufsbildung

Im Jahr 2004 führte das Bundesministerium für Bildung und Frauen (BMBWF, davor: Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur oder BMUKK) Bildungsstandards im Berufsbildungssektor ein, um die Vergleichbarkeit und Qualität der Ausbildung zu sichern. Diese Standards bilden einen Teil der so genannten Rahmenlehrpläne, welche die Ziele und Inhalte der Bildungsgänge von BHS definieren und durch das Unterrichtsministerium geregelt werden. Die Standards sind lernergebnisorientiert formuliert, folgen dabei aber nicht dem Modell der Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen (KFK). Sie konzentrieren sich auf ganzheitliche Qualifikationen, welche die folgenden Kernkompetenzen umfassen: a) allgemeinbildende Kernkompetenzen; b) berufsbezogene Kernkompetenzen und c) soziale und personale Kernkompetenzen (vgl. BMUKK/BMWF 2011, S. 107).

Seit 2007 werden die Standards auf dem Gebiet der Berufsbildung in so genannten Pilotphasen umfassenden Prüfungen unterzogen. Im Juni 2010 veröffentlichte das Unterrichtsministerium einen „Leitfaden zur Gestaltung von kompetenzbasierten und lernergebnisorientierten Lehrplänen für BHS und BA“ (vgl. BMUKK 2010). In der Folge wurden eine Reihe neuer Lehrpläne entwickelt, einschließlich einem Curriculum für die BHS für Mechatronik. Verglichen mit dem früheren Lehrplan¹³ wer-

¹² Abschlussprüfungszeugnis der Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik. Internet: zeugnisinfo.at/penguin-cloud.at/file_upload/9_datak0003wwwsrv4vhost1phptmpphp8FR2IK.pdf (Stand: 25.04.2014).

¹³ BGBl. I Nr. 382/1998. Lehrplan der Höheren Lehranstalt der Mechatronik. Internet: www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/HL_MECHATRONIK_Anlage_1.1.6_BGBl._382-98.pdf (Stand: 25.04.2014).

den im neuen Curriculum berufsbezogene Lernergebnisse klar festgelegt und auch die sozialen und personalen Kompetenzen integriert. Die Beschreibungen der Lernergebnisse beziehen sich jedoch nicht auf Beurteilungsstandards¹⁴.

Lehrlingsausbildung

Allgemein gesprochen findet die Lehrlingsausbildung in Österreich (auch „duale Ausbildung“ genannt) an zwei Lernorten statt: im Betrieb (dieser Teil der Ausbildung umfasst 4/5 der gesamten Ausbildungszeit) sowie in der Berufsschule (1/5 der Ausbildungszeit). Die betriebliche Ausbildung ist besonders praxisorientiert, d.h. sie vermittelt den Lehrlingen berufsspezifische Fertigkeiten und Kompetenzen. Das Berufsausbildungsgesetz legt die rechtlichen Grundlagen für die Lehrlingsausbildung fest. Das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW), davor Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ), erlässt für jeden Lehrberuf eine Ausbildungsordnung. Hier ist zu beachten, dass die Sozialpartner über die Inhalte der Ausbildungsordnungen mitentscheiden können.¹⁵

Die Ausbildungsordnungen enthalten ein Berufsprofil mit den damit zusammenhängenden Tätigkeiten und Arbeitsbeschreibungen sowie ein Berufsbild mit den durch den Lehrling zu erwerbenden Kenntnissen und Fertigkeiten. Sowohl das Berufsprofil als auch das Berufsbild sind größtenteils lernergebnisorientiert formuliert (Tabelle 8).

- Technische Unterlagen lesen und anwenden
- Arbeitsschritte, Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden festlegen
- Arbeitsabläufe planen und steuern, Arbeitsergebnisse beurteilen, Qualitätsmanagementsysteme anwenden
- Mechatronische Teile herstellen und bearbeiten, mechatronische Baugruppen und Komponenten zusammenbauen und abgleichen
- Mechanische, elektrische und elektronische Bauelemente, Baugruppen und Komponenten zusammenbauen und installieren
- Elektrische und maschinenbautechnische Größen messen und prüfen
- Mechatronische Hardwarekomponenten und Softwarekomponenten installieren und prüfen
- Elektrische, pneumatische und hydraulische Steuerungen aufbauen und prüfen
- Mechatronische Systeme programmieren und prüfen
- Maschinen, Systeme und Anlagen zusammenbauen, montieren und prüfen
- Betriebsspezifische Systeme in Geräten, Maschinen und Anlagen installieren, prüfen, einstellen, in Betrieb nehmen und übergeben

¹⁴ Lehrplan der Höheren Lehranstalt der Mechatronik (2012). Internet: www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_SV_2011_2012_2013/SV_Lehrplan_HL_Mechatronik_modul_2012.pdf (Stand: 25.04.2014).

¹⁵ Im Vergleich dazu ist die Rolle der Sozialpartner bei der Gestaltung der Rahmenlehrpläne für die BHS mehr eingegrenzt. In so genannten Lehrplanausschüssen entwickeln Lehrende, Experten aus dem Unterrichtsministerium und der Wirtschaft Lehrplanentwürfe für die jeweiligen Fächer. Diese Entwürfe werden den Sozialpartnern übermittelt, die dazu Stellungnahmen abgeben.

- Mechatronische Systeme instand halten und warten
- Fehler, Mängel und Störungen an mechatronischen Systemen aufsuchen, eingrenzen und beseitigen
- Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Personenschäden und Sachschäden einrichten, prüfen und dokumentieren
- Arbeiten unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften, Normen und Umweltstandards ausführen
- Technische Daten über den Arbeitsablauf und die Arbeitsergebnisse erfassen und dokumentieren
- Kunden über Einsatz, Anwendung und Wartung mechatronischer Systeme beraten
- Sprach- und fachgerechte Ausdrucksweise in Wort und Schrift sowie Anwendung der berufsbezogenen Fremdsprache

Tab. 8: Berufsprofil Mechatronik (Quelle: ibw: Lehrberufsbeschreibungen Deutsch-Englisch. Dezember 2013)

Im Gegensatz dazu dient der schulische Teil der Lehrausbildung der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und von Allgemeinbildung. Das Unterrichtsministerium ist für diesen Teil der Ausbildung verantwortlich (Ausarbeitung der Gesetzesentwürfe und Verordnung der Rahmenlehrpläne). Bis dato sind die Lehrpläne der Berufsschulen vor allem inputorientiert. Jedoch werden die Curricula derzeit überarbeitet (seit 2011).

Mit der Novelle des Berufsausbildungsgesetzes (BAG) 2006 wurde die Möglichkeit der Modularisierung von Lehrberufen geschaffen. Seit 2010 wurden bereits mehrere Lehrberufe (die Mechatronik gehört nicht dazu) modularisiert. Die Modularisierung meint eine modulare Struktur der Lehrausbildung mit mehreren Kombinations- und Spezialisierungsoptionen. Sie umfasst drei Module: Das Grundmodul dauert üblicherweise zwei Jahre und vermittelt jene Kenntnisse und Fertigkeiten, die für die Ausführung grundlegender Tätigkeiten eines oder mehrerer Lehrberufe in einem spezifischen Berufsfeld erforderlich sind. Ein Hauptmodul erstreckt sich über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr. Es umfasst jene über die grundlegenden Kenntnisse und Fertigkeiten hinausgehenden Kenntnisse und Fertigkeiten, die für die Ausübung der gewählten Fachrichtung(en) in einem spezifischen Berufsfeld erforderlich sind. Es können mehrere Hauptmodule auf ein Grundmodul aufbauen. Darüber hinaus werden Spezialmodule angeboten, die einen Ausbildungszeitraum von einem halben oder einem ganzen Jahr umfassen. Sie vermitteln Kenntnisse und Fertigkeiten für spezielle Dienstleistungen, Produkte bzw. deren Herstellung (Tritscher-Archan 2012, S. 8).

Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik

Die Curricula der Werkmeisterschule sind ähnlich wie die Lehrpläne in der schuli-

schen Berufsbildung strukturiert.¹⁶ Die Profile der Fertigkeiten und Kompetenzen umfassen technische Fertigkeiten und Kompetenzen wie auch persönliche und soziale Kompetenzen.¹⁷

Die technischen Fertigkeiten und Kompetenzen beziehen sich auf folgende Tätigkeiten:

- Planung und Konstruktion von mechatronischen Systemen
- Materialauswahl und Produktionsvorbereitung
- Koordination der Fertigung sowie Qualitätssicherung
- Anwendung einschlägiger Software und Einsatz von CAD-Systemen
- Kenntnis der einschlägigen Vorschriften und Verfahren

Die persönlichen und sozialen Kompetenzen umfassen:

- Genaue und systematische Ausführung der Aufgaben nach technischen Vorgaben, norm- und gesetzeskonform
- Erledigung von Arbeitsaufträgen sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten
- Weiterbildung in den für die Fachrichtung Mechatronik relevanten Bereichen sowie
- Kommunikation mit Kunden und Lieferanten, Verfassen von relevanten Dokumentationen, Verstehen von Beschreibungen und Fachliteratur.

Es konnten keine weiteren Informationen über die Umsetzung der Lernergebnis- bzw. Kompetenzorientierung bezüglich Werkmeisterschulen identifiziert werden.

Hochschulsektor

Im Hochschulsektor begann die Integration der Lernergebnisse gemeinsam mit der Umsetzung von Bachelor-, Master- und PhD-Studiengängen und steht mit der Modularisierung der Lehrpläne in Verbindung. Laut dem österreichischen Bericht über die Implementierung des Bologna-Prozesses 2009-2012 werden Lernergebnisse in den nationalen Dokumenten mit Lenkungsfunktion nur in Verbindung mit den Dublin-Deskriptoren und wie vorgesehen hinsichtlich Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen in den einzelnen Lehrplänen im Rahmen der universitären Autonomie definiert. Zu beachten ist, dass die Verwendung von Lernergebnissen bei der Lehrplänenentwicklung sowie der Beurteilung der Studierenden eine Voraussetzung für die Akkreditierung aller Fachhochschulgänge darstellt.¹⁸

¹⁶ Der Lehrplan ist auf Deutsch abrufbar: www.bmukk.gv.at

¹⁷ zeugnisinfo.at.penguin-cloud.at/file_upload/9_datak0003wwwsrv4vhost1phptmpphp8FR2IK.pdf

¹⁸ National Report regarding the Bologna Process implementation 2009-2012 Austria, S. 1-2, Abschnitt 4

4.3.3. Prüfungsverfahren

Schulische Berufsbildung

Ab dem Schuljahr 2015/16 wird die standardisierte kompetenzorientierte neue Reife- und Diplomprüfung an BHS eingeführt und es werden gemeinsame Qualitätsstandards etabliert. Diese Prüfung ist für alle Prüflinge einheitlich und setzt sich aus einer schriftlichen Diplomarbeit (fachspezifische Arbeit einschließlich Präsentation und Diskussion) und standardisierten schriftlichen Klausuren in den Fächern Deutsch, Fremdsprachen und angewandte Mathematik sowie aus mündlichen Prüfungen zusammen¹⁹.

Lehrlingsausbildung

Die Lehrabschlussprüfung (LAP) in Mechatronik besteht aus einem praktischen und einem theoretischen Teil. Der theoretische Teil der Prüfung findet vor dem praktischen Teil statt und wird schriftlich abgehalten. Er besteht aus drei Prüfungsabschnitten über Technologie, Arbeitsplanung und Funktionsanalyse. Der *Technologieteil* umfasst Prüfungsfragen aus mehreren Gebieten (d.h. mechatronische Systeme, die Grundlagen der Elektrotechnik, Prüf- und Messtechnik usw.). Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten. Die *Arbeitsplanung* umfasst die Anfertigung eines Arbeitsplans zur Montage und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems nach Vorgabe. Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten. Die *Funktionsanalyse* umfasst die Beschreibung der Vorgehensweise zur vorbeugenden Instandhaltung und systematischen Eingrenzung eines Fehlers in einem mechatronischen System. Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten²⁰. „Die theoretische Prüfung entfällt, wenn der Prüfungskandidat das Erreichen des Lehrzieles der letzten Klasse der fachlichen Berufsschule nachweisen kann“ (Tritscher-Archan 2012, S. 20).

Der praktische Teil beginnt mit einer Leistungsüberprüfung (Prüfarbeit) des praktischen Know-hows und der berufsspezifischen Fertigkeiten des Prüflings. Danach folgt ein Fachgespräch des Kandidaten vor einer Prüfungskommission. Die Prüfungskommission besteht aus einem Vorsitzenden, der selbst ein Lehrberechtigter sein muss, sowie durch das Gesetz festgelegte Stakeholder, d.h. Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertreter, die Fachleute auf dem Gebiet der Mechatronik sein müssen. Die *Prüfarbeit* umfasst eine mechatronische Arbeitsprobe in Form der Bearbeitung eines betrieblichen Arbeitsauftrags. Spezifische Aufgaben sind die Errichtung, Änderung oder Instandhaltung eines mechatronischen Systems, die Installation eines Steuerungsprogramms, die Arbeitsplanung sowie die Dokumentation der Arbeitsschritte. Der Kandidat hat 14 Stunden Zeit zur Durchführung der Arbeit. Das Fachgespräch soll sich aus der praktischen Tätigkeit heraus entwickeln und soll durch die Verwendung von Fachausdrücken das praktische Wissen des Prüflings feststellen; er hat zu zeigen, dass er fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstel-

¹⁹ www.bmukk.gv.at

²⁰ BGBl. I Nr.374/2003. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Berufsausbildung im Lehrberuf Mechatronik (Mechatronik-Ausbildungsordnung)

len sowie die Vorgehensweise bei der Ausführung dieses Auftrags begründen kann. Für das Gespräch sind bis zu 30 Minuten Zeit.

4.3.4. Schlussfolgerung

In Österreich umfasst der Sektor der beruflichen Bildung eine Vielzahl an Bildungsgängen, wodurch sich verschiedene Möglichkeiten für den Erwerb einer Qualifikation auf dem Gebiet der Mechatronik bieten. Die Umsetzung des Ansatzes der Lernergebnisorientierung (bei der Lehrplangestaltung und Festlegung von Beurteilungsstandards) im Sektor der beruflichen Bildung sowie anderen Bildungsbereichen ist noch nicht abgeschlossen und innerhalb desselben Bildungssektors auf unterschiedlichen Stufen. Dies wird durch das Lehrlingsystem verdeutlicht: Während das Berufsprofil und das Berufsbild (die in den Ausbildungsordnungen des Wirtschaftsministeriums festgelegt sind) größtenteils lernergebnisorientiert formuliert sind, sind die (durch das Unterrichtsministerium geregelten) Lehrpläne für den schulischen Teil der Ausbildung bis dato weitgehend inputorientiert. Dies stellt eine Herausforderung für die Umsetzung des Ansatzes der Lernergebnisorientierung dar, da die Lerninhalte in unterschiedlichen Dokumenten beschrieben werden und unterschiedliche Stellen für sie zuständig sind.

Quellenangaben:

BGBL. I NR. 374/2003: Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Berufsausbildung im Lehrberuf Mechatronik (Mechatronik-Ausbildungsordnung). URL: www.bmwf.wg.at/Berufsausbildung/LehrberufeInOesterreich/ListeDerLehrberufe/documents/3742003.pdf (Stand: 25.04.2014)

BMUKK (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur): Kompetenzorientiertes Unterrichten an Berufsbildenden Schulen. Grundlagenpapier. Wien 2012. URL: www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/KU/KU-Grundlagenpapier_16.7.2012.pdf (Stand: 25.04.2014)

BMUKK (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur)/BMWFFJ (Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend): Österreichischer EQR-Zuordnungsbericht 2011. URL: www.lebenslangeslernen.at/fileadmin/III/dateien/lebenslanges_lernen_pdf_word_xls/nqr/EQR-Zuordnungsbericht/Austrian_EQF_Referencing_Report.pdf (Stand: 25.04.2014)
deutsche Fassung: ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/AT_EQR_Zuordnungsbericht.pdf

BMUKK (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur): Leitfaden zur Gestaltung von kompetenzbasierten und lernergebnisorientierten Lehrplänen für BHS und BA. 2010. URL: libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2010/73499.pdf (Stand: 25.04.2014)

European Higher Education Area (EHEA), National Report regarding the Bologna

Process implementation 2009-2012 Austria. URL:
www.ehea.info/Uploads/National%20reports/Austria.pdf
 (Stand: 25.04.2014)

Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (IBW): Lehrberufsbeschreibungen Deutsch-Englisch. Wien 2013. URL:
www.ibw.at/components/com_redshop/assets/document/product/1386769855_lehrberufsbeschreibungen_de_en_2013.pdf (Stand: 25.04.2014)

Luomi-Messerer, K.: Ein Blick zum Nachbarn: ECVET in Österreich: Konzepte, Erfahrungen, Perspektiven. In: Christiane Eberhardt (Hrsg. 2012): Mit ECVET zu besserer Mobilität? Von der Europäischen Empfehlung zur Erprobung in der Praxis. Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Heft 134. Wien 2012. URL:
www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/6829
 (Stand: 25.04.2014)

Luomi-Messerer, K./ Brandstetter, G.: Stärkung der Lernergebnisorientierung im Hochschulbereich. Hintergründe, Beispiele, Empfehlungen im Kontext interner und externer Qualitätssicherung. Wien 2011

Tritscher-Archan, S./Nowak, S. (Hrsg.): Berufsbildung in Europa. Länderbericht Österreich. Bericht im Rahmen von ReferNet Austria. Wien 2011. URL: libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2011/2011_CR_AT.pdf (Stand: 25.04.2014)

Tritscher-Archan, S.: Policy Bericht 2012. Fortschritte auf dem Weg zur Erreichung der kurzfristigen Ziele aus dem Brügge Kommuniqué. Nationaler Bericht aus Österreich. Wien 2012. URL:
www.refernet.at/index.php/de/publikationen/policy-dokumente
 (Stand: 25.04.2014)

Tritscher-Archan, S. u. a.: Berufsbildung in Europa – Länderbericht. Bericht im Rahmen von ReferNet Austria. Wien 2012. URL:
www.refernet.at/index.php/en/publications/country-reports
 (Stand: 25.03.2014)

Websites

BMUKK: Portal Kompetenzorientiertes Unterrichten. URL:
www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/kompetenzorientiertes_unterrichten.html (Stand: 25.04.2014)

BMUKK: Standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung. URL:
www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefung.xml
 (Stand: 25.04.2014)

WKÖ: Lehrlingszahlen. URL:
www.bic.at/berufsinformation.php?beruf=mechatronik-lehrberuf&brfid=88
(Stand: 25.04.2014)

4.4. Alternierendes System: Länderstudie Polen

Tomasz Giesko, Lech Kunc, Maksym Pimenow, Wojciech Szczepański

4.4.1. Einleitung: Eine kurze Beschreibung des Bereichs Mechatronik – Beschäftigungsbereiche in Polen, in denen dieser Beruf ausgeübt wird

In vielen Branchen der polnischen Wirtschaft gibt es Arbeitsplätze für Berufe, die direkt oder indirekt mit der Mechatronik verwandt sind: vor allem in der Industrie, im Transportwesen und in der wissenschaftlichen Forschung. An erster Stelle steht dabei die Industrie mit folgenden Bereichen, in denen professionelle Mechatroniker (Ingenieure, Techniker, Monteure und Bediener) eine Anstellung finden:

- Elektromaschinenbau (Maschinenbauindustrie, metallverarbeitende Industrie, Präzisionsmaschinenbau, Produktion von Transportmitteln, Elektro- und Elektronikindustrie);
- High-Tech-Industriezweige;
- Energiewirtschaft;
- Lebensmittelindustrie;
- Beleuchtungsindustrie;
- Druckindustrie.

Neben der typischen verarbeitenden Industrie wird der Dienstleistungssektor für Mechatronikingenieure immer wichtiger (vor allem die Bereiche Montage und Reparatur von Maschinen und Anlagen). Im Transportwesen betrifft es vor allem Arbeitsplätze im Bereich der Nutzung und Wartung von Verkehrsmitteln zu Land, Luft und Wasser. Beim fünften Wirtschaftssektor, der neben der wissenschaftlichen Forschung immer mehr Arbeitsplätze für Mechatroniker bietet, handelt es sich um Militär und Polizei, die Spezialisten für den Betrieb von modernen Spezialausrüstungen benötigen.

Arbeitsplätze im Bereich Mechatronik, die vom (formellen und informellen) polnischen Bildungs- und beruflichen Weiterbildungssektor abgedeckt werden

Das polnische Berufsaus- und -weiterbildungssystem deckt eine breite Palette an Arbeitsplätzen ab, die direkt oder indirekt mit dem Bereich Mechatronik verwandt sind. Laut der aktuellen Klassifizierung der Berufe und Fachgebiete²¹, gibt es in den folgenden Gruppen Arbeitsplätze, die mit dem Mechatroniksektor zu tun haben: Fachkräfte, Techniker und andere Mitarbeiter der mittleren Ebene, Maschinen- und

²¹ Erlass des Minister für Arbeits- und Sozialpolitik vom 27. April 2010 für die Klassifizierung der Berufe und Fachgebiete für die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes und ihr Anwendungsbereich (Amtsblatt Nr. 82 vom 17. Mai 2019, Punkt 537).

Anlagenbediener und Monteure. Eine vollständige und eindeutige Bestimmung der Arbeitsplätze, die mit dem Bereich Mechatronik zu tun haben, ist schwierig, da die Klassifizierung der Berufe und Fachgebiete (KZiS), die für die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes entwickelt wurde, nicht der Klassifizierung der Berufe für das Aus- und Weiterbildungssystem (KZSZ) entspricht²². In der Tabelle 9 sind die Arbeitsplätze angegeben, die nach dem Berufsbildungs- und Weiterbildungssystem im Hinblick auf die erforderlichen Qualifikationen mit dem Bereich Mechatronik verwandt sind.

Kennziffer des Arbeitsplatzes laut KZSZ 2007	Kennziffer des Arbeitsplatzes laut KZiS 2010	Berufsbezeichnung	Qualifikationslevel laut ISCO-08	Qualifikationslevel laut PRK (Polnischer Qualifikationsrahmen)
	214404	Maschinenbauingenieur (<i>mechanical engineer</i>) - Industriemaschinen und -anlagen	Level 4	Level 6-7
	214405	Maschinenbauingenieur - Präzisionsmaschinenbau (<i>Mechanical engineer – precise engineering</i>)		
	214408 214903	Luftfahrtsmechanikingenieur (<i>Air mechanical engineer</i>) Automatisierungs- und Robotertechniker (<i>automation and robotics engineer</i>)		
	214904	Avionikingenieur (<i>avionic engineer</i>)		
	214905	Biokybernetik- und Biomedizintechniker (<i>biocybernetics and biomedical engineer</i>)		
	215103	Elektroingenieur (<i>electrical engineer</i>)		
	215104	Elektro-/Automationstechniker (<i>Electrical/automation engineer</i>)		
	215201	Elektronikingenieur (<i>elec-</i>		

²² Erlass des Ministers für Bildung vom 23. Dezember 2011 für das Berufsbildungssystem Klassifizierung der Berufe (Amtsblatt vom 3. Jänner 2012, Punkt 7).

		<i>tronic engineer</i>)			
	215202	Mechatronikingenieur (<i>mechatronic engineer</i>)			
311[07]	311408	Elektroniker (<i>electronic technician</i>)	Level 3	Level 4	
311[08]	311303	Elektrotechniker (<i>electrical technician</i>)			
311[20]	311504	Mechaniker (<i>mechanical technician</i>)			
311[50]	311410	Mechatroniker (<i>mechatronic technician</i>)			
311[52]	311513	Kraftfahrzeugtechniker (<i>automotive vehicle technician</i>)			
314[05]	315317	Luftfahrzeugmechaniker (<i>air mechanical technician</i>)			
314[06]	315316	Avioniker (<i>avionic technician</i>)			
723[02]	723310	Maschinen- und Anlagenmechaniker/-monteur (<i>Machinery and equipment mechanic/ assembler</i>)			Level 3
723[04]	723103	Kraftfahrzeugmechaniker (<i>automotive vehicle mechanic</i>)			
724[01]	741103	Elektriker (<i>electrician</i>)			
724[02]	741203	Kraftfahrzeugselektromechaniker			
724[05]	741201	Elektromechaniker (<i>electromechanician</i>)			
725[01]	742102	Elektronikmonteur (<i>electronic assembler</i>)			
725[03]	742114	Mechatronikmonteur (<i>mechatronic assembler</i>)	Level 2		
731[01]	731102	Mechaniker für industrielle Automatisierung und Präzisionsmaschinenbau (<i>industrial automation and precise engineering mechanician</i>)			

Tab. 9: Berufe angegeben im Bereich Mechatronik

Qualifikationen, die für die Ausübung dieser Berufe erforderlich sind

Das Niveau und das Ausmaß der detaillierten Qualifikationsanforderungen für die in Tabelle 10 angeführten Berufe hängen vom jeweiligen technischen Fachbereich und den individuellen Anforderungen des Arbeitsplatzes ab. Die ausgewählten Hauptqualifikationsanforderungen für diese Berufe wurden mit Hilfe der aktuellen Kernlehrpläne entwickelt. Für Ingenieure (*engineers*) wurden keine Berufsqualifikationsstandards entwickelt. Für einen Teil der Arbeitsplätze in diesem Bereich gibt es auch keine Stellenbeschreibungen. Die Anforderungen hinsichtlich der technischen Ausbildung und des angepeilten Wissens für den jeweiligen Arbeitsplatz (sowie die allgemeinen Anforderungen und Bedingungen für das Erreichen der angegebenen beruflichen Fertigkeiten) sind in dieser Tabelle nicht angeführt.

Arbeitsplatz (Beruf)	Beschreibung der beruflichen Grundqualifikationen
Level 4 ISCO-08 (Level 6-7 PRK) - Fachkräfte	
Ingenieure (laut der Liste aus Tabelle 9)	<p>Die Angaben basieren auf einer Analyse der Berufsbildungslehrpläne der polnischen höheren technischen Lehranstalten (<i>technical higher education institutes</i>), die Mechatronik anbieten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung und Lösung mechatronischer Konstruktionsaufgaben ▪ Konstruktion und Strukturierung mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Programmierung und Anwendung mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Montage und Demontage mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Diagnose des technischen Zustands mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Programmierung und Verwaltung von Prozessen bei der Reparatur mechatronischer Geräte und Systeme
Level 3 ISCO-08 (Level 4 PRK) Techniker (<i>technicians</i>)	
Elektroniker (<i>electronic technician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einrichtung und Wartung elektronischer Geräte ▪ Anwendung elektronischer Geräte ▪ Reparatur elektronischer Geräte
Elektrotechniker (<i>electric technician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage von Elektromaschinen und -geräten sowie deren Inbetriebnahme ▪ Elektroverkabelung und Inbetriebnahme ▪ Beurteilung des technischen Zustands,

	Feststellen und Reparatur von Fehlern bei Elektromaschinen/-geräten sowie Montageschäden
Mechaniker (<i>mechanical technician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung von Maschinenteilen und Geräten ▪ Montage von Maschinen und Geräten ▪ Einrichten von Maschinen und Geräten sowie deren Inbetriebnahme
Mechatroniker (<i>mechatronic technician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstruktion und Bau mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Montage und Demontage mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Programmierung und Anwendung mechatronischer Geräte und Systeme ▪ Diagnose und Reparatur mechatronischer Geräte und Systeme

Arbeitsplatz (Beruf)	Beschreibung der beruflichen Grundqualifikationen
Kraftfahrzeugtechniker	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnose des technischen Zustands von Kraftfahrzeugen ▪ Service und Wartung von Kraftfahrzeugen ▪ Service von Kraftfahrzeuganlagen und deren Überwachung
Luftfahrzeugmechaniker (<i>air mechanical technician</i>) Avioniker (<i>avionic technician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technische Begutachtung von Flugzeugen ▪ Service von Flugzeugen ▪ Reparatur von Flugzeuganlagen- und ausrüstung
Level 2 ISCO-08 (Level 3 PRK) - Monteure und Mechaniker	
Maschinen- und Anlagenmechaniker/-monteur (<i>Machinery and equipment mechanic/ assembler</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage und Einrichtung von Maschinen und Geräten sowie deren Inbetriebnahme ▪ Betrieb und Wartung von Maschinen und Geräten
Kraftfahrzeugmechaniker (<i>automotive vehicle mechanic</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnostik von Kraftfahrzeugen ▪ Reparatur von Kraftfahrzeugen
Elektriker (<i>electrician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage von Elektromaschinen und -geräten sowie deren Inbetriebnahme ▪ Elektroverkabelung und Inbetriebnahme

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beurteilung des technischen Zustands von Elektromaschinen/-geräten/Einrichtung nach der Montage auf der Basis von Messungen
Kraftfahrzeugselektromechaniker (automotive vehicle electromechanician)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beurteilung des technischen Zustands und Reparatur von Elektro-/Elektroniksystemen von Kraftfahrzeugen
Elektromechaniker (<i>electromechanician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage von Elektromaschinen und -geräten unter Zuhilfenahme der technischen Dokumentation und deren Inbetriebnahme ▪ Beurteilung des technischen Zustands von Elektromaschinen/-geräten/Einrichtung nach der Montage auf der Basis von Messungen ▪ Montage von Steuerungs-/Regel-/Schutzanlagen von Elektromaschinen und -geräten unter Zuhilfenahme der technischen Dokumentation
Elektronikmonteur (<i>electronic assembler</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage elektronischer Elemente/Baugruppen/Anlagen ▪ Einrichtung und Wartung elektronischer Geräte

Arbeitsplatz (Beruf)	Beschreibung der beruflichen Grundqualifikationen
Mechatronikmonteur (<i>mechatronic assembler</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage und Demontage mechatronischer Geräte/Baugruppen/Anlagen in mechatronischen Geräten und Systemen ▪ Inbetriebnahme von Mechatronikgeräten und Durchführung der erforderlichen Einstellungen ▪ Reparatur und Wartung mechatronischer Geräte und Systeme;
Mechaniker für industrielle Automatisierung und Präzisionsmaschinenbau (<i>industrial automation and precise engineering mechanician</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage industrieller Automationssysteme und Präzisionsmaschinenbauanlagen sowie deren Inbetriebnahme und Wartung

Tab. 10: Aufstellung der wichtigsten Qualifikationsanforderungen für Berufe/Arbeitsplätze im Bereich Mechatronik

Der aktuellen Berufsbildungspolitik zufolge kann angenommen werden, dass die Berufsqualifikationen, die von den Lernenden laut den Kernlehrplänen erreicht werden müssen, die systematisch überwachten Anforderungen der Arbeitgeber widerspiegeln. Es herrscht jedoch immer noch eine gewisse Trägheit beim Aktualisieren der Berufsbildungslehrpläne; letztere sollten besser an die Ergebnisse der Studien über die Entwicklung der Bedürfnisse der Wirtschaft und des Arbeitsmarktes angepasst werden. Systematische Maßnahmen, die auf ein flexibles Reagieren auf die Veränderungen in der Wirtschaft sowie auf eine signifikante Verkürzung der für die Anpassung der Lehrpläne an die aktuellen Bedürfnisse benötigten Zeit abzielen, sollten eine Voraussetzung für ein effizientes Berufsbildungssystem sein.

Im Hinblick auf die aktuellen Trends bei der Entwicklung der polnischen Wirtschaft und die Forderungen der Wirtschaftstätigen des Landes können die folgenden Qualifikationen als grundlegende Anforderungen für Arbeitsplätze (Berufe) im Bereich Mechatronik genannt werden:

Level 4 ISCO-08 - Fachkräfte (Levels 6-7 PRK)

- EDV-Kenntnisse und Anwendung von Software-Tools
- Englischkenntnisse, vor allem technisches Fachvokabular
- umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Mechatronik und die Fähigkeit, nach Bedarf des Unternehmens diese Kenntnis rasch in einem spezifischen Teilbereich zu erweitern
- Einsatz, Entwicklung und Weitergabe technischer Informationen
- Leitung der Arbeit untergebener Fachkräfte und Techniker
- Dokumentation der durchgeführten Arbeit
- Konstruktion mechatronischer Geräte und Systeme unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen
- Einsatz der neuesten technologischen und organisatorischen Entwicklungen
- Montage von Mechatronikgeräten und -systemen sowie deren Inbetriebnahme
- Diagnose des technischen Zustands mechatronischer Geräte und Systeme sowie deren Reparatur
- Organisation und Verwaltung eines Qualitätssicherungssystems
- Prozessmanagement beim Betrieb von Maschinen und Geräten

Level 3 ISCO-08 - Fachkräfte (Level 4 PRK)

- EDV-Kenntnisse und Grundkenntnisse des technischen Fachvokabulars in der englischen Sprache
- Bestimmung und Analyse der Struktur sowie der Regeln für den Betrieb von Maschinen und Geräten unter Zuhilfenahme der technischen Dokumentation

- Montage von Maschinen und Geräten sowie deren Inbetriebnahme
- Überwachung des Betriebs der Maschinen und Geräte
- Diagnose des technischen Zustands von Geräten und Systemen sowie deren Reparatur
- Einsatz, Entwicklung und Weitergabe technischer Informationen
- Konstruktion von Geräten (Grundstufe) unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen

Level 2 ISCO-08 - Monteure und Mechaniker (Level 3 PRK)

- Bestimmung und Analyse der Struktur sowie der Regeln für den Betrieb von Maschinen und Geräten unter Zuhilfenahme der technischen Dokumentation
- Montage von Maschinen und Geräten sowie deren Inbetriebnahme
- Überwachung des Betriebs der Maschinen und Geräte
- Diagnose des technischen Zustands von Geräten und Systemen sowie deren Reparatur
- Nutzung technologischer Informationen

Es sollte noch erwähnt werden, dass die Unternehmen im Hinblick auf die sich rasch weiterentwickelnden Technologien und die dynamischen Veränderungen auf dem Markt vor allem folgende Strategie verfolgen:

- hoher Spezialisierungsgrad (Flexibilität und Anpassung), rasche Einarbeitung in verschiedene Aufgaben, für die meistens Techniker eingesetzt werden
- Fähigkeit, das Allgemeinwissen im Bereich Mechatronik zu erweitern und Spezialisierung in der erwünschten Richtung zu erlangen

Die oben erwähnten Fertigkeiten sind für den effizienten Betrieb eines Unternehmens wichtig, da sie zur erforderlichen Flexibilität des Personals beitragen.

4.4.2. Der Ansatz der Lernergebnisorientierung

Der Einfluss des Europäischen Qualifikationsrahmens auf die Berufsbildungssysteme in Polen, vor allem im Hinblick auf ihre Verbindung zum Arbeitsmarkt im Bereich Mechatronik (die Art und Weise, wie er in Polen in der formellen und informellen Bildung umgesetzt wird: Regeln, Rechtsvorschriften, geplanter Zeitrahmen für die Umsetzung)

Für die Ausbildung wurden in Übereinstimmung mit der Klassifizierung der Berufe, wie sie im Berufsbildungssystem eingesetzt wird, Bildungsbereiche angegeben, denen Berufe zugeordnet wurden. Innerhalb der Bildungsbereiche werden die Berufe nach dem Kriterium gleicher oder ähnlicher Qualifikationen, die für die Erfül-

lung der Aufgaben eines einzelnen Berufs erforderlich sind, in Gruppen eingeteilt. Gemäß der polnischen Klassifizierung der Tätigkeiten (entspricht der NACE-Klassifizierung) wurden acht Bildungsbereiche hervorgehoben:

- Verwaltung und Dienstleistungen (A)
- Bauwesen (B)
- Elektrik/Elektronik (E)
- Mechanik und Bergbau/Metallurgie (M)
- Land- und Forstwirtschaft zusammen mit Umweltschutz (R)
- Tourismus/Gastronomie (T)
- Medizin/soziale Dienste (Z)
- Kunst (S).

Innerhalb der einzelnen Berufsbereiche wurden die Berufe nach Schultypen klassifiziert: berufsbildende Schule untere Sekundarstufe, berufsbildende Sekundarschule, postsekundäre Schule.

Im Erlass des Bildungsministers über den Kernlehrplan für die Berufsbildung vom 7. Februar 2012 wurden zu erwartende Lernergebnisse in Form von Kenntnissen, Fertigkeiten sowie personale/soziale Kompetenzen beschrieben. Folgende wurden als Qualifikationen des jeweiligen Berufes spezifiziert.

- Lernergebnisse, die für alle Berufe gleich sind, einschließlich personaler und sozialer Kompetenzen
- für die Berufe innerhalb des Bildungsbereichs übliche Lernergebnisse, die die Grundlage für die Ausbildung in einem Beruf oder einer Gruppe von Berufen sind
- Spezifische Lernergebnisse für die innerhalb des Berufs ausgewählten Qualifikationen

Die für eine bestimmte Qualifikation erwarteten Lernergebnisse werden in Einheiten aufgeteilt, die in den Berufsbildungsprogrammen bewältigt werden können, wie sie in den Verordnungen über nichtschulische Bildung angeführt sind.

Zum Erlass gehört ein dreiteiliger Anhang:

1. Teil I beschreibt die allgemeinen Zwecke und Aufgaben der Berufsbildung.
2. In Teil II werden die Lernergebnisse, die für alle Berufe identisch sind, die Lernergebnisse für Bildungsberufe sowie die Lernergebnisse in speziellen Berufen definiert.
3. Teil III enthält eine Beschreibung der Ausbildung in speziellen Berufen und somit: die in der Berufsbildung verwendeten Bezeichnungen und Symbole der Berufe laut der Standardklassifikation der Berufe, die Bezeichnungen

für besondere Qualifikationen innerhalb der Berufe, Ausbildungsbedingungen in speziellen Berufen, die Mindeststundenanzahl der Berufsbildung sowie die Optionen für den Erwerb von Zusatzqualifikationen in den Berufen, die einen Bildungsbereich in der für die Zwecke der Berufsbildung angewendeten Klassifikation der Berufe bilden.

Die individuellen Komponenten des Kernlehrplans wurden zur eindeutigen Erkennung mit Codes markiert. Die herausragenden Qualifikationen innerhalb einzelner Berufe sind mit Großbuchstaben, die den zugehörigen Berufsbereich angeben, sowie mit einer laufenden Nummer markiert. Lernergebnisse, die für alle Berufe identisch sind – einschließlich personaler und sozialer Kompetenzen – wurden mit aus drei Großbuchstaben bestehenden Codes gekennzeichnet:

BHP – Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz;

PDG – Gründung und Betrieb eines eigenen Unternehmens;

JOZ – berufsorientierte Kenntnisse einer Fremdsprache;

KPS – personale und soziale Kompetenzen;

OMZ – Arbeitsorganisation in kleinen Teams (nur für Berufe auf der Ebene eines Technikers [*technician*] – erforderlich an Sekundar- und Postsekundarschulen).

Die für die Berufe innerhalb eines Bildungsbereichs üblichen Lernergebnisse, die die Grundlage für die Ausbildung in einem Beruf oder einer Gruppe von Berufen sind, wurden mit einem dreistelligen PKZ-Code markiert, sowie (in Klammern) einem Großbuchstaben, der für die Zuordnung zu einem Berufsbereich steht sowie einem folgenden Kleinbuchstaben, der auf die für diesen Beruf/diese Gruppe von Berufen innerhalb des Bildungsbereichs einheitlichen Lernergebnisse hinweist.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Bereichen der Berufsbildung und den spezifischen Berufen innerhalb der Berufsgruppen ermöglicht größere Flexibilität bei der Ausbildung sowie eine Anpassung der Ausbildung an die dynamischen Veränderungen der Bedürfnisse des Arbeitsmarkts. Es ist auch möglich, gleiche Inhalte im Ausbildungsprozess zu vermeiden. Dies ist von besonderer Bedeutung für Umschulungen oder den Erwerb von Zusatzqualifikationen in jenen Berufen, die zu einem gemeinsamen Bereich gehören. Ein derartiger Ansatz bietet einen Mehrwert in der Erwachsenenbildung und beim lebenslangen Lernen (LLL).

Musterbeschreibung einer Lernergebnisseinheit (Ausbildungsmodul)

Durch das Einteilen der Berufe nach Qualifikationen bleibt die Ausbildung flexibel und ermöglicht den Lernenden, ihre Qualifikationen zu ergänzen, um den Anforderungen des Marktes zu entsprechen bzw. die eigenen Bedürfnisse und Ambitionen zu befriedigen. Gleiche Qualifikationen finden wir bei den Berufen, die an den nachstehend aufgelisteten berufsbildenden Schulen (auf der Sekundarstufe) unter-

richtet werden. Für den Mechatronikmonteur (*mechatronic assembler*) wurden zum Beispiel die folgenden Qualifikationen festgelegt:

E.3. Zusammenbau/Montage mechatronischer Geräte und Systeme

E.4. Betrieb mechatronischer Geräte und Systeme.

Die Qualifikation E.3. ist eine der beiden Qualifikationen, die im Beruf Mechatronikmonteur besonders wichtig sind und die Grundlage für die Ausbildung zum Mechatroniktechniker (*mechatronic technician*) bilden. Der Mechatroniktechniker (*mechatronic technician*) hat die für diesen Beruf erforderlichen Qualifikationen, welche auf der Basisqualifikation E3 aufbauen (dabei handelt es sich um die Qualifikationen E.18 – Nutzung mechatronischer Geräte und Systeme sowie E.19 – Konstruktion und Programmierung mechatronischer Geräte und Systeme). Eine weitere Gruppe mit gemeinsamen Ergebnissen für den Berufsbereich sind die Ergebnisse, die die Grundlage für eine Berufsausbildung bieten und mit den Codes PKZ(E.a), PKZ(M.a) sowie PKZ(M.b) gekennzeichnet sind.

Qualifikation		Sym- bol des Berufs	Beruf	Gemeinsa- me Elemente
E.3.	Zusammenbau/Montage mechatronischer Geräte und Systeme	742114	Mechatronikmonteur (<i>mechatronic assembler</i>)	PKZ(E.a) PKZ(M.a) PKZ(M.a)
		311410	Mechatroniker (<i>mechatronic technician</i>)	
E4	Betrieb mechatronischer Geräte und Systeme.	742114	Mechatronikmonteur (<i>mechatronic assembler</i>)	PKZ(E.a) PKZ(M.a) PKZ(M.b)
E.18.	Nutzung mechatronischer Geräte und Systeme.	311410	Mechatroniker (<i>mechatronic technician</i>)	OMZ PKZ(E.a) PKZ(E.c) PKZ(M.a) PKZ(M.b)
E.19.	Konstruktion und Programmierung mechatronischer Geräte und Systeme	311410	Mechatroniker (<i>mechatronic technician</i>)	OMZ PKZ(E.a) PKZ(E.c) PKZ(M.a) PKZ(M.b)

Tab. 11: Lernergebnisse, die für die Berufe innerhalb eines Bildungsbereichs gleich sind, stellen die Grundlage für die Ausbildung in einer Gruppe von Berufen dar

Der Ausbildungslehrplan für den Beruf Mechatroniktechniker (mechatronic technician)

Laut dem einschlägigen Erlass des Bildungsministers über Rahmenlehrpläne berufsbildender Schulen im Erstausbildungssektor muss die Mindestanzahl an berufsbildenden Unterrichtsstunden 1.600 betragen. Davon werden mindestens 630 Stunden dem Theorieunterricht und 970 Stunden dem Praktikum gewidmet.

Im Rahmen des Kernlehrplanes für die Ausbildung zum Mechatronikmonteur wurde für die Lernergebnisse eine Mindeststundenanzahl an Berufsbildungsunterricht definiert. Die Anzahl beträgt nun:

1. Lernergebnisse, die für alle Berufe identisch sind, und Lernergebnisse, die für Berufe im Bereich Elektro/Elektronik identisch sind und die Grundlage für die Ausbildung in einem Beruf/einer Gruppe von Berufen darstellen und den Bereich Mechanik/Bergbau- und Stahlindustrie als Grundlage für die Ausbildung in dem Beruf/der Berufsgruppe: 600 Stunden;
2. E.3. Zusammenbau/Montage mechatronischer Geräte und Systeme: 300 Stunden
3. E.4. Betrieb mechatronischer Geräte und Systeme: 150 Stunden

Berufsausbildung in Modulen**									
Berufsbildungsmodul		Gesamtstundenanzahl							
		1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		Durchschnittliche Wochenstundenanzahl	Unterrichtsstunden gesamt
1	742114.M1 Durchführung von Messungen bei Elektro-/Elektronikanlagen	5	5	10				10	320
2	742114.M2 Untersuchung mechanischer Strukturen	9	9	8				13	416
3	742114.M3 Zusammenbau mechatronischer Elemente, Geräte und Systeme				16	15		15,5	496
4	742114.M4 Nutzung von Geräten und Durchführung von Tätigkeiten im Bereich Mechatronik					4	19	11,5	368
Gesamtanzahl der Berufsausbildungsstunden pro Woche		14	14	18	16	19	19	19	1600

Tab. 12: Modularer Ausbildungslehrplan für den Beruf Mechatronikmonteur (mechatronic assembler)

Die Prüfung für die erste E.3-Qualifikation Zusammenbau/Montage mechatronischer Geräte und Systeme findet am Ende des ersten Halbjahres der dritten Klasse statt.

Das Examen für die zweite E.4-Qualifikation *Betrieb mechatronischer Geräte und Systeme* findet gegen Ende der dritten Klasse statt.

Nr.	Modulbezeichnung	Moduleinheiten	Vorläufige Stundenanzahl
1	742114.M1 Durchführung von Messungen bei Elektro-/Elektronikanlagen	742114.M1.J1 Einhaltung der BHP-Vorschriften	16
		742114.M1.J2 Verwendung einer Fremdsprache in der Mechatronik	32
		742114.M1.J3 Untersuchung von Elektro-/Elektronikanlagen	272
2	742114.M2 Untersuchung mechanischer Strukturen	742114.M2.J1 Untersuchung mechanischer Strukturen	304
		742114.M2.J2 Anwendung des technischen Zeichnens	112
3	742114.M3 Zusammenbau mechatronischer Elemente, Geräte und Systeme	742114.M3 Zusammenbau mechatronischer Elemente, Baugruppen und Einheiten	188
		742114.M3.J2 Zusammenbau pneumatischer und hydraulischer Elemente, Baugruppen und Einheiten	144
		742114.M3.J3 Zusammenbau elektrischer und elektronischer Elemente und Baugruppen	164
4	742114.M4 Nutzung von Geräten und Durchführung von Tätigkeiten im Bereich Mechatronik	742114.M3 Zusammenschluss mechatronischer Geräte und Systeme	208
		742114.M3 Wartung mechatronischer Geräte und Systeme	112
		742114.M4.J3 Rechtsvorschriften für die Geschäftstätigkeit	24
		742114.M4.J4 Betrieb eines Mechatronikunternehmens	24

Tab. 13: Liste der Moduleinheiten für den Beruf Mechatronikmonteur (mechatronic assembler)

4.4.3. Prüfungsverfahren

Prüfung zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen – Grundlagen

Die folgenden Prüfungskommissionen wurden durch ein entsprechendes Gesetz eingesetzt um die Prüfungen zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen abzunehmen:

- Bezirksprüfungskommissionen (OKE)

Gesetz vom 7. September 1991 über das Bildungssystem (vereinheitlichter Text: Gesetzblatt 1996, Nr. 67, Position 329, mit weiteren Zusätzen, vor allem der Zusatz vom 28. Juli 2011)

Erlass des Ministers für Nationale Bildung vom 18. Februar 1999 über die Einrichtung von Bezirksprüfungskommissionen und deren Gebietszuständigkeit (Gesetzblatt von 1999, Nr. 14 Position 134).

Verfügung des Ministers für Nationale Bildung vom 31. März 1999 über die Gründungsurkunden der Bezirksprüfungskommissionen (Amtsblatt Nr. 12, 1999, Position 169, mit weiteren Novellen).

- Prüfungskommissionen der Handwerkskammer

Das Handwerksgesetz vom 22. März 1989 - vereinheitlichter Text: Gesetzblatt 2002, Nr. 112, Position 979, Gesetzesnovelle 2003, Gesetzblatt Nr. 137, Position 1304, bestimmt unter anderem, dass

- die Prüfungskommissionen für Meister und Lehrlinge von den zuständigen Körperschaften der Handwerkskammer ernannt werden und das eingetragene Büro der Kammer zum eingetragenen Büro der Kommission wird.
- die Standards, die die Grundlage für die Meister- und Lehrabschlussprüfungen für Berufe, die einem bestimmte Gewerbe zugehörig sind, darstellen, vom Verband der Polnischen Gewerbetreibenden bestimmt werden; für Berufe, die in Schulen unterrichtet werden, bestimmt der Minister für Nationale Bildung die Standards;
- die Prüfungskommissionen vom Verband der Polnischen Gewerbetreibenden überwacht werden;
- die Handwerkskammer eine verpflichtende Ausbildung für die Mitglieder der Prüfungskommissionen anbietet, die auf dem vom Verband der Polnischen Gewerbetreibenden erstellten Lehrplan basiert;
- die Prüfungsaufgaben und -fragen sowie die genauen Bewertungskriterien von der Handwerkskammer genehmigt werden müssen;
- die Handwerkskammer auch eine Dokumentation über die Prüfungskommissionen sowie ein Prüfungsregister führen muss;

- die Prüfungsaufgaben und -fragen sowie die genauen Bewertungskriterien von der Handwerkskammer genehmigt werden müssen;
- Personen, die die Prüfung bestanden haben, von der Handwerkskammer ein Lehrabschlusszeugnis bzw. einen Meisterbrief erhalten müssen; die Dokumente mit einem Rundstempel mit dem Wappen der Republik Polen versehen sein müssen.

Die Prüfung zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen kann an Schulen, Bildungszentren (Zentren für praxisorientierte Bildung, Weiterbildungszentren) oder beim Arbeitgeber abgehalten werden solange die Prüfungsstandards eingehalten werden, oder an einem Ort, der von einer der folgenden Kommissionen angegeben wurde:

- Bezirksprüfungskommission OKE (hinsichtlich der Lernenden/Auszubildenden) oder
- entsprechende Prüfungskommission der Handwerkskammer (bei jungen Angestellten), die für den Ort, an dem die Lernergebnisse bestätigt werden sollen, zuständig ist.

Die Prüfungen werden von Prüfungskommissionen, die zu diesem Zweck von der Bezirksprüfungskommission (OKE) gemäß den Rechtsvorschriften hinsichtlich Bedingungen und Evaluierung, Klassifizierung und Förderung von Lernenden und Auszubildenden an öffentlichen Schulen eingesetzt werden, und von den Prüfungskommissionen der Handwerkskammer gemäß den Bestimmungen für die Meister- und Gesellenprüfungen abgehalten. Das Dokument, in welchem die beruflichen Qualifikationen bestätigt werden, wird von der OKE oder der Handwerkskammer ausgestellt. Die praktische Berufsbildung von Erwachsenen endet mit der Prüfung zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen, die von der Bezirksprüfungskommission (OKE) gemäß den Bestimmungen für die Bedingungen und Evaluierungsmöglichkeiten, Klassifizierung und des Aufstiegs der Lernenden und Auszubildenden an öffentlichen Schulen sowie durch Tests und Prüfungen an öffentlichen Schulen oder mit der Gesellenprüfung, die von der Prüfungskommission der Handwerkskammer gemäß den Bestimmungen für die Meister- und Gesellenprüfungen abgenommen wird.

Die Prüfung zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen (seit 1. September 2012)

Die Prüfung wird für folgende Personen abgehalten:

- junge Arbeitnehmer
- Lernende an berufsbildenden Schulen
- Absolventen berufsbildender Schulen
- Absolventen von Berufsqualifikationskursen
- Personen, die als externe Lernende zur Prüfung zugelassen sind

Die Prüfung wird auf der Grundlage des Kernlehrplans abgehalten und umfasst jede Qualifikation, die von diesem Beruf abgedeckt wird.

Die Prüfung kann zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Schuljahres stattfinden.

Die Prüfung besteht aus einem schriftlichen Teil (45 bis 90 Minuten) und einem praktischen Teil (120 bis 240 Minuten).

Der schriftliche Teil kann elektronisch (online) abgehalten werden

Die Form des praktischen Teils hängt nicht vom Schultyp ab.

Die praktische Aufgabe wird unmittelbar nach Fertigstellung des praktischen Teils von einem Prüfer beurteilt.

Der Prüfer beurteilt:

- die Qualität des Endergebnisses: das Produkt, die Leistung oder Dokumentation hinsichtlich der Erfüllung der in der Prüfungsaufgabe angegebenen Anforderungen laut Prüfungsbogen,
- die Qualität des Zwischenergebnisses, wobei diese Beurteilung einen unmittelbaren Einfluss auf die Beurteilung des Endergebnisses hat und es ist nicht möglich, diese bei Fertigstellung der auf dem Prüfungsbogen geforderten Prüfungsaufgabe durchzuführen;
- Erfüllung der auf dem Prüfungsbogen geforderten Prüfungsaufgabe hinsichtlich:
 - Einhaltung der Bestimmungen für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz;
 - Übereinstimmung mit den für die Erfüllung der Prüfungsaufgabe laut Prüfungsbogen maßgeblichen Methoden und Technologien.

Tab. 14: Die Prüfung zur Bestätigung der beruflichen Qualifikationen (Übersicht)

Beschreibung eines typischen Prüfungsablaufs: Ablauf einer Prüfung zur Bestätigung einer bestimmten Qualifikation für einen Beruf:

1. Die Lernenden melden sich mit einem Formular beim Direktor für die Prüfung an.
2. Ein Schulabsolvent meldet sich mit einem Formular beim Direktor des OKE (Bezirksprüfungscommission) für die Prüfung an.
3. Neben den Angaben, die die Identität der Kandidaten nachweisen, muss dieses Anmeldeformular folgende Daten enthalten: die Nummer, die Be-

- rufsbezeichnung und die Bezeichnung der Qualifikation laut der Standardklassifizierung der Berufe sowie die Nummer aus dem Kernlehrplan; das Anmeldeformular muss mindestens 4 Monate vor dem Prüfungsdatum abgegeben werden.
4. Der schriftliche Teil wird online oder mittels eines Papierbogens durchgeführt. Zum Überwachungsteam gehören:
 - an einer Schule oder einem Bildungszentrum mindestens drei Lehrer, wobei mindestens ein Lehrer von einer anderen Schule oder einem anderen Zentrum sein muss
 - beim Arbeitgeber mindestens drei Mitarbeiter, die vom jeweiligen Arbeitgeber oder von anderen Mitarbeitern dazu ermächtigt wurden
 - Wenn mehr als 30 Kandidaten die Prüfung im Prüfungsraum ablegen, muss das Überwachungsteam um jeweils 1 Person pro zusätzlichen 20 Prüflingen erweitert werden;
 - Dem Überwachungsteam dürfen keine Lehrer angehören, die bei den Prüflingen den Unterricht in dem Prüfgegenstand gehalten haben oder die Funktion des Klassenlehrers inne hatten.
 5. Der praktische Teil der Prüfung muss an einem bei der OKE akkreditierten Zentrum erfolgen: eine Schule, ein Bildungszentrum, Betriebsstätte. Der Leiter des Prüfungszentrums (*KOE*), der unter anderem einen technischen Assistenten für die Prüfung beistellt, ist für die Organisation und Durchführung der Prüfung verantwortlich. Das KOE ernannt Überwachungsteams für den praktischen Teil (*ZNPC*) sowie Teamleiter.
 6. Ein ZNPC besteht aus:
 - in einer Schule/einem Bildungszentrum zwei in der Schule/im Zentrum angestellten Lehrern,
 - beim Arbeitgeber/Handwerker zwei vom Arbeitgeber dazu ermächtigten Mitarbeitern.
 7. Einem AZNP dürfen keine Lehrer und Ausbilder angehören, die den Praxisunterricht für diesen Beruf in den Klassen der Prüflinge geben.
 8. Die praktische Aufgabe wird von einem Prüfer überwacht und beurteilt (einer pro sieben Kandidaten).
 9. Zusätzlich wohnt ein technischer Assistent (vom KOE ernannt) der Prüfung bei.

Qualitätsstandards der Prüfungen

a) Technische Einrichtungen für die Prüfungen

- Erstellung eines Registers der aktiven Prüfungszentren
- Entwicklung von Standards für die Ausstattung der Prüfungszentren für alle in der Standardklassifizierung der Berufe genannten Berufe/Qualifikationen, wie sie auch im Berufsbildungssystem bei der Berufsausbildung verwendet werden

b) Prüfungsstandards

- Jede Qualifikation wird einzeln bestätigt.
- Die Berufsprüfungen sind für alle Ausbildungsformen (schulische/nicht-schulische Ausbildung) einheitlich.
- Es existiert eine Datenbank mit Prüfungsaufgaben. Der praktische Prüfungsteil ist vereinheitlicht.
- Der schriftliche Test wird am Computer durchgeführt.
- Die Prüfungen werden während des gesamten Jahres abgehalten.

c) Prüfungsstruktur

- Schriftlicher Teil: Test mit 40 Multiple-Choice-Aufgaben, Zeitrahmen: 60 Minuten
- Praktischer Teil: praktischer Test mit einer einzigen praktischen Aufgabe, Zeitrahmen: 120-240 Minuten (im Handbuch festgelegt)

d) Prüfungsdaten

- Eine Berufsprüfung kann während des gesamten Jahres zu einem vom Leiter des OKE in Abstimmung mit dem Leiter der Zentralen Prüfungskommission (CKE) festgelegten Termin abgehalten werden.
- Der Berufsprüfungstermin muss vom Leiter des OKE spätestens fünf Monate vor dem Prüfungstermin bekanntgegeben werden.
- Der Zeitplan für den praktischen Teil der Berufsprüfung muss vom Leiter des OKE festgelegt und an die Leiter der Prüfungszentren (KOE) weitergegeben werden.

e) Prüfungsumfang

Die Prüfung zum Nachweis der beruflichen Qualifikationen ist eine Form der Evaluierung des Niveaus, auf dem der Kandidat die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen hinsichtlich einer bestimmten Qualifikation innerhalb eines Berufs laut dem Kernlehrplan für die Berufsausbildung gemeistert hat.

f) Organisation der Prüfung

- Der Leiter des Prüfungszentrums (KOE), der unter anderem einen technischen Assistenten für die Prüfung beistellt, ist für die Organisation und Durchführung der Prüfung verantwortlich.
- Das KOE ernennt Überwachungsteams für den praktischen Teil in Einzelräumen (ZNPC) und Teamleiter.
- Ein ZNPC besteht aus:
 - in einer Schule/einem Bildungszentrum zwei in der Schule/im Zentrum angestellten Lehrern,
 - beim Arbeitgeber zwei vom Arbeitgeber dazu ermächtigten Mitarbeitern.
- Einem AZNP dürfen keine Lehrer und Ausbilder angehören, die den Praxisunterricht für diesen Beruf in den Klassen der Prüflinge halten.

g) Anforderungen an die Prüfer

- Die Prüfer müssen im Register für Prüfer bei Examen zum Nachweis der beruflichen Qualifikationen eingetragen sein.
- Die Prüfer werden vom KOE aus der vom Direktor des OKE vorgelegten Liste der Prüfer ausgewählt.
- Der Prüfer darf kein an der Schule oder Bildungszentrum, in der/dem der praktische Teil der Berufsprüfung abgehalten wird, angestellter Lehrer sein.

4.4.4. Schlussfolgerung

Das polnische Berufsbildungssystem ist von starken Wandlungen geprägt. Der nun entwickelte und umgesetzte Polnische Qualifikationsrahmen (PRK) ist auf die Verbesserung der Qualität der bestehenden Teilsysteme der Bildung ausgelegt, damit sie die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes abdecken und die Erwartungen der Arbeitgeber erfüllen. Der genannte PRK ist Polens Grundlage zur Reformierung der verschiedenen Teile des Bildungssystems (die allgemeine Grundschulbildung, die berufliche Grundausbildung, Berufsbildung für Erwachsene, Fort- und Weiterbildung, Hochschulbildung) und Validierung der Lernergebnisse, um die Erfordernisse von Qualifikationstransparenz auf europäischer Ebene in Übereinstimmung mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) zu erfüllen.

Der ursprünglich siebenstufige (2009) PRK hat sich nun zu einer achtstufigen Struktur entwickelt, wobei Level 5 als Zwischenstufe zwischen der postsekundären (Level 4) und der Hochschulbildung (Level 6) betrachtet wird. Diese Stufe ist derzeit noch „leer“, aber sie kann bald mit neuen Qualifikationen „gefüllt“ werden – sowohl mit akademischen (als Ergebnis eines verkürzten Ausbildungszyklus) als auch mit technologisch fortschrittlichen beruflichen Qualifikationen. Dies ist ein gutes Beispiel,

das den Wandel von einem auf Input-basierenden System zur Bestimmung der Qualitätsstufen unter Berücksichtigung der institutionellen Strukturen des Landes zu einem outputorientierten Konzept, das auf Lernergebnissen basiert, verdeutlicht. Der PRK ermöglicht es also, die Qualifikationsstufen als Anhaltspunkt sowohl für die bestehenden Qualifikationen (den nationalen institutionellen Strukturen zugeschrieben) als auch für die Qualifikationen, die noch in Entwicklung begriffen sind oder in jüngster Zeit geschaffen wurden, zu verwenden.

Viele Jahre lang haben sich die Arbeitgeber darüber beschwert, dass die künftigen Arbeitnehmer für die Tätigkeit in bestimmten Berufen nur unzureichend vorbereitet waren. Ungeachtet der intensiven Bemühungen auf nationaler Ebene, z.B. der Nationalen Qualitätsrahmen, die Nationalen Befähigungsstandards, die neuen Kernlehrpläne für die Berufsbildung (basierend auf dem Lernergebnisansatz), die umgesetzt werden, sind Effizienz und Flexibilität in dieser Hinsicht immer noch nicht zufriedenstellend. Die Modularisierung der Lehrpläne für die Berufsbildung ist eine der Lösungen, die es ermöglicht, diese Schranken zu überwinden. Die Arbeitgeber schlagen vor, dass man das System allmählich weg von Berufen und stattdessen hin zu einem „Berufsprofil“ wandelt, das die Lernergebnisse enthält, die sich aus dem Kontext der Geschäftstätigkeit eines Unternehmens ergeben. Ein derartiger Ansatz in Kombination mit einer modularen Berufsbildungstechnologie wird es uns ermöglichen, die Lernergebniseinheiten (innerhalb der Unterrichtsmodule) flexibel an die Bedürfnisse der Unternehmen anzupassen. Anfang 2014 wurde beschlossen, eine neue ministerienübergreifende Qualifikationsklassifizierung umzusetzen. Das bedeutet, dass die oben erwähnte Richtung eingeschlagen wird, d.h. das Unterrichtsangebot wird an die Qualifikation (und nicht wie derzeit an Berufen) angepasst, wobei ein modulares Berufsbildungssystem in Polen zum Einsatz kommt, in dem jedes Modul bestimmten Lernergebniseinheiten entspricht, die eine Qualifikation ausmachen.

In diesem Sinne sollten die neu geschaffenen Berufsbildungslehrpläne (der Mechatroniksektor bildet dabei keine Ausnahme) nicht nur einen Modulcharakter aufweisen. Vielmehr sollten sie auch von den entsprechenden Interessensgruppen und Entscheidungsträgern Unterstützung finden, damit auf diesem Weg Instrumente geschaffen werden, die es uns ermöglichen, eine Brücke zwischen zwei Welten – der Lern- und der Arbeitswelt – zu bauen, sodass die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Arbeitsumfeld nach Bedarf eingesetzt werden können.

Quellenangaben:

Koweziu Modular Vocational Education Learning Programme for the occupation Mechatronics Installer 742114. Warschau 2012. URL: www.koweziu.edu.pl (Stand: 03.04.2014)

Niemierko, B.: Cele kształcenia w: K. Kruszewski. Sztuka nauczania – czynności nauczyciela [B. Niemierko: Ausbildungsziele [in:] K. Kruszewski: Die Kunst des Lehrens – Lehraktivitäten], PWN. Warschau 1991

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung): Development of national qualifications frameworks in Europe, Working paper No. 12, Luxemburg 2012

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung): Analysis and overview of NQF developments in European countries. Annual report 2012, Cedefop Working paper No. 17. Luxemburg 2013

4.5. Schulisches System: Länderstudie Frankreich

Serge Rochet, Tomas Sprlak

4.5.1. Einleitung

Seit über fünfzehn Jahren nimmt die Zahl der Ausbildungsprogramme im Bereich Mechatronik stetig zu. Aufgrund des wachsenden Interesses der Unternehmen an Mechatronik haben viele Ingenieursschulen und Universitäten Mechatronik-Kurse ins Leben gerufen, die meist den Mechanik-Abteilungen zugeordnet sind.

Die Mechatronik-Curricula sind üblicherweise sehr allgemein gehalten; die Ausbildung umfasst eine breite Themenpalette und es werden zahlreiche Fächer unterrichtet –im Bereich Maschinenbau existieren nur wenige Bereiche, die nicht direkt oder indirekt mit Mechatronik zu tun haben. Die von den unterschiedlichen Einrichtungen angebotenen Curricula sind jedoch weitgehend homogen und umfassen verschiedene Lernziele in allgemeiner Mechanik, Sensorik, Aktuatoren, Signalverarbeitung, Telekommunikation, Elektronik, Robotik und Informatik.

Aufgrund ihrer Vielseitigkeit, ihres breiten Allgemeinwissens und ihrer globalen Herangehensweise an Probleme gibt es eine große Nachfrage nach Mechatronikern. Ihre Hauptbeschäftigungsgebiete sind unter anderem die Automobilindustrie, die Luftfahrt, Medizin, der Energie- sowie der Verteidigungssektor. Aus wirtschaftlicher Sicht haben in Frankreich alle mechatroniknahen Branchen stark vom Umsatzwachstum 2011 (20-28%) profitiert.²³

Im Bereich der Mechatronik wird eine Reihe unterschiedlicher Ausbildungsgänge angeboten; die Bezeichnung „Mechatronik“ ist jedoch im Bildungssektor bisher wenig gebräuchlich. Wie unten aufgeführt, finden sich diese Ausbildungen vorwiegend auf den EQR-Levels 4 bis 7. In der Analyse geben wir auch die Anzahl der Bildungseinrichtungen an, die berechtigt sind, die angeführten Zertifizierungen zu vergeben sowie den Prozentsatz der Bildungseinrichtungen, die diese Ausbildung als Lehre anbieten. Zahlen über die jährlichen Absolventen in diesen Bereichen sind nicht verfügbar.

EQR 4 (baccalauréat, baccalauréat professionnel)

Bestehende Ausbildungen: Industrielle Instandhaltung (450 Einrichtungen²⁴, 32% über eine Lehrausbildung), Produktionslinien-Management (86 Einrichtungen, 73% über eine Lehrausbildung)

EQR 5 (Brevet de technicien supérieur - BTS, Diplôme universitaire de technologie - DUT)

²³ www.mecatronique.fr

²⁴ www.onisep.fr

Bestehende Ausbildungen: Entwicklung und Implementierung automatisierter Systeme (130 Einrichtungen, 20% über eine Lehrausbildung), Industrielle Steuerung und Automatische Steuerung (45 Einrichtungen, 55% über eine Lehrausbildung), Industrielle Instandhaltung (185 Einrichtungen, 53% über eine Lehrausbildung), Elektrotechnik und Industrielle Datenverarbeitung (53 Einrichtungen, 51% über eine Lehrausbildung), Produktionstechnik und Instandhaltung (25 Einrichtungen, 40% über eine Lehrausbildung), Maschinenbau und Produktion (45 Einrichtungen, 35% über eine Lehrausbildung).

EQR 6 (licence professionnelle, licence)

Bestehende Ausbildungen: Automatisierung und Elektronik (6 Einrichtungen), Automatisierung und Informatisierung, Spezielle industrielle Prozessautomatisierung (3 Einrichtungen), Industrielle Produktion, Spezielle Industrialisierung automatisierter Produktionssysteme (1 Einrichtung)

EQR 7 (ingénieur, master)

Auf diesem EQR-Level gibt es viele verschiedene Ausbildungen. Es existieren mindestens elf Universitäten bzw., die verschiedene Zertifizierungen anbieten, die den Bereich Mechatronik überwiegend oder teilweise abdecken.

Anmerkung: In Frankreich sind Lehrausbildungen auf den EQR-Levels 6 und 7 eher unüblich – die Lernenden sammeln ihre Erfahrung meistens durch Praktika. Deren Dauer variiert zwischen drei und zwölf Monaten pro Studiengang.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Begriff „Mechatronik“ bisher weder im französischen Bildungssystem noch in der Branche gut etabliert ist, was auch unsere Gespräche mit Experten bestätigt haben. Es sind jedoch die Lernziele, die in anderen europäischen Ländern vom Begriff Mechatronik umfasst sind, überwiegend in Ausbildungen enthalten, die mit „Industrielle Instandhaltung“, „Mikrotechnologie“, „Mechanik“, „Industrialisierung“ oder „Automatisierung“ etc. bezeichnet werden. Diese Studienzweige verzeichnen einen immer stärkeren Zulauf, weil in der Branche trotz der Wirtschaftskrise jährlich ungefähr 100.000 freie Stellen zu besetzen sind und sie daher von den nationalen Bildungsbehörden stark beworben werden.

Aus bildungspolitischer Sicht erfüllen die Curricula die Anforderungen der Arbeitgeber recht gut. Der Anteil von Lehrlingsausbildungen ist für Frankreich auf EQR-Level 5 (37%) und auf dem Level 6 (41%) relativ hoch. Ausbildungsprogramme, bei denen die Qualifikation nicht über eine Lehre erworben wird, bieten immer die Option längerer Praktikumszeiten in einem Unternehmen. Viele Ausbildungsprogramme sind auch offen für das Konzept des lebenslangen Lernens, und alle Abschlüsse können auch über die Validierung von Erfahrungslernen erlangt werden.

4.5.2. Der Ansatz der Lernergebnisorientierung

Geschichte und Kontext des Ansatzes der Lernergebnisorientierung in Frankreich

Aus historischer Sicht wurden Lernergebnisse vorwiegend von drei unterschiedlichen Initiativen über die Entwicklung des französischen Berufsbildungssystems geprägt:

- „*Référentiels d'activités professionnelles*“ oder Repositorien der beruflichen Tätigkeit: Diese wurden vom Unterrichtsministerium im Zuge der Entwicklung der Diplome eingeführt. Hauptziel war es, den Zweck der Ausbildung für Experten klar darzulegen und sie so zu Gesprächspartnern für die Sozialpartner zu machen. Die Ausbildung beginnt mit der Aneignung von in der Arbeitswelt erforderlichen Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen. Dieser Ansatz ist dem Konzept der „Lernergebnisse“ sehr ähnlich.
- „*Unités capitalisables*“ oder Teilqualifikationen: Hierbei handelt es sich um eine Initiative des Bildungs- und Landwirtschaftsministeriums. Die Idee dahinter war eine Modularisierung der Ausbildungen, die eine Anrechnung von Teilinhalten (Einheiten) ermöglichen sollte und nicht nur einen Abschluss am Ende der Ausbildung; damit sollte das Konzept des lebenslangen Lernens insbesondere für Erwachsene leichter zugänglich gemacht werden. Dieses System ist der Idee der in ECVET entwickelten Einheiten sehr ähnlich.
- „*Validation des acquis d'expérience*“ oder Validierung von Erfahrungslernen. Diese wurde erstmals mit dem VAP 1992 vom Unterrichtsministerium eingeführt und mit der VAE 2002 erneut vom Arbeitsministerium eingebracht. Dadurch wurde die Möglichkeit geschaffen, die Aneignung von Wissen auf anderen Wegen als durch formales Lernen zu legitimieren und Erwachsenen den Erwerb von Abschlüssen zu erleichtern. Aus Sicht des Ansatzes der Lernergebnisorientierung wurden mit der VAE Ausbildungseinheiten im Sinne von „Kompetenzblöcken“ eingeführt, ohne die Repositorien der beruflichen Tätigkeit [*Référentiels d'activités professionnelles*] zu ändern.

Lernergebniseinheiten

Die Erfahrung in Frankreich zeigt, dass die Beschreibung von Ausbildungen anhand von Lernergebnissen (die in den Repositorien der Tätigkeiten und Fähigkeiten aufgelistet sind) zu einem besseren Verständnis der im Zuge der Ausbildung erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen führt. Derselbe Abschluss kann bei Erstausbildungen, im Bereich lebenslanges Lernen und bei der Validierung von Erfahrungslernen eingesetzt werden.

Im historischen Kontext gibt es in Frankreich den Aufbau und Inhalt von Lernergebniseinheiten betreffend drei unterschiedliche Ansätze:

- einen integrativen, professionellen Ansatz, der verschiedene Arten von Wissen umfasst und auf die Anerkennung und Validierung von Erfahrungslernen abzielt;
- einen bildungspolitischen, eher analytischen Ansatz, der eine progressive Entwicklung des Lernangebotes zum Ziel hat und bei dem die Lerneregebniseinheiten aufeinander aufgebaut sind, sodass einige davon zwingend vor dem Beginn anderer abgeschlossen werden müssen;
- einen reinen Bewertungsansatz, bei dem die Lerneregebniseinheiten streng an die Überprüfungskriterien gebunden sind.

In Frankreich ist im Bereich Mechatronik eindeutig der erste Ansatz vorherrschend. Die Lerneregebniseinheiten sind als Kenntnis-, Fertigkeiten- und Kompetenzblöcke gestaltet, die zunächst als auszuübende Tätigkeiten formuliert sind (siehe „Repositorien der beruflichen Tätigkeit“) und dann als Handlungen, die in einem vorgegebenen Kontext auf der Grundlage von vordefinierten Leistungsindikatoren beobachtet und bewertet werden müssen (siehe „Kompetenzeinheiten“).

Beispiele für die Präsentation und den Aufbau von Lernergebnissen

Repositorium der beruflichen Tätigkeit

a. Allgemeine Beschreibungen

Tätigkeit	Damit verbundene Aufgaben
1: Korrektive Instandhaltung Umsetzung und Optimierung der korrektiven Instandhaltung	1.1. Diagnose von Betriebsstörungen; 1.2. Interventionen vorbereiten; 1.3. Korrektive Maßnahmen betreffend verschiedene Technologien setzen: mechanische, elektrische, pneumatische und hydraulische; 1.4. Die in der Intervention eingesetzten Ressourcen aktualisieren und aufstocken.

Tab. 15: Allgemeine Beschreibung der beruflichen Tätigkeiten

b. Genaue Beschreibungen

TÄTIGKEIT 1 – AUFGABE 1: Diagnose der Betriebsstörung

Aufgabenbeschreibung

Risiken identifizieren und Festlegung der für die Intervention notwendigen Abwehrmaßnahmen:

- Feststellung der Betriebsstörung;
- Isolation der defekten Kette;
- Identifizierung der Komponenten dieser Kette;
- Hypothesen über die mögliche Ursache der Betriebsstörung aufstellen, diese nach dem Verhältnis zwischen Information / Untersuchungszeit priorisieren;
- Sukzessive Durchführung von Tests und Überprüfungen auf Basis der vorherigen Ergebnisse;
- Identifizierung der fehlerhaften Komponente;
- Bewertung der Komponente (vor und nach der Reparatur) zur Identifizierung der Ursache für die Betriebsstörung.

Ausgangssituation

- Eine Ausrüstung ist vollständig oder teilweise defekt.

Wie wurde das festgestellt

Methoden:

- Genehmigung der Intervention;
- Untersuchungswerkzeuge: Messgeräte, Konsole, Diagnose-Hilfen ...;
- Persönliche oder allgemeine Schutzausrüstung.

Verbindungen:

- Das Operations-Department;
- Der Hersteller der Komponente;
- Verfügbare Spezialisten.

Referenzen und Ressourcen:

- Die technischen Unterlagen;
- Dokumente über mögliche Ressourcen.

Erwartete Ergebnisse

- Die defekte Komponente wurde lokalisiert;
- Die Ursache für die Betriebsstörung wurde gefunden;
- Die Diagnosezeit ist optimal.

Tab. 16: Genaue Beschreibung der beruflichen Tätigkeiten

Durch die Tätigkeit erworbene Kompetenzeinheiten

ERKENNEN		
CP1: Erkennen der Instandsetzungsinterventionen		
CP1.1: Diagnose der Betriebsstörung		
Daten	Maßnahmen	Leistungsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausrüstung vollständig oder teilweise defekt ▪ Beschreibung der Ereignisse durch den Bediener ▪ Technische Unterlagen über die Ausrüstung ▪ Geschichte der Ausrüstung ▪ Mögliche Hilfestellung für die Diagnose ▪ Mess- und Kontrollinstrumente ▪ Untersuchungsmethoden (Programmierkonsole, Computer- und Kommunikationssoftware ...) ▪ Benötigte Werkzeuge ▪ Spezielle Unterlagen des Herstellers ▪ Schutzausrüstung (persönliche und allgemeine) 	<p>Auffinden der Betriebsstörung</p> <p>Identifizierung der Betriebsstörung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Betriebsfunktion ▪ Sicherheitsfunktion ▪ Kommunikationsfunktion ▪ Kommunikationsfunktion ▪ Energieversorgungsfunktion ▪ Überwachungsfunktion <p>Identifizierung und Auflistung der Komponenten, die mit der Nicht-Erkennung der Funktion zu tun haben, und vermutlich fehlerhaft sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktionskette ▪ Erfassungssystem ▪ Sicherheitskette ▪ Kommunikationsstruktur ▪ Dialogkette ▪ Energieversorgungskette <p>Lokalisierung des Prob-</p>	<p>Sammlung von Informationen über die Umstände der Betriebsstörung wird korrekt durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Produktionssituation zum Zeitpunkt des Auftretens der Betriebsstörung wird identifiziert. ▪ Die Anlagenkonfiguration wird kontrolliert (Einstellung durch den Fehler, durch den Sicherheitsstopp...). ▪ Kontrolle des Schutzstatus, der Energieversorgung, LED-Signalisation wird korrekt durchgeführt. <p>Die Funktionsstörung wird identifiziert.</p> <p>Die Komponenten der Kette werden aufgelistet.</p> <p>Die Hierarchie ist logisch. Testpunkte werden festgelegt.</p> <p>Mess- und Kontrollinstrumente werden entsprechend</p>

	lems: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Priorisierung der Vermutungen ▪ Festlegung und Durchführung von Tests, Messungen, Kontrollen zu deren Bewertung Bewertung der Ausrüstung	ausgewählt und verwendet. Die Identifizierung des defekten Gegenstandes ist korrekt. Die Reihenfolge der Tests, Messungen und Kontrollen ist angemessen und [sachlich] gerechtfertigt. Die Ursache der Betriebsstörung ist plausibel. Die Diagnosezeit ist optimal.
	Identifizierung der Ursache für die Betriebsstörung	Die Risiken der Intervention werden identifiziert und die Sicherheitsvorschriften eingehalten.
	Überwachung und Management des Risikos während der Intervention	

Tab. 17: Kompetenzeinheiten (Beispiel)

Leistungspunkte

Im französischen Berufsbildungssystem werden keine Leistungspunkte verwendet. Vor allem zwei Argumente sprechen gegen die Verwendung dieses Ansatzes:

- Leistungspunkte sollten nicht zulasten der Schlüssigkeit der Ausbildungsinhalte forciert werden, da dies zu einer Desintegration der Abschlüsse führen und den Weg für eine starke Segmentierung der Lernergebnisse ebnen würde.
- Das Punktesystem kann unter Umständen den Erwerb von Abschlüssen durch eine Belegung von komplementären Einheiten ermöglichen, wohingegen Pflichteinheiten in der Minderzahl wären.

Das Leistungspunktesystem ist in der französischen Berufsbildungstradition unbekannt. Der Bedeutung unterschiedlicher Lernergebniseinheiten wird jedoch mit einem System von Koeffizienten und Noten Rechnung getragen, das dem Leistungspunktesystem in gewisser Weise ähnelt (für eine nähere Beschreibung des Koeffizientensystems siehe Kapitel 3).

Validierung und Anerkennung

Seit 2002 ist in Frankreich ein Prozess zur Validierung von Erfahrungslernen [*validation des acquis de l'expérience* (VAE)] im Gange. Es stellt sich hier immer wieder die Frage, ob ein über formales Lernen erworbener Abschluss denselben Stellenwert hat (und damit mehr oder weniger Aussagekraft über Potential hat) wie ein

über die Validierung von nachgewiesenen Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen erworbener Abschluss. Man könnte sich sogar fragen, ob der Wert von Berufserfahrung durch ihre Anerkennung im Wege einer formellen Anrechnung nicht vermindert wird.

Eine andere Frage ist die nach der für die Validierung „zuständigen Behörden“, denen bei der Sicherstellung der Glaubwürdigkeit dieses komplexen und schwierigen Vorganges eine enorme Verantwortung zukommt und die hier als Vertrauens-träger fungieren müssen. Das ist schwierig, weil es auch innerhalb der einzelnen Mitgliedstaaten verschiedene Variablen gibt.

4.5.3. Prüfungsverfahren

Prüfungsverfahren für die Vergabe von Abschlüssen werden in den Ausbildungskriterien beschrieben, die von den verschiedenen, für Bildungsbelange zuständigen französischen Ministerien herausgegeben werden. Zur Überprüfung von erworbenen Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen gibt es verschiedene Methoden. Es werden keine Punkte vergeben, wenn ein Lernender eine Prüfung besteht – stattdessen wird seine Leistung mit einer Note von 0 bis 20 bewertet. Verschiedenen Fächern werden verschiedene Gewichtungen (Koeffizienten genannt) zugewiesen, und je nach deren Wichtigkeit fließen diese in die Endnote ein, die zum Schluss als gewichteter Durchschnitt der ausgewählten Noten berechnet wird. Die Koeffizienten werden von Experten aus dem Bereich Mechatronik und aus der Branche ermittelt, um jedem Fach die ihm zukommende Bedeutung zuzuweisen. Die Koeffizienten können sehr hoch ausfallen und liegen mitunter zwischen 1 und 9. Im Bereich Mechatronik werden berufsspezifischen und praktischen Fächern (Praktikumsbericht und Bewertung, praktische Bewertung) hohe Koeffizienten zugewiesen, wohingegen allgemeine Fächer (Französisch, Allgemeinwissen) niedrigere Koeffizienten erhalten.

Es werden unterschiedliche Bewertungsmethoden eingesetzt, wie die formative (einmal oder mehrmals während der Ausbildung) und summative (Abschluss der Einheit) Evaluation, die unten dargestellt sind.

Schriftliche Prüfung

Schriftliche Prüfungen sind von jeher ein wichtiger Bestandteil von Prüfungsverfahren und wurden entwickelt, um die Kenntnisse eines Kandidaten zu bewerten. Prüfungsfächer und Prüfungsfragen können unterschiedlich sein, jedoch liegt in der Mechatronik der Schwerpunkt für gewöhnlich auf den technischen Fächern. Hier ein Beispiel für einen konkreten Prüfungsablauf:

Prüfung E4: Funktions- und Strukturanalyse (Koeffizient 3)

1. Inhalt der Prüfung

Die Prüfung ermöglicht dem Kandidaten zu zeigen, dass er in der Lage ist, sein Wissen zu nutzen, um alle oder einen Teil der folgenden Fähigkeiten unter Beweis zu stellen:

CP22: Analyse der funktionalen und mechanischen Organisation und Lösungen für Betriebsfunktionen;

CP41 Finden, Begründen und Umsetzen eines Dossiers von mechanischen Lösungen für Betriebsfunktionen.

Die Leistungsindikatoren sind in der „Repositoriums -Zertifizierung“ festgelegt.

2. Durchführungsbedingungen

Die Automatisierungsbranche und Mechatronikbranche stellen den technischen Support zur Verfügung. Es müssen einige Auszüge aus technischen Spezifizierungen (Montageskizzen, technische Anleitungen, Auszüge aus Katalogen, Wartungsdaten) verwendet werden, um Lösungen für technische Probleme in einer Mechanik- oder Mechatronikabteilung eines Unternehmens auszuarbeiten.

3. Bewertungsmethoden

Schriftliche Prüfung, Dauer fünf Stunden

In der zweiten Hälfte der Ausbildung hat der Kandidat die Möglichkeit, eine Lagebewertung in der Dauer von maximal 5 Stunden zu absolvieren. Die Entwicklung dieser Lagebewertung und die Gestaltung des Kurses erfolgen durch das Ausbildungsteam.

Nach der Lagebewertung wird ein Ausbildungsteam zusammengestellt, das eine Akte für jeden Prüfungskandidaten anlegt, die Folgendes enthält:

- Volltext der gestellten Fragen und Probleme;
- Kurzbeschreibung der Ausrüstung und verfügbaren Instrumente;
- die vom Kandidaten verfassten Unterlagen;
- Bewertungsbogen der Prüfungsarbeit.

Der Bewertungsbogen wird von einer unabhängigen Kommission aus Lehrern und Experten aus dem Bereich Mechatronik ausgearbeitet.

Tab. 18: Prüfung E4

Mündliche Prüfung

Die mündliche Prüfung ist vom Aufbau her der schriftlichen Prüfung sehr ähnlich: Sie zielt auch darauf ab, spezielle Fähigkeiten des Lernenden zu bewerten und basiert auf einer technischen Spezifizierung (Montageskizze, technische Anleitungen, Auszüge aus Katalogen, Wartungsdaten, technische und wirtschaftliche Da-

ten), die eingesetzt wird, um eine Lösung für ein technisches Problem im Bereich der Mechanik oder Mechatronik zu erarbeiten. Üblicherweise werden dem Lernenden die Fragen gemeinsam mit dem Begleitmaterial ausgehändigt; er hat dann ein bis zwei Stunden Zeit, um eine Lösung für das beschriebene Problem vorzubereiten. Die Präsentation der Lösung dauert für gewöhnlich 20 Minuten und findet direkt vor einer Jury aus Lehrern und Experten aus dem Bereich Mechatronik statt.

Es folgt eine beispielhafte Aufzählung von Lagebewertungen aus unterschiedlichen Bereichen, die für diese Art der Prüfung eingesetzt werden können:

- Identifizierung von Indikatoren für die Verfügbarkeit und/oder Zuverlässigkeit und/oder Wartbarkeit;
- Identifizierung der Ausrüstung und/oder Baugruppen oder Sanktionskomponenten;
- Vorschläge, in welchen Bereichen Verbesserungen möglich sind;
- Bestimmung der Wartungskosten;
- Begründung von Präventivmaßnahmen;
- Begründung und Verteidigung einer Wartungsstrategie;
- Planung und Zeitplanung von Wartungsarbeiten;
- Festlegung einer systematischen, präventiven Wartung;
- Festlegung von bedingten, präventiven Wartungseingriffen;
- Auswertung von Überwachungsinformationen;
- Festlegung von Erfordernissen und Einschränkungen beim Einbau neuer Ausrüstungen;
- Festlegung der Wartungszeit;
- Identifizierung von vulnerablen Punkten aus wartungstechnischer Sicht und Verbesserungsvorschläge;
- Festlegung von Verfahren für den Beginn und die Überwachung von Interventionen;
- Festlegung der Informationen, die für die Analyse benötigt werden;
- Festlegung von Ersatzteilen und Wartungsgeräten, die auf Lager gehalten werden müssen.

Tätigkeitsbericht aus einem Unternehmen

Die von einem Lernenden während eines Praktikums in einem Unternehmen ausgeübten Tätigkeiten und der Bericht darüber werden von einem Tutor im Unternehmen und vom Ausbildungspersonal bewertet. Dabei kommen folgende Bewertungsformulare zum Einsatz:

Kompetenzen		Bewertung
		+ -
C18 Bedienung, Test, Integration eines ganzen oder von Teilen eines automatischen Systems	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschaffung von Komponenten oder untergeordneten Elementen ▪ Erhalt und Bestätigung der Konformität von internen und externen Realisierungen ▪ Montage von Elementen ▪ Einsatz der Komponenten ▪ Herstellung von Verdrahtungen und Leitungen ▪ Herstellung von Teileverdrahtungen und -leitungen ▪ Einrichtung eines programmierbaren Automatisierungsgerätes, eines Netzwerkes, einer Interaktionsschnittstelle und eines Überwachungssystems ▪ Konfiguration einer Automationskomponente mit einer speziellen Funktion ▪ Schreiben eines Programms für ein programmierbares ▪ Automationsgerät ▪ Verwendung des Programms im Simulationsmodus ▪ Daten in einem vorgegebenen Format erstellen ▪ ... 	

Tab. 19: Bewertungsformular (Beispiel)

Die Prüfung besteht aus einer 20-minütigen Präsentation des Lernenden über das Know-how des Unternehmens in den Bereichen Industrietechnologie und Organisation und Management sowie aus einer Beschreibung der ausgeübten Tätigkeit. Bei einigen Tätigkeiten beschreibt der Bewerber – nach einer kurzen Präsentation des erteilten Auftrages –, wie er die anvisierten Ergebnisse erreicht hat. Nach der Präsentation folgt ein zehnminütiges Gespräch mit einer aus einem Berufsvertreter und zwei Lehrern bestehenden Jury. Damit soll die Fähigkeit des Kandidaten überprüft werden, seine Beobachtungen betreffend das Unternehmen zu integrieren und die Ergebnisse seiner eigenen Arbeit zu interpretieren.

Management und Durchführung eines Projektes

Diese Art der Prüfung ermöglicht die Bewertung von Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Projektmanagement, Teamfähigkeit sowie Konzeption, Um-

setzung und Überprüfung mechatronischer Systeme. Für die Bewertung der Leistung der Lernenden werden von den pädagogischen Mitarbeitern ähnliche Bewertungsbögen verwendet.

Die Prüfung ist eine mündliche Form der Verteidigung der Prüfungsarbeit, gefolgt von einem Gespräch mit der Befragungskommission, das üblicherweise 50 Minuten dauert. Die Akte, die der Jury übergeben wird, enthält eine detaillierte Projektbeschreibung. Nach einer Beschreibung der Ausgangsanforderung des Unternehmens präsentiert der Lernende die Funktionsweise des Systems vor der Jury. Er beschreibt in der Folge den gesamten Ablauf zur Gewährleistung der Einhaltung der Eingangsspezifikationen sowie die Test- und Bewertungsphasen. Er verteidigt die gewählten Ansätze, eingesetzten Lösungen und Techniken und die angewendeten Verfahren. Außerdem muss der Prüfling sämtliche Änderungen rechtfertigen, die zur Erreichung der gesetzten Projektziele notwendig waren.

Im Anschluss an die Präsentation und nach eingehender Prüfung der Akte des Lernenden seitens der Jury folgt eine Diskussion zwischen der Jury und dem Lernenden, bei der folgende Aspekte bewertet werden:

- Autonomie bei der Durchführung der Tätigkeiten;
- Die Fähigkeit, geeignete Argumente auf Fragen betreffend Umsetzung, Verbesserung, Überprüfung und Bewertung zu finden.

4.5.4. Schlussfolgerung

Frankreich hat in Bezug auf ECVET ausreichend Erfahrungen gesammelt und sollte für die Anwendung der Erfordernisse von ECVET gerüstet sein: für die Gestaltung von Diplomen auf der Basis von Berufsbeschreibungen, auf verschiedene Weise erreichbare Lernergebnisse, die Unterteilung von Lernergebnissen in Einheiten oder Blöcke von Fertigkeiten sowie die aufkommende Praxis der Feststellung der Gleichwertigkeit von Qualifikationen oder Teilen davon.

Es gibt jedoch eine terminologische Tradition in der Definition und Strukturierung von Lernergebnissen, die von der im EQR vorgeschlagenen Vorgehensweise leicht abweicht. In Frankreich wird oft zwischen drei grundlegenden Kompetenzkomponenten unterschieden:

- Wissen (*savoir*) basiert auf wissenschaftlichen und/oder technologischen Kenntnissen, die durch Unterricht oder im Selbststudium erworben werden können. Diese Definition wird jedoch teilweise von jenen Pädagogen abgelehnt, die die Bedeutung von praxisbezogenem Wissen, also der Fähigkeit des Einzelnen, mit einer Situation oder einem Problem in seinem Arbeitsumfeld konzeptionell umzugehen, betonen.
- Know-how (*savoir-faire*) basiert auf der Umsetzung von Kenntnissen und Erfahrungen in einer konkreten Situation (wie handwerkliche Fertigkeiten, die Fähigkeit mit Ausfällen oder Störungen umzugehen). Diese „empirischen“

Aspekte des *savoir-faire* können sowohl durch Lernen als auch durch berufliche Erfahrungen erworben werden.

- Verhalten, Einstellungen (*savoir-être*) bezieht sich mehr auf zwischenmenschliche Beziehungen als technische Aspekte und kann sich auch auf Kommunikation (zum Beispiel mit Peers oder Kunden) oder Problemlösungskompetenz (Geschick, Fähigkeiten) im Team oder in selbstständiger Arbeit beziehen.

In dieser Hinsicht unterscheidet sich die Diskussion in Frankreich über Kompetenzen manchmal von der in anderen EU-Staaten (z.B. dem UK), wo „Kompetenz“ oftmals synonym mit Leistung verwendet und sehr verhaltensorientiert definiert wird. Traditionell legt das System der beruflichen Erstausbildung und der beruflichen Weiterbildung in Frankreich den Schwerpunkt auf drei verschiedene Aspekte von Bildung – die Ausbildung zu einem menschlichen Wesen, zu einem Bürger und zu einem Wirtschaftsakteur. Das führt zu einem ganzheitlichen Verständnis von Abschlüssen (*diplôme*). Ausbildungswege beinhalten immer eine so genannte „allgemeine“ Ausbildung, mit Fächern wie Sprachen, Geschichte oder Staatsbürgerkunde, mit dem Ziel, einen Ausgleich zwischen diesen drei Ausbildungsaspekten zu schaffen. Dieses ganzheitliche Konzept soll Lernende auch auf das Leben im weitesten Sinn vorbereiten, anstatt bloß auf die unmittelbaren Anforderungen des Arbeitsmarktes zu einem bestimmten Zeitpunkt. Es geht um die Frage, welche Chancen man mit einer Ausbildung auf lange Sicht hat, und ob sie den Einzelnen nur kurzfristig für einen bestimmten Arbeitsplatz qualifiziert, oder ihn auf zukünftige Entwicklungen, einschließlich einer potenziellen Laufbahn und/oder neuer Aufgaben vorbereitet. Dieser breitere Ansatz wird vom Unterrichtsministerium und dem Bildungssektor unterstützt. Der engere Ansatz wird hingegen von den Arbeitgeberorganisationen bevorzugt. Man muss diese beiden Sichtweisen bei der Erstellung des ECVET-Systems berücksichtigen – die ECVET-Mobilitäten sind nicht nur beim Erwerb neuer technischer Kenntnisse und Fertigkeiten, sondern auch bei der Entwicklung von Soft-Skills sowie in gewissem Ausmaß bei Karriereplanungskompetenz interessant.

Im französischen Berufsbildungssystem sind die Lernergebniseinheiten üblicherweise aufeinander bezogen, und oft muss für den Abschluss einer Lernergebniseinheit vorher eine andere LE-Einheit absolviert werden. Jeder Abschluss stellt ein abgeschlossenes Ganzes dar; ein Abschluss kann in Lernergebniseinheiten, die im französischen nationalen Qualifikationsregister benannt sind, erworben werden. Es ist jedoch nicht möglich, diese Einheiten unabhängig von dem erworbenen Abschluss verwertbar zu machen. Es gibt aktuell eine Initiative, die sich *Répertoire national des certifications professionnelles* (Nationales Repositorium für Berufsabschlüsse, 2002) nennt, und die sich aktiv in die Diskussion über die Aussagekraft von Abschlüssen und die Schaffung von Alternativen und Verbindungen zwischen verschiedenen Ausbildungen einbringt. Bisher ist das System jedoch immer noch sehr rigide und wenig beweglich.

Hinsichtlich der Lernergebniseinheiten ist es wichtig das Konzept der Kompetenz im französischen Berufsbildungssystem zu verstehen:

- „Kompetenz“ wird konzeptionell als „Befähigung“ für ein breites Berufsfeld und weniger als Kenntnis singulärer Fertigkeiten verstanden.
- Die Beschreibung von Kompetenzen ist oft sehr allgemein; nur selten werden konkrete Aufgaben genannt.
- Der Begriff der Kompetenz ist sehr weit gefasst, mit einem Schwerpunkt auf speziellem theoretischem Wissen und der Beherrschung mehrerer Fähigkeiten und Kompetenzen.
- Die individuellen Kompetenzen beziehen sich aufeinander und können nur schwer von dem übergeordneten Arbeitsplatzprofil getrennt werden; sie werden eher integrativ als kumulativ definiert.
- Kompetenzen werden aufgebaut und können nicht aus dem Kontext des Arbeitsmarktes gelöst werden.
- Kompetenzen können manchmal als dynamische Prozesse beschrieben werden, wenn der Einzelne nicht bloß zu einem bestimmten Zeitpunkt über eine gewisse Fähigkeit verfügt, sondern auch dazu in der Lage ist, selbständig Wissen aufzubauen, zu lernen und dieses Wissen weiterzugeben.

Trotz der vorhandenen Kohärenz der Ausbildungssysteme zeichnet sich eine Abkehr vom Konzept des *diplôme* als kollektive Anerkennung und mehr oder weniger langfristige Korrelation zwischen einer Ausbildung und einer Beschäftigung auf dem Arbeitsmarkt ab. Diese Abkehr führt zu konkreteren, spezialisierten und relativ kurzen Ausbildungswegen und Abschlüssen (*Certificat de qualification professionnelle, titres, ...*), die eher einem engeren Verständnis von Ausbildungen entsprechen. Langfristig kann gesagt werden, dass diese Entwicklung schrittweise zu einer verstärkten Modularisierung von Ausbildungen führen wird.

Ein anderes wichtiges Merkmal des französischen Berufsbildungssystems ist das System der Validierung von Erfahrungslernen (*validation des acquis de l'expérience, VAE*). Seit 2002 kann jeder Abschluss entweder durch formales Lernen (über eine Schullaufbahn) oder über die Validierung von Erfahrungslernen erlangt werden. Das hat bedeutende Auswirkungen auf die Ausformulierung und den Aufbau der Lernergebniseinheiten und erhöht den Druck, diese verstärkt auf berufsrelevante Fähigkeiten und Aufgaben auszurichten. Diese Lernergebniseinheiten wurden auf der Grundlage der Berufsanforderungen auf dem realen Arbeitsmarkt als logische Bausteine miteinander verbundener Kompetenzen umstrukturiert. Der Berufsbildungsprozess basiert auf der Bewertung mithilfe eines Dossiers, in dem der Kandidat seine Erfahrungen (unter Angabe konkreter Beispiele) detailliert beschreibt und so zeigt, dass er sich die für die Spezifikation des Zertifikats erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet hat. Der Fokus liegt hierbei klar auf expliziten Kenntnissen (im Gegensatz zum UK und impliziten Kenntnissen) und auf der Fähigkeit, die eigenen Kompetenzen darzustellen. Auch das Verhalten und die mit der Ausübung der Tätigkeit verbundene Einstellung fließen in die Bewertung ein. All dies ist ein sehr anspruchsvoller und zeitaufwändiger Vorgang; den Kandidaten steht ein Netzwerk von VAE-Beratungszentren zur Verfügung. Auf diese Weise wird der Schwerpunkt auf den pädagogischen Wert des Prozesses hinsicht-

lich der Entwicklung einer Karriereplanungskompetenz gelegt. Aus der Perspektive von ECVET ist es wichtig anzumerken, dass auch eine teilweise Validierung möglich ist und dass ein Kandidat in einem solchen Fall drei bis fünf Jahre Zeit hat, um die fehlenden Kenntnisse oder Fertigkeiten entweder auf dem Wege der Berufserfahrung oder über eine weitere Ausbildung zu erwerben. Die Durchlässigkeit des Systems im Sinne der Möglichkeit, eine Qualifikation in unabhängige LE-Einheiten zu unterteilen, ist jedoch eher gering.

Quellenangaben:

Lechaux P./Barkatoolah A.: Evaluation du système de validation par unités capitalisables, CPC Document 94-5, 1995

Bouder A./Kirsch J.-L.: Crédits d'apprentissage européens pour la formation et l'enseignement professionnels. Marseille 2007. URL:
www.cereq.fr/index.php/content/download/530/7511/file/netdoc27.pdf
(Stand: 23.05.2013)

Ministere De l'Education Nationale, de l'Enseignement Superieur et de la Recherche: Brevet de technicien supérieur Conception et realisation de systèmes automatiques. 2011. URL:
www.sup.adc.education.fr/btslst/referentiel/BTS_ConceptionRealisationSystemesAutomatiques.pdf (Stand: 13.05.2013)

Ministere De l'Education Nationale, de l'Enseignement Superieur et de la Recherche: Brevet de technicien supérieur MAINTENANCE INDUSTRIELLE. 2005. URL:
www.sup.adc.education.fr/btslst/referentiel/bts_maintenance_industrielle.pdf
(Stand: 13.05.2013)

Ministere De l'Education Nationale, de l'Enseignement Superieur et de la Recherche: Circulaire Nationale d'organisation du Brevet de technicien supérieur CONCEPTION ET REALISATION DE SYSTEMES AUTOMATIQUES session 2013. URL:
www.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/dec/DEC_2/BTS_CRSA_2013.pdf
(Stand: 13.05.2013)

CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training): VET in Europe – Country Report France. 2011. URL:
libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2011/2011_CR_FR.pdf
(Stand: 13.05.2013)

Méhaut, Ph.: Key concepts and debates in the French VET system and labour market. 2006. URL:
www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/FranceQuickScanNov071.pdf
(Stand: 13.05.2013)

Brockmann, M. u. a.: Competence-based VET in Europe: the cases of England and France. 2008

Websites:

www.onisep.fr

www.mecatronique.fr

4.6. Hochschulischer Kurzstudiengang mit Sub-Degree: Länderstudie UK/England

Alan Brown, Maria de-Hoyos-Guajardo

4.6.1. Einleitung

Ursprünglich wurde die Qualifikation des Bildungswegs „*Engineered Systems*“²⁵ mit der von 3s beigestellten Kompetenzmatrix „Mechatronik“ verglichen. Diese nationale Berufsqualifikation des UK (NVQ) enthält zwar Elemente der Mechatronik, wird aber nicht so bezeichnet; außerdem unterscheidet sich der Schwerpunkt von Mechatronikqualifikationen in anderen Ländern. Mit anderen Worten: Im nationalen Berufsqualifikationssystem des UK auf Level 4 oder darunter wird keine Berufsbildungsqualifikation in Mechatronik angeboten.²⁶

Ziel des vorangegangenen Berichts war es, die Lernergebnisse der UK-Qualifikation in der vorgegebenen Matrix aufzuzeichnen, um gemeinsame Bereiche der Entwicklung von Fertigkeiten festzustellen und neue vorzuschlagen. Im Zuge dieses Vergleichs wurde angemerkt, dass der Qualifikationsweg „*Engineered Systems*“ eine Berufsqualifikation auf dem Level 3/4 darstellt und dass deshalb einige Bereiche der Kompetenzentwicklung in der von 3s beigestellten Matrix nicht davon abgedeckt werden. Die Mechatronik-Matrix zum Beispiel geht über die Verwendung von technischen Zeichnungen und Dokumenten hinaus und beinhaltet auch die Konstruktion, Anpassung und den Bau von Mechatroniksystemen sowie deren Inbetriebnahme; diese Bereiche sind in der UK-Qualifikation nicht enthalten.

Die erwähnte UK-Qualifikation auf dem Level 3/4 wurde deshalb gewählt, weil sie durch ihren Status als nationale Berufsqualifikation (NVQ) kompetenzbasiert ist und widerspiegeln soll, was die Berufsausübenden im Arbeitsumfeld in der Lage sind zu tun. Darüber hinaus basieren ihre Lernergebniseinheiten auf den Nationalen Berufsstandards (*National Occupations Standards - NOS*), die „Aussagen über die effektive Leistung darstellen, die von einer repräsentativen Anzahl von Arbeitge-

²⁵ Aus der „*Engineering Maintenance Suite 3*“ - Nationale Berufsqualifikationsstruktur.

²⁶ Es ist jedoch interessant anzumerken, dass Siemens seit August 2013 eine „europäische Lehrlingsausbildung“ in England anbietet, bei der die Kandidaten eine Lehrlingsausbildung in Mechatronik bzw. Elektrotechnik/Elektronik absolvieren können. Die europäische Lehrlingsausbildung dauert 3,5 Jahre und beinhaltet auch längere Praktika in Berlin sowie Deutschunterricht. Aufgrund des Europaschwerpunkts dieses Programms wird jedoch betont, dass Kandidaten für das Programm aus dem Vereinigten Königreich 11-29 Wochen im Werk in Berlin und nur 4 Wochen im UK verbringen können. In diesem Fall bereiten sich die Lehrlinge auf eine Handelskammerprüfung in Deutsch vor. Nach der Ausbildung werden sie im UK weiter beschäftigt. Die idealen Kandidaten haben Grundkenntnisse der deutschen Sprache, könnten jedoch Schulabsolventen (18 Jahre+), Universitätsstudierende oder Hochschulabsolventen sein. Dieses Programm ist jedoch, eindeutig deutscher Herkunft, und als solches nicht typisch für das UK-System, sondern stellt eher die Ausnahme dar.

bern und anderen wichtigen Interessensvertretern vereinbart und vom UK-NOS-Komitee genehmigt wurden“ (NOS, 2012). Die Lernergebniseinheiten, die eine NVQ darstellen, wie zum Beispiel der Bildungsweg *Engineered Systems*, werden auf der Grundlage dessen definiert, was Arbeitnehmer wissen, wozu sie in der Lage sein und was sie verstehen müssen, um eine bestimmte Funktion im Arbeitsumfeld wahrzunehmen.

Der gegenwärtige Bericht konzentriert sich auf die Mechatronikqualifikationen im UK, die in der Form von *Foundation Degrees* ab Level 5 und darüber angeboten werden. Obwohl Mechatronik im UK auch als Hochschulstudium angeboten wird, konzentriert sich dieser Bericht auf die *Foundation Degrees*, da sie Teil des Berufsbildungssystems sind. Die UCAS, eine Organisation, die dafür verantwortlich ist, über Studienlehrgänge im UK zu informieren und sich um die Anmeldungen zu den Lehrgängen zu kümmern, bietet die folgende Beschreibung eines *Foundation Degrees*:

- *Foundation Degrees* sind so strukturiert, dass sie in Zusammenarbeit mit Arbeitgebern angeboten werden, damit die Lernenden die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten für die Praxis erwerben.
- Sie werden von Universitäten in Zusammenarbeit mit hochschulischen Colleges (*higher education colleges*) und Colleges im Fortbildungssektor (*further education colleges*) angeboten. Die Unterrichtsmethoden können sehr flexibel sein, was bedeutet, dass sie auch erwerbstätigen Personen zur Verfügung stehen sowie Personen, die eine neue Laufbahn anstreben bzw. die vor kurzem ihre Qualifikationen auf Stufe 3 abgelegt haben (z.B. *A-Levels*, *Advanced Apprenticeships* oder *NVQ3*).²⁷
- Ein *Foundation Degree* entspricht den ersten beiden Jahren eines *Honours Degree* und kann durch ein Teil- oder Vollzeitstudium erworben werden; dieses besteht aus akademischem Unterricht kombiniert mit praktischem Unterricht, der bei Arbeitgebern absolviert wird. Um den Abschluss zu erwerben, kann eine Einzelqualifikation studiert oder es kann nach dem Abschluss ein weiteres Jahr angehängt werden.²⁸

Wie dieser Beschreibung bereits zu entnehmen ist, gibt es bei den *Foundation Degrees* sehr flexible Möglichkeiten, dieses Studium zu absolvieren und außerdem zahlreiche Durchlässigkeitsoptionen. Ein *Foundation Degree* wird gemeinsam mit Arbeitgebern zusammengestellt und enthält auch einen Ausbildungsteil beim Arbeitgeber. Trotzdem gibt es weniger Optionen für ein *Foundation Degree* in Mechatronik als für einen Bachelor oder Master in Mechatronik. Eine Recherche bei

²⁷ www.ucas.ac.uk/students/choosingcourses/choosingcourse/foundationdegree

²⁸ Es kann als Einzelausbildung studiert werden oder es kann nach Abschluss ein weiteres Jahr angehängt werden, um ein *Honours Degree* zu erwerben. Siehe www.qaa.ac.uk/Publications/InformationAndGuidance/Documents/FHEQ08.pdf eine Beschreibung des Hochschulqualifikationsrahmens in England, Wales und Nordirland (Stand: 27.05.2013).

UCAS home/EU ergab zwei Treffer²⁹, während sich bei der Suche nach „Mechatronik als Einzelfach“ neun Universitätslehrgänge an sechs verschiedenen Universitäten fanden³⁰.

Natürlich gibt es auch andere Universitätslehrgänge auf den Webseiten der Hochschulen und Universitäten, aber auf Nachfrage bei den jeweiligen Institutionen wurde deutlich, dass diese Abschlüsse nicht mehr angeboten werden. Es scheint, dass der dynamische Ansatz bei den *Foundation Degrees* zu ihrer Bedeutung für Lernende und Arbeitgeber beiträgt, er aber gleichzeitig erschwert, sie über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten. Bei den beiden über UCAS angebotenen Lehrgängen handelt es sich um:

- FdSc, Maschinenbau (Mechatronik) [*Engineering (Mechatronics)*], Hochschule der Stadt Bristol, dre Jahre Teilzeit (validiert durch die Universität Plymouth)
- FdA, Mechatronikmaschinenbau [*Engineering (Mechatronics)*], Coleg Morgannwg, zwei Jahre Teilzeit (validiert durch die Universität von Südwales und die Universität von Wales)

Der nächste Abschnitt beleuchtet den Ansatz der Lernergebnisorientierung im Berufsbildungssystem des Vereinigten Königreichs. Des Weiteren werden die Lernergebnisse in der Mechatronik beleuchtet, wobei der Schwerpunkt auf den beiden oben genannten Lehrgängen liegt.

4.6.2. Der Ansatz der Lernergebnisorientierung

Der Ansatz der Lernergebnisorientierung wurde an Hochschulen im gesamten Vereinigten Königreich seit den frühen 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts verwendet (Adams, 2004). Es ist anzumerken, dass seine Verwendung in der Berufsbildung in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts zurückreicht, da die nationalen Qualifikationen im Berufsbildungssystem des Vereinigten Königreichs auf dem basieren, was die Experten beim Festlegen beruflicher Standards als die Kenntnisse bezeichnen, über die der Einzelne verfügen muss, um einen bestimmten Beruf auf dem Arbeitsmarkt auszuüben, d.h. auf den von Arbeitgebern und den maßgeblichen Organisationen erwünschten Lernergebnissen. Um eine Anerkennung als nationale Berufsqualifikation zu erreichen, war es erforderlich, bei der Festlegung der Standards ein exakt vorgeschriebenes Verfahren anzuwenden.

In den Anfangsphasen der Umsetzung dieses Ansatzes im Vereinigten Königreich definierten Jack u. a. (1993, S. 1) Lernergebnisse als das, „was die Lernenden als Ergebnis des Lernens in der Lage sind zu tun“. Die Autoren betonten, wie wichtig

²⁹ fd.ucas.com/CourseSearch/Default.aspx#results_new (Stand: 27.05.2013)

³⁰ search.ucas.com/cgi-bin/hsrun/search/search/Stateld/EHAsQ7t9A1UGM7Kma7e-5Ou7DpRq_-VBOOn/HAHTpage/search.HsKeywordSuggestion.whereNext?query=425&word=MECHATRONICS&single=Y (Stand: 27.05.2013)

es sei, die Lernergebnisse eindeutig zu definieren und sie mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes und/oder der Weiterentwicklung in der Bildung zu verknüpfen. Von diesem Ansatz ausgehend wurden Anstrengungen unternommen, sicherzustellen, dass die Bewertung sich darauf konzentrierte, zu evaluieren, inwiefern die Fähigkeiten des Einzelnen den definierten Lernergebnissen entsprechen.

Derzeit werden die Lernergebnisse im Bildungssystem des Vereinigten Königreichs auf allen Levels verwendet, aber ihre Einführung und die Auswirkungen auf Lehrkräfte und Lernende stoßen auch auf Kritik. Manche sind der Meinung, dass die Definition von Lernergebnissen den Lehr- und Lernprozess auf die mess- und bewertbaren Aspekte einengt, statt ihn zu erweitern (vgl. Furedi 2012). Sie nehmen an, dass die Entwicklung der Lernergebnisse bestenfalls als eine Aufgabe des Berufs aufgefasst wird, die aber keine oder wenig Auswirkung auf die Praxis hat. Trotz dieser Kritik wird anerkannt, dass Lernergebnisse ein Werkzeug zur Planung der Unterstützung der Lernenden im Lernfortschritt darstellen sowie zur Feststellung dessen dienen, wo sich die Lernenden auf einer bestimmten Ebene in ihrer Entwicklung befinden sollten.

Jüngste Reformen zur Stärkung der Berufsbildung zeigen jedoch eine bevorstehende Tendenz auf, die vom übermäßigen Vertrauen auf kompetenzbasierte Einheiten hin zu einer eher ganzheitlichen Bewertung der Qualifikationen führt, was darauf hinweist, dass die Lernergebnisse in Zukunft eine weniger zentrale Rolle bei den „hochwertigen beruflichen Qualifikationen“ spielen werden. Der nächste Abschnitt geht auf die Kritik des Ansatzes der Lernergebnisorientierung im Vereinigten Königreich sowie auf die vorgeschlagenen Änderungen für berufliche Qualifikationen des Levels 3 für die Altersgruppe 16-19 Jahre ein. Danach werden einige beispielhafte Beschreibungen von Mechatroniklehrgängen und Lernergebnisse in diesem Bereich betrachtet.

Die Kritik am Ansatz der Lernergebnisorientierung im Berufsbildungssystem des Vereinigten Königreichs

CEDEFOP (2012) stuft das Vereinigte Königreich gemeinsam mit Belgien (Flandern), Finnland, Frankreich, Ungarn, Irland, Litauen, den Niederlanden, Norwegen, Polen, Rumänien, Slowenien und Schweden unter jene Staaten in Europa ein, die die Lernergebnisse sehr früh entwickelten. Diese Länder begannen mit der Entwicklung ihrer lernergebnisorientierten Lehrpläne vor 1990. Im Gegensatz dazu werden die mittel- und osteuropäischen Länder sowie die Mittelmeerstaaten zu jenen gezählt, die erst in jüngster Zeit den Ansatz der Lernergebnisorientierung einführten, d.h. ab 2005. Zu dieser Gruppe zählen: Österreich, Belgien (Wallonische Region), Bulgarien, Kroatien, Zypern, die Tschechische Republik, Dänemark, Estland, Deutschland, Griechenland, Island, Lettland, Liechtenstein, Malta, Portugal, Slowakei, Spanien und die Türkei.

Obwohl diese Einstufung eine breite Einführung des Ansatzes der Lernergebnisorientierung in ganz Europa zeigt, berichtet CEDEFOP (2012) über Schwierigkeiten bei der Feststellung des Umsetzungsgrades, vor allem auf dem Berufsbildungssek-

tor. Unter anderem bestehen die Schwierigkeiten laut diesem Bericht darin, dass der Lernergebnisansatz zwar aussagekräftig und sinnvoll sein sowie letztendlich den Lehr- und Lernprozess unterstützen kann. Andererseits stellt er eventuell auch eine reine Theorie auf dem Papier dar, die nur begrenzt Auswirkungen auf den Lehrplan zeitigt.

Hinzu kommt, dass sich die Einführung und Umsetzung des Lernergebnisansatzes und die damit verbundenen Begleitorscheinungen in den einzelnen Ländern stark unterscheiden. Detailliertere Vergleiche decken sogar bei scheinbar vergleichbaren Systemen Unterschiede auf. Aus diesem Grund ist die Klassifizierung der Berufsbildungssysteme eine Herausforderung, und unterschiedliche Klassifikationen legen ihr Hauptaugenmerk auf bestimmte Dimensionen, während andere kaum Beachtung finden.

In ihrer Literaturlauswertung über die Abweichungen in der Berufsbildung Europas verwendet Michaela Brockmann (2007) eine Typologie, bei der die Berufsbildungssysteme nach ihrem Hauptaugenmerk bei der Entwicklung der Lernergebnisse klassifiziert werden. Nach dieser Typologie gehören die Berufsbildungssysteme einer von zwei Gruppen an: einerseits diejenigen, die sich auf die „Ausbildung einer Person für einen Beruf“ konzentrieren und andererseits jene, die auf die „Beschäftigungsfähigkeit“ (S. 2) der Personen abzielen. Mit diesem Ansatz ist es ihr möglich, die Bildungssysteme Deutschlands, der Niederlande, Frankreichs und Englands zu vergleichen.

Laut der Autorin geht die Berufsbildung in Deutschland, den Niederlanden und Frankreich in Richtung einer höheren Gewichtung der Arbeitsmarktfähigkeit, wobei bestimmende Prinzipien wie das Angebot einer ganzheitlichen Bildung mit Fokus auf Bürgerrechte beibehalten werden. Das sieht man in Berufsbildungssystemen, die sich zunehmend auf die berufliche Mobilität und auf weniger abgegrenzte (statt stärker spezialisierte) Berufe „in Übereinstimmung mit den Anforderungen der wissensbasierten Wirtschaft“ (S. 3) konzentrieren. Andererseits deutet die Autorin an, dass sich England in die entgegengesetzte Richtung bewegt, wenn es als Folge des Hauptaugenmerks auf die von den Arbeitgebern geforderten Fertigkeiten die Lernergebnisse auf bestimmte Fertigkeiten eingrenzt. Es wird argumentiert, dass dieses trotz allem nicht die für die zukünftige Weiterbildung oder auch für die lebenslange persönliche Entwicklung so bedeutende allgemeine Bildung und Kultur (vgl. Green 1998) bieten.

Die Schlussfolgerung, die Brockmann in Bezug auf die Art und Weise zieht, wie über die Lernergebnisse in den Vergleichsländern verhandelt wird, hat größte Bedeutung. Während in Frankreich, Deutschland und den Niederlanden eine Reihe von Institutionen (der Staat, die Arbeitgeber, die Gewerkschaft sowie Lehrinrichtungen) an der Festlegung der Lernergebnisse beteiligt sind, stehen in England die Fertigkeiten im Vordergrund, die die Arbeitgeber benötigen. Das führt in der ersten Ländergruppe zu einem Berufsbildungssystem, das auf einem ganzheitlichen Bildungssystem basiert. Im Fall von England handelt es sich um ein System, das allein auf der Entwicklung der von den Arbeitgebern geforderten Fertigkeiten basiert.

Brockmann (2007) schließt mit der Aussage, dass das englische Berufsbildungssystem eine große Herausforderung in Bezug auf die Aufwertung der Kompetenzbasis des Vereinigten Königreichs zur Erreichung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit darstellt. Laut der Autorin spielen die Lernergebnisse bei der Entwicklung eines breiteren Spektrums an Fertigkeiten und Zielen eine einschränkende Rolle. Obwohl es im UK eine Debatte über die Rolle der Lernergebnisse im Bildungssystem gibt, dominiert die Ansicht, dass die Lernergebnisse ein nützliches Werkzeug zur Planung des Unterrichts und des Lernens darstellen. Wie das folgende Zitat andeutet, haben die Lernergebnisse ihren Platz als Unterrichtsunterstützung, wobei jedoch die Frage bleibt, wer die Lernergebnisse entwickelt und wer daran beteiligt sein sollte.

„Wir erwarten von jedem einzelnen Lernenden, dass er sich vollständig einbringt und mitarbeitet; dass er seinen Unterricht genießt und von diesem sowie von der rigorosen Bewertung seines Lernens begeistert ist. Das ist einfach ausgedrückt das, was wir sehen wollen, aber jeder Lernende braucht sehr klar definierte Lernergebnisse, um im Unterricht weiterzukommen. Die Lehrkräfte müssen auch sehr genau wissen, wo die Lernenden stehen, und um das Lernen wirklich in einen Kontext zu bringen, es für sie sachdienlich und interessant zu machen, müssen sie auch wissen, was die Lernenden interessiert, welche Hoffnungen sie haben und diese Hoffnungen in ihnen weiter schüren. Wo wollen sie in Zukunft arbeiten? Was sind ihre Stärken, wie lernen sie am liebsten? Die gesamte Hintergrundinformation ist für die Planung des Lernens wirklich wichtig“ (Zitat aus Faraday u. a. 2011).

Während nur schwer Argumente gegen einen Prozess zur Planung der Lernwege und der Erwartungen der Schüler sowie eine Konkretisierung durch das Zusammenfassen von Lernergebnissen gefunden werden können, wird auch anerkannt, dass schriftliche Spezifikationen ihre Grenzen haben. Wie im „Wolf-Bericht“ (*The Wolf Report*)³¹ erwähnt, „spielen schriftliche Spezifikationen nur eine geringe Rolle bei der Festlegung des Lehrstoffes und ganz besonders beim Standard und der Qualität der Bewertung“ (Wolf 2011, S. 176).

Darüber hinaus wurden im „Wolf-Bericht“ die gültigen Bestimmungen geprüft mit der Schlussfolgerung, dass das Einhalten der Nationalen Berufsstandards (NOS) für junge Menschen zu einer Reihe von Problemen in der Berufsbildung führt. Nationale Berufsstandards sind ein Spiegel der üblichen Praxis in einem bestimmten Beruf zu einem bestimmten Zeitpunkt.³² Auch wenn das ein geeigneter Ansatz für

³¹ Die *Review of Vocational Education* (Review der Berufsbildung), die auch als „*The Wolf Report*“ (Der Wolf-Bericht) bekannt ist, wurde im Jahr 2011 veröffentlicht. Sie wurde von der Regierung des Vereinigten Königreichs beauftragt, den Stand der Berufsbildung für die Altersgruppe von 14-19 Jahren in England festzustellen und Empfehlungen hinsichtlich Verbesserungen auszusprechen.

³² Insgesamt besteht die Herausforderung beim Unterstützen der Entwicklung personaler Fähigkeiten jener, die wesentliche, arbeitsbasierte Qualifikationen ablegen darin, die Entwicklung bestimmter Fertigkeiten, Kenntnisse, eines bestimmten Verständnisses und bestimmter Denkweisen mit der Entwicklung von Vorkehrungen, die über diese jeweiligen Entwicklungen als Reaktion auf neue Herausforderungen hinausgehen, zu vereinbaren: Neugierde, Einfallsreichtum (einschließlich des Lernens von anderen), Belastbarkeit, die Fähigkeit, den Lernprozess anderer zu unterstützen sowie

bestimmte Qualifikationen von Erwachsenen, die bereits erwerbstätig sind, sein mag, „ist er für junge Menschen, die ihren Arbeitsplatz wahrscheinlich noch wechseln werden und vor denen Jahrzehnte in einer sich rasch verändernden Wirtschaft liegen, völlig ungeeignet“ (Wolf 2011, S. 75). Der Bericht weist auch darauf hin, dass England bei Lehrausbildungen einen „ungewöhnlichen“ Fall darstellt, da ein Großteil der Verantwortung für die Gestaltung der Zertifikate bei den Arbeitgeberorganisationen liegt.

Als Ergebnis der Empfehlungen des Wolf-Berichts leitete die Regierung eine öffentliche „Konsultation zur Reform der Berufsbildungsqualifikationen auf Level 3 für die Altersgruppe von 16 bis 19 Jahre“ ein, die zu einer Reaktion seitens der Regierung (Bildungsministerium 2013a) und einem Fachleitfaden für die Vergabeorganisationen (Bildungsministerium 2013b) führte. Im letztgenannten Dokument werden Eigenschaften benannt, welche Teil der beruflichen Qualifikationen auf Level 3 sein müssen, und zwar: ein erklärter Zweck, das Ausmaß, die Anerkennung, eine synoptische Bewertung, eine externe Bewertung, eine Abstufung, die Arbeitgeberbeteiligung, der Ablauf und ein Leistungsnachweis.

Der erklärte Zweck bringt zum Ausdruck, dass die Qualifikationen „den Zweck einer Qualifikation auf eine für die Lernenden, Eltern, Arbeitgeber, Ausbildungsstätten für die über 16-Jährigen sowie Hochschulen“ auf sinnvolle und relevante Weise erklären muss. Das Ausmaß steht für die Anzahl der erwarteten betreuten Lernstunden; im Bericht wird festgestellt, „dass die Eignung der relevanten Qualifikationen für den jeweiligen Zweck von den Arbeitgebern, anerkannten Berufs- oder Gewerkekörperschaften und/oder Hochschuleinrichtungen öffentlich anerkannt werden soll“ (loc. cit.: 12). In diesem Dokument werden außerdem die sieben Eigenschaften definiert, allerdings werden die Lernergebnisse nicht erwähnt. Es scheint sich für die nahe Zukunft eine Trendwende weg von kleineren Lernergebniseinheiten hin zu aussagekräftigeren und ganzheitlicheren Qualifikationen abzuzeichnen.

Beschreibung eines Beispiels: „FdEng Foundation Degree in Mechatronik“

Auf Basis einer Diskussion der Lernergebnisse im Berufsbildungssystem des UK beschäftigt sich dieser Abschnitt mit den Lernergebnissen in der Mechatronik. Ein Mechatronikstudium kann im UK in Form eines *Foundation Degrees*, eines Bachelors oder Masters abgeschlossen werden. Wir werden uns hier darauf konzentrieren, dass *Foundation Degrees* als Teil des Berufsbildungssystems (VET) zu betrachte, obwohl sie von Hochschulen und Colleges, an denen Hochschulabschlüsse möglich sind, angeboten werden. Darüber hinaus können diese Abschlüsse als

Verantwortungsbewusstsein für die eigene Entwicklung und Reflexionsbewusstsein. Berufliche Qualifikationen müssen vor allem die expansiven Formen des Lernens und der Entwicklung fördern - es ist wichtig, dass die Menschen zu Arbeitsformen geleitet werden, die mehr Herausforderungen bieten - sowie stärkerer Nutzung ihrer Fertigkeiten etc., da der Prozentsatz lernintensiver qualifizierter Arbeitsplätze im UK wesentlich geringer ist als in den anderen Ländern Nordeuropas.

durchlässiges Verbindungsglied zwischen der Berufsbildung und der höheren Bildung betrachtet werden.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Struktur der Studienlehrgänge, die derzeit mit einem *Foundation Degree* abschließen und zu denen UCAS (siehe Abschnitt 1) Zugang bietet. Beide Studienlehrgänge werden als zweijährige Vollzeitausbildung oder dreijährige Teilzeitausbildung angeboten. Online sind jedoch keine weiteren Beschreibungen zu diesen Studienlehrgängen verfügbar. Im Fall des FdA in Mechatronik (*FdA in Mechatronic Engineering*) am Coleg Morgannwg, heißt es in den vorhandenen Informationen, dass folgende Bewertungsmethoden angewendet werden: „schriftliche Studienarbeiten, experimentelles Lernen im Labor, eine Prüfung sowie Forschungsberichte im Verbindung mit einem Arbeitsplatz in der Industrie“³³. Im Hinblick auf die mangelnden vorhandenen Informationen werden andere Lehrgänge, die es in der Vergangenheit gab, die aber derzeit nicht verfügbar sind, betrachtet.

³³ www.morgannwg.ac.uk (Stand: 24.10.2013)

FdSc, Maschinenbau (Mechatronik), College der Stadt Bristol (<i>City of Bristol College</i>)*		FdA, Mechatronischer Maschinenbau (<i>Mechatronic Engineering</i>), Coleg Morgannwg**	
Stufe 1	Stufe 2	1. Jahr	2. Jahr
Technische Konstruktion (<i>Engineering Design</i>) Mathematik für Ingenieure 1 Werkstofftechnik (<i>Materials Engineering</i>) Ingenieurwissenschaften 1 (<i>Engineering Science 1</i>) Betriebswirtschaft für Ingenieure Grundlagen mechatronischer Systeme	Industrieprojekt Konstruktion für die Produktion (<i>Design for Manufacture</i>) Ingenieurwissenschaften 2 (<i>Engineering Science 1</i>) Steuerungssysteme Freiprogrammierbare Steuerungen Grundlagen der Mess- und Regeltechnik	Technische Mathematik (<i>Engineering Mathematics</i>) Elektrotechnik Freiprogrammierbare Steuerungen Einführung in das Programmieren mit C & eingebettete Systeme	Einführung in die Qualitätslehre Grundlagen der Elektrizität Methoden und & Simulation Mechatroniksysteme - Einzelprojekt Aufbau von Elektroinstallationen (<i>Design of Electrical Installations</i>) Arbeitsbasiertes Lernen

*Wird in Kooperation mit der Universität von Plymouth angeboten

**Validiert durch die Universität von Südwales und die Universität von Wales

Tab. 20: Derzeit im UK angebotene Foundation Degrees in Mechatronik

Die folgende Beschreibung gehört zur Ausbildung *FdEng Foundation Degree* in Mechatronik, die vom Farnborough College of Technology angeboten wird. Der Lehrgang kann nicht über UCAS belegt werden und es war nicht möglich, vom College eine Bestätigung zu erhalten, ob der Lehrgang im nächsten akademischen Jahr angeboten wird oder nicht. Die Beschreibung zu diesem Lehrgang bietet jedoch weitere Informationen über *Foundation Degrees* in Mechatronik. Aus dieser geht hervor, dass der Lehrgang den Studierenden Kenntnisse in Theorie und Praxis vermitteln möchte. Im zweiten Absatz wird auf die im Bereich Mechatronik erforderlichen beruflichen und praktischen Fähigkeiten eingegangen.

- Der Lehrgang ist so aufgebaut, dass er den Studierenden eine ausgewogene, breitgefächerte Auswahl an Gegenständen bietet, die für Ingenieure heute wichtig sind. Das Studienprogramm sieht einerseits Projekte und unterrichtsergänzende Aktivitäten zur Vermittlung der praktischen technischen Fertigkeiten vor und bietet andererseits auch das für einen Studienlehrgang erforderliche akademische Wissen an.
- Die Kombination von akademischem Wissen und beruflichen Fertigkeiten soll einen ganzheitlichen Ansatz bieten und sicherstellen, dass die Studierenden nach Abschluss „bereit für den Arbeitsmarkt“ sind. Damit sollen hochqualifizierte Diplomingenieure hervorgebracht werden, die auf die In-

dustrie eingestellt sind und über mit dem Bereich Mechatronik verbundene berufliche und praktische Fertigkeiten auf der Ebene eines erfahrenen Praktikers verfügen. Durch einen erfolgreichen Abschluss dieses Studienlehrgangs befinden sich die Absolventen in einer idealen Situation, um sich für Stellen in dieser florierenden Branche zu bewerben.³⁴

Die obenstehende Beschreibung bietet keine Angaben über die Lernergebnisse dieser Studienlehrgänge. Die Information steht zwar online nicht zur Verfügung, was jedoch nicht bedeutet, dass die Lernergebnisse nicht dokumentiert wurden. Im Gegensatz dazu jedoch scheint man bei Lehrgängen mit dem niedrigsten Abschluss sowie bei Postgraduate-Lehrgängen nicht so zurückhaltend mit den Lernergebnissen umzugehen. Die Universität von Ulster, zum Beispiel bietet eine Liste der Lernergebnisse für die nachstehenden Abschlüsse in Mechatronik:

- MEng Mechatronischer Maschinenbau mit DPP (Diploma in Professional Practice - Berufsbildungsdiplom) (6691) (*MEng Mechatronic Engineering with DPP*)
- MEng Mechatronischer Maschinenbau + deutsches *Master Degree* mit DPP (Diploma in Professional Practice - Berufsbildungsdiplom) (German Master's Degree with DPP) (6692)
- Beng(Hons) Mechatronischer Maschinenbau mit *DPP (Diploma in Professional Practice - Abschlusszertifikat)* (*Mechatronic Engineering with DPP*)
- AB Mechatronischer Maschinenbau mit oder ohne DPP (Diploma in Professional Practice - Exit Award) (*AB Mechatronic Engineering with or without DPP*)
- CertHE (Abschlusszertifikat) Teilzeitabschluss in Mechatronischem Maschinenbau (*Mechatronic Engineering*)

Tabelle 21 listet die Lernergebnisse für die oben genannten Abschlüsse in mechatronischem Maschinenbau auf. Sie werden in i) Kenntnisse und Verständnis; ii) intellektuelle Qualitäten; iii) berufliche/praktische Fertigkeiten; und iv) übertragbare Fertigkeiten unterteilt. Die Lehr-, Lern- und Bewertungsmethoden für jede dieser Kategorien sind ebenfalls im nächsten Abschnitt angegeben. Wie man sieht, handelt es sich bei der Beschreibung der Lernergebnisse um klare Aussagen darüber, was die Kandidaten in der Lage sein sollen zu tun, um die jeweilige Qualifikation zuerkannt zu bekommen. Es handelt sich um in einer für Studierende gut verständlichen Sprache formulierte Aussagen darüber, was in einem definierten Zeitraum erreicht und/oder bewertet werden kann.

³⁴ www.farn-ct.ac.uk/subjects/engineering/fdeng-foundation-degree-in-mechatronics%20-%20H (Stand: 24.10.2013)

	Lernergebnisse
Kenntnisse und Verständnis	<p>K1 Zeigen ein umfassendes Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Mechatronik und der verwandten Disziplinen wie Elektronik, Maschinenbau und Softwareentwicklung.</p> <p>K2 Zeigen umfassende Kenntnisse und Verständnis der zur Unterstützung der Ausbildung in mechatronischem Maschinenbau erforderlichen mathematischen Grundlagen, sodass sie in der Lage sind, mathematische Methoden, Werkzeuge und Darstellungen auf kompetente Weise für Analysen sowie zur Lösung technischer Probleme einzusetzen.</p> <p>K3 Zeigen ein umfassendes Verständnis der Konzepte der Elektronik, des Maschinenbaus und der Softwareentwicklung sowie der Betriebswirtschaft und Führungslehre und setzen diese effektiv bei technischen Projekten ein.</p> <p>K4 Zeigen umfassende Kenntnisse und Verständnis der Betriebswirtschafts- und Geschäftspraxis sowie deren Einschränkungen und können dieses entsprechend anwenden.</p> <p>K5 Zeigen Kenntnisse über Technologien im Entwicklungsstadium, die mit der Mechatronik in Verbindung stehen.</p> <p>K6 Zeigen umfassende Kenntnisse und Verständnis von mathematischen Modellen und Computermodellen, die für die Mechatronik von Bedeutung sind, und sind sich ihrer Einschränkungen bewusst.</p>
Kognitive Fähigkeiten	<p>Zeigen Verständnis der technischen Grundlagen und setzen sie für die Analyse der wichtigsten Mechatronikprozesse ein.</p> <p>I2 Bestimmen, klassifizieren und beschreiben die Leistung mechatronischer Systeme und Komponenten unter Zuhilfenahme analytischer Methoden und Modellierungsverfahren.</p> <p>I3 Wenden mathematische und computergestützte Modelle zur Lösung von mechatronischen Problemen an und sind in der Lage, in den jeweiligen Fällen die Einschränkungen zu bewerten.</p> <p>I4 Zeigen Verständnis und sind in der Lage,</p>

	<p>einen systemorientierten Ansatz zur Lösung mechatronischer Probleme zu verwenden.</p> <p>15 Zeigen breitgefächerte Kenntnisse und umfassendes Verständnis der technischen Konstruktionsverfahren und -methoden und sind in der Lage, sie in neuen Situationen anzuwenden bzw. anzupassen. Hochschule für Technik 4 (<i>School of Engineering</i>)</p> <p>16 Erstellen innovative Konstruktionen für mechatronische Produkte, Systeme, Komponenten und Prozesse zur Befriedigung neuer Nachfrage und führen bei Bedarf allgemeine Bewertungen kommerzieller Risiken auf der Basis eines gewissen Verständnisses für die Grundlagen derartiger Risiken durch.</p> <p>17 Setzen grundlegende Kenntnisse zur Untersuchung neuer, in Entwicklung befindlicher Technologien ein.</p>
<p>Praktische Berufsfertigkeiten</p>	<p>Zeigen umfassende Kenntnisse und Verständnis für eine breite Palette technischer Materialien und Komponenten.</p> <p>P2 Planung und Durchführung von Labor- und Werkstättenaufgaben durch Nutzung verschiedenster Geräte.</p> <p>P3 Zeigen Verständnis von Kontexten, in denen technische Kenntnisse angewendet werden können (z.B. Betrieb und Verwaltung, Technologieentwicklung etc.).</p> <p>P4 Recherchieren, integrieren und nutzen Fachliteratur und andere technische Informationen und Daten effektiv.</p> <p>P5 Zeigen Bewusstsein für intellektuelles Eigentum und Vertragsangelegenheiten, entsprechende Anleitungen/Verfahrensregeln und Industriestandards sowie Qualitätsfragen.</p> <p>P6 Arbeiten mit technischen Unwägbarkeiten.</p> <p>P7 Zeigen ein tiefgreifendes Verständnis der aktuellen Praxis und ihrer Einschränkungen sowie ein gewisses Bewusstsein für mögliche Neuentwicklungen.</p>
<p>Übertragbare Fertigkeiten/Schlüsselfertigkeiten</p>	<p>Setzen ihre Fertigkeiten in Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) effektiv und in geeigneter Weise ein.</p> <p>T2 Kommunizieren effektiv, sowohl mündlich als auch schriftlich.</p>

	<p>T3 Sind in der Lage, ein leistungsfähiges Mitglied eines Teams zu sein und Führungsfertigkeiten zur Planung, Organisation und Leitung von Arbeitsgruppen und Projekten einzusetzen.</p> <p>T4 Wenden Planungs-, Organisations-, Problemlösungs- und Zeitmanagementfertigkeiten ein und nutzen die vorhandenen Ressourcen effektiv.</p>
--	---

Tab. 21: Lernergebnisse und Prüfungsverfahren einiger Lehrgänge als Beispiel*

*Mechatroniklehrgang an der Universität Ulster (Quelle: seng.ulster.ac.uk/uploads/documents/mengmechatronicengineeringprogrammespec.pdf)

Der nächste Abschnitt setzt sich im Detail mit den Prüfungsverfahren und der Bewertung in Bezug auf die Lernergebnisse im Vereinigten Königreich auseinander.

4.6.3. Prüfungsverfahren

Laut Jack u. a. (1993) impliziert das ergebnisbasierte Bewertungsmodell, dass die definierten Lernergebnisse eine Grundlage darstellen, mit der die „Kompetenzen“ des Kandidaten direkt verglichen und anhand derer sie bewertet werden. Dabei können Nachweise aus wesentlich mehr Quellen gesammelt werden als das beim traditionellen Bewertungsmodell der Fall ist. Da beim ergebnisbasierten Ansatz die Fähigkeiten des Einzelnen im Mittelpunkt der Bewertung stehen, können auch frühere Erfahrungen, Beobachtungen, Portfolionachweise sowie Nachweise aus traditionelleren Bewertungsmethoden wie mündlichen oder schriftlichen Prüfungen verwendet werden.

Wie der Autor andeutet, ist es wahrscheinlich, dass für den Bewertungsprozess – je nach Art der zu bewertenden Kompetenzen – Nachweise aus mehr als einer Quelle erforderlich sind. Bei der Bewertung von Wissen (Kenntnissen), zum Beispiel, mag ein Leistungsnachweis trotz seiner Nützlichkeit nicht ausreichen, um festzustellen, dass die Leistung des Kandidaten dem erforderlichen Niveau entspricht und dauerhaft aufrechterhalten werden kann. Deshalb muss der Nachweis durch solche aus anderen Quellen wie schriftlichen Tests oder mündlichen Prüfungen ergänzt werden (Jack u. a. 1993). Das gilt besonders für die höheren Levels, in denen „'richtiges Handeln' nicht mehr so einfach vorzuschreiben ist und die Wahrscheinlichkeit besteht, dass unvorhergesehene Umstände eintreten“ (S. 2).

In Tabelle 22 werden die Prüfungsverfahren für die Mechatronikstudiengänge der Universität Ulster vorgestellt, die im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurden. Vergleicht man diese mit den in Tabelle 21 aufgelisteten Lernergebnissen, so kann ein Bezug hergestellt werden. Die nachstehenden Beschreibungen sind jedoch allgemein gehalten und die Unterschiede können nicht im Detail festgestellt werden. Alle Kategorien enthalten Studienarbeiten von Lehrveranstaltungen sowie

andere Quellen von Bewertungsmethoden, die es den Lernenden ermöglichen, Nachweise über ihren Studienfortschritt zu sammeln. Die beruflichen und praktischen Fertigkeiten werden auch bei Besuchen, durch Berichte und mündliche Präsentationen bewertet, aber diese Methoden werden auch in anderen Bereichen angewendet.

	Prüfungsverfahren
Kenntnisse und Verständnis	<p>Lehr- und Lernmethoden</p> <p>Gegenstandsbezogene Qualitäten werden hauptsächlich durch Vorlesungen, Seminare, direktes Lesen, Videos, IT-basierten Ressourcen, Fallstudien und empirisches Lernen erworben. Neben den Projekten ist das Arbeiten in einem technischen Umfeld ein wichtiger Aspekt der Lehr- und Lernmethoden.</p> <p>Bewertungsmethoden</p> <p>Das Grundlagenwissen wird grundsätzlich durch Prüfungen, Studienarbeiten, Laborberichte, Projektarbeiten und mündliche Präsentationen abgefragt.</p>
Kognitive Fähigkeiten	<p>Lehr- und Lernmethoden</p> <p>Die intellektuellen Fähigkeiten werden hauptsächlich durch Studienarbeiten, Experimente und Projekte entwickelt.</p> <p>Bewertungsmethoden</p> <p>Die Bewertung konzentriert sich auf die Studienarbeiten, Versuchsrezensionen und Projektberichte. Einige dieser Fertigkeiten werden auch bei den formellen Prüfungen bewertet.</p>
Praktische Berufsfertigkeiten	<p>Lehr- und Lernmethoden</p> <p>Bei den Lehr- und Lernmethode wird das Hauptaugenmerk auf die technische Werkstättenpraxis, Besuche bei lokalen technischen Unternehmen und dem Praxisjahr in der Industrie mit Supervision gelegt. Experimente, Teamprojekt und Konstruktionsaufgaben tragen ebenfalls dazu bei.</p> <p>Bewertungsmethoden</p> <p>Das Arbeitspraktikum mit Supervision wird bei Besuchen, durch Berichte und mündliche Präsentationen bewertet. Studienarbeiten, Werkstättenübungen, Laborberichte, Projektarbeiten und Bewertung durch Studienkollegen sind ebenfalls Teil der Bewertungsmethoden.</p>
Übertragbare Fertigkeiten/Schlüsselfertigkeiten	<p>Lehr- und Lernmethoden</p> <p>Übertragbare Fertigkeiten und Schlüsselfertigkeiten werden während des gesamten Studiums unterrichtet, d.h. in Vorlesungen, durch Studienarbeiten, Laborar-</p>

beit, beim Praktikumsjahr in der Industrie und in Projektarbeiten. IT-Fertigkeiten werden ebenfalls als Teil des Studienprogramms unterrichtet.

Bewertungsmethoden

Die Bewertung erfolgt grundsätzlich durch Studienarbeiten, Laborberichte und Projektarbeiten. Die Bewertung der Teamarbeit erfolgt durch das Einreichen von Teamaufgaben, Bewertung durch Studienkollegen und Eigenbewertung sowie durch mündliche Präsentationen.

*Tab. 22: Prüfungsverfahren einiger Studienlehrgänge als Beispiel**

*Mechatroniklehrgang an der Universität Ulster (Quelle: seng.ulster.ac.uk/uploads/documents/mengmechatronicengineeringprogrammespec.pdf)

4.6.4. Schlussfolgerung

Das UK gehört zu den ersten Ländern, die den ergebnisbasierten Ansatz in Europa umsetzten. Wie auch bei allen anderen Ländern, die diesen Ansatz umgesetzt haben, hängt die Umsetzung und Operationalisierung vom historischen Kontext des jeweiligen Landes ab. Im UK diente das 1980 eingeführte Berufsqualifikationssystem als Grundlage für ein ergebnisbasiertes System (Ergebnisse sind das, was die Kandidaten in der Lage sein sollten zu tun) statt einem inputbasiertem System (die Ausbildung, die den Kandidaten angeboten werden sollte). In diesem Fall bieten die von den Arbeitgebern definierten Nationalen Berufsstandards (NOS) Aussagen über Leistungsergebnisse, die dann in Lernergebnisse umgewandelt werden. Das UK-System unterscheidet sich von den Systemen in Deutschland, Frankreich und den Niederlanden durch die dominante Rolle, die den Arbeitgebern angeboten wird. Die Kritiker sind der Meinung, dass das zu einem „stark von der Nachfrage abhängigen System führt“, das „ein sehr enges Spektrum an Fertigkeiten hervorbringt, die zu einem niedrig qualifizierten Arbeitsmarkt passen“ (Brockmann, 2007:3).

Trotz dieser Kritik ist der Ansatz der Lernergebnisorientierung ein Werkzeug, das die Integration der verschiedenen Akteure wie Arbeitgeber, Studierende, Unterrichtende und Einrichtungen, die die Befähigungsnachweise ausstellen, in das Bildungs- und Ausbildungssystem fördert. Der Prozess zur Definition der Lernergebnisse hat das Potenzial, das Interesse dieser Gruppen ebenfalls zu wecken. Darüber hinaus wird dabei der Fortschritt, den die Kandidaten für die Zuerkennung einer bestimmten Qualifikation gemacht haben müssen, abgebildet. Das bietet den Betroffenen eine nützliche Informationsgrundlage. Die Arbeitgeber sehen beispielsweise genau, was eine Person mit bestimmten Qualifikationen in der Lage sein sollte zu tun und was sie wissen sollte. Für die Lehrenden und Lernenden wiederum ist es eine Beschreibung dessen, was die Letzteren im Prüfungsverfahren nachweisen müssen, um die Qualifikation zuerkannt zu bekommen.

Die *Foundation Degrees* in Mechatronik sind die einzigen Berufsausbildungslehrgänge in Mechatronik, die angeboten werden. Wie bereits oben erwähnt, können diese Abschlüsse auch als Grenzbereich zwischen der beruflichen und hochschulischen Bildung betrachtet werden. Eine Schwierigkeit für Anbieter von Lehrgängen für *Foundation Degrees* ist das Sicherstellen der Kontinuität im Hinblick auf Ressourcen, Studierende und Partnerschaften mit den Arbeitgebern. Obwohl es sich bei den *Foundation Degrees* aus der Perspektive der Lernentwicklung um ein grundsätzlich effizientes und effektives Modell handelt, ist die verwaltungstechnische Seite dieser Programme oft eine Hindernis für deren Nachhaltigkeit. Das wird sich wahrscheinlich negativ auf die Entwicklung der Lernergebnisse auswirken und es schwieriger machen, diese zu einem wichtigen Ziel für alle Beteiligten wie Arbeitgeber, Bildungseinrichtungen und Lernende zu machen.

Die beiden wichtigsten Aspekte, die bezüglich des englischen Berufsbildungssystems anerkannt werden müssen, sind die Wiederentdeckung der Bedeutung des Lehr- und Lernprozesses sowie die Tatsache, dass die Einführung des „strikten“ Ansatzes der Lernergebnisorientierung zu einer erheblichen Einschränkung der Lehrinhalte in der Berufsbildung geführt hat. Jetzt konzentriert man sich sowohl auf die Lernergebnisse als auch auf die Verfahren, um breiter gefächerte und ausgewogenere Lehrpläne anzubieten. Im Hinblick darauf, dass der auf Lernergebnissen basierende nationale Qualifikationsrahmen immer noch beliebt ist, wäre es vielleicht lehrreich, sich die Gründe dafür anzusehen, warum die Strategie eines nationalen Qualifikationsrahmens, der ausschließlich auf den Lernergebnissen basiert, in England ein Fehlschlag war. Die wichtigste Lektion, die wir daraus lernen können, ist die, dass ein Schwerpunkt auf Kompetenzen, Abbildung von Qualifikationen, Levels und Ergebnissen sehr leicht vom wesentlich herausfordernderen Ziel, nämlich der Verbesserung der Lehr- und Lernqualität, ablenken kann. Das Verlegen des Schwerpunkts auf einen Ansatz zur Entwicklung von Fachwissen kann sich als wesentlich effektiver herausstellen, wenn die Bedeutung der Lernprozesse und die Notwendigkeit zur Unterstützung der Entwicklung expansiver Lernumfelder in der Bildung, Ausbildung sowie in Unternehmen betont wird. (Brown, 2011). Anzuerkennen, dass die Entwicklung eines nationalen Qualifikationsrahmens in diesem Prozess nur eine eingeschränkte Rolle spielt und dass ein „grober Leitfaden“ für Entsprechungen oft ausreichend ist, um die potentiellen Progressionswege abzubilden, könnte ein nützlicher Ausgangspunkt für diese Veränderung sein.

Eine kurze Darstellung der Gründe für das Versagen der ausschließlich auf Lernergebnissen basierenden Strategie eines nationalen Qualifikationsrahmens in England

Der Ausgangspunkt für jegliche Analysen der englischen Berufsqualifikationspolitik ist der beinahe vollkommen fehlgeschlagene Versuch, die Berufsbildung durch die Einführung der ergebnisbasierten Nationalen Beruflichen Qualifikationen (NVQ) in den zehn Jahren nach 1986 (Williams, 1999) zu reformieren. Die Berufskompetenzstandards, auf denen die Nationalen Beruflichen Qualifikationen (NVQ) beruhen, waren zu eng gefasst; die Arbeitgeber zögerten, die neuen Qualifikationen zu verwenden; außerdem verschlimmerte die Einführung der Nationalen Berufli-

chen Qualifikationen (NVQ) den beruflichen „Qualifikationsdschungel“ statt ihn zu entschärfen. Nach einer Reihe äußerst kritischer Berichte (Beaumont 1996; Dearing 1996; Hyland 1998) wurden Mitte der 1990-er Jahre einige erfolglose Versuche unternommen, die Nationalen Beruflichen Qualifikationen neu zu strukturieren. Der Nationale Rat für berufliche Befähigungsnachweise (NCVQ) und die dazugehörigen Behörden machten jedoch mit der Bewerbung des Systems im Ausland weiter, ohne die Mängel der Nationalen Beruflichen Qualifikationen und der lernergebnisorientierten kompetenzbasierten Bildung und Ausbildung anzuerkennen. Hyland (1998) betonte, dass in diesem eigenartigen Fall politisches Versagen exportiert wurde. Das Modell wurde als vielversprechende Reform hochgehalten, obwohl es in England in der Praxis nicht funktioniert hat.

Seit der weiteren Reform der Nationalen Berufsqualifikationen wurde eine größere Bandbreite an Berufsqualifikationen gefördert; der NCVQ wurde abgeschafft und durch die Behörde für Qualifikationen und Lehrplanentwicklung (QCDA) ersetzt, die für die Entwicklung des nationalen Qualifikationsrahmens verantwortlich war. Der gesamte Bereich der Qualifikationsreformen blieb jedoch ein politischer Fehlschlag und es wurde beschlossen, den Nationalen Qualitätsrahmen als Triebkraft der Reformen durch einen Qualifikations- und Leistungspunkterahmen (*Qualifications and Credit Framework - QCF*) zu ersetzen und die QCDA zu schließen.

Der Grund für die Abwendung vom ausschließlichen Schwerpunkt auf Ergebnisse, Levels und Qualifikationen des nationalen Qualifikationsrahmens lag darin, dass diese zu einschränkend waren und zu viele wertvolle Qualifikationen nicht berücksichtigten. Außerdem war das System nicht ausreichend flexibel, unterstützte die Weiterentwicklung kaum und „Levels“ waren kein geeignetes Unterscheidungsmerkmal für den Wert einer Qualifikation. Für den Qualifikations- und Leistungspunkterahmen QCF werden nun sowohl der Umfang als auch die Levels verwendet, damit das Leistungspunktesystem in allen Einheiten und für ganze Qualifikationen angewendet werden kann. Im leistungspunktebasierten System wird das Qualifikationsausmaß anerkannt und es stellt einen bescheidenen pragmatischen Versuch zur Reform der Qualifikationen dar.

Als offensichtlichste Lektion dürfen bestimmte Eigenschaften der Qualifikationsgestaltung nicht als von Natur aus anderen überlegen angesehen und universell angewendet werden. Der englische „rein“ ergebnisbasierte nationale Qualifikationsrahmen war unflexibel und kaum praxistauglich. Obwohl der neue QCF weniger gut an die Empfehlungen für die Entwicklung von Qualifikationsrahmen im Sinne des Europäischen Qualitätsrahmens (EQR) angepasst ist, war es dennoch möglich, den Qualifikations- und Leistungspunkterahmen mit dem EQR zu referenzieren. Entscheidend ist, dass der QCF ein pragmatischer Versuch ist, die Mobilität, Übertragbarkeit und Progression der Lernenden zu verbessern. Da die früheren großen Strategien zur Reformierung der beruflichen Qualifikationen durch NVQ und den NQF Fehlschläge waren, wurde die Einführung des QCF mit Zurückhaltung betrieben. Diese Veränderung wird noch durch die späte Erkenntnis untermauert, dass die mit den Qualifikationen verbundene Qualität des Lehrens, Lernens und der Entwicklung von Fertigkeiten der Schlüssel dazu ist, ob diese für eine Person bei

der Weiterqualifizierung, Umschulung und Progression hilfreich sind, aber nicht die scheinbaren Vorteile, die es bringt, wenn Qualifikationen einer bestimmten Art vorhanden sind.

Mittlerweile wird anerkannt, dass die Qualifikationen ein unzureichender Ersatz für die Entwicklung von Fertigkeiten sind und dass die Reform der Qualifikationen eine wesentlich geringere Rolle bei der Verbesserung der Berufsbildungsqualität spielt als direktere Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität des Lehrens, Lernens und der Entwicklung von Fertigkeiten. Es wird nun auch anerkannt, dass die Reform der Qualifikationen in den letzten 25 Jahren den Bemühungen zur Verbesserung der Qualität des Lehrens und Lernens sowie der Beziehung zwischen Lehren und Lernen Ressourcen entzogen hat (vgl. Nash u. a. 2008). Es wird auch stillschweigend anerkannt, dass die pragmatische Evolution des schottischen Berufsbildungssystems in den letzten 25 Jahren, wo jede Entwicklung stufenweise auf einer vorangegangenen Reform aufbaute, in der Praxis wesentlich erfolgreicher war, als die radikaleren Versuche zur Reformierung der Qualifikationen in England, die ein Fehlschlag waren (vgl. Raffe 2011). Als Folge davon ist der schottische Leistungspunkte- und Qualifikationsrahmen, der ein nationales System zur Anrechnung von Ausbildungsleistungen für alle Qualifikationslevels darstellt, in der Praxis weithin akzeptiert.

Die Qualifikationen im QCF bestehen aus einer Reihe designierter Einheiten, die jeweils einen anerkannten Leistungspunktwert haben. Diese Leistungspunktwerte (*credit values*) stellen die Anzahl von Leistungspunkten dar, die den Lernenden für den erfolgreichen Abschluss der Einheit zuerkannt werden. *Für Lernergebnisse, die theoretisch in einer Lernzeit von zehn Stunden erreicht werden können, wird ein Leistungspunkt vergeben.* Die Änderungen wurden eingeführt, um das Problem verschiedener Arten von Qualifikationen auf dem gleichen Level innerhalb des Qualifikationsrahmens zu lösen. Als Alternative dazu könnten auch bestimmte kleine Qualifikationen aus dem NQF herausgenommen werden, damit der NQF nur die wichtigsten Qualifikationen eines Landes so abbildet, dass eine Progression (Durchlässigkeit) innerhalb eines Bildungswegs oder über verschiedene Bildungswege hinweg gefördert wird.

Die Entwicklung eines NQF, in dem die breiten Bildungswege und wichtigen Qualifikationen eines Landes – wie auch immer beschrieben – enthalten sind, und der eine „lose Anbindung“ an den Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) bietet, wäre vermutlich ausreichend, um die Rolle des EQR als Übersetzungstool zu unterstützen, damit die Beziehungen zwischen Qualifikationen und den verschiedenen nationalen Systemen klarer werden. In diesem Sinne ist die Lektion, die aus dem Misserfolg des rein ergebnisbasierten NQF in England gezogen werden kann, unmissverständlich: Das Bemühen um einen möglichst umfassenden, standardisierten Qualifikationsrahmen verschlang riesige Mengen an Ressourcen, war in der Praxis nicht anwendbar und führte zu einer Masse an Qualifikationen, die für den Zweck nicht geeignet und weniger wert als jene Qualifikationen waren, die sie ersetzten, wenn man sie unter dem Blickpunkt ihrer Förderung der Weiterbildung und Entwicklung bewertete. Im Bereich der Nationalen Qualifikationsrahmen ist

weniger mehr! Es ist eine typische Falle zu denken, dass höher qualifizierte Arbeitskräfte gleichbedeutend sind mit Arbeitskräften mit höheren Fertigkeiten und mehr Kenntnissen. Die Konzentration auf Levels, Qualifikationen und Lernergebnisse kann beruhigend wirken, weil es die Illusion von Fortschritt vermittelt, aber es ist ein anspruchsvolleres Modell zur Entwicklung von Fertigkeiten und Fachwissen notwendig, um eine bedeutungsvollere Bewegung in Richtung Wissensgesellschaft zu fördern (vgl. Brown 2011).

4.6.5. Postskriptum

Zum Teil aufgrund der in diesem Bericht beschriebenen Debatten ist die Evaluation der Ausrichtung der beruflichen Qualifikationen weiter im Gange und es ist wahrscheinlich, dass man von den beruflichen Qualifikationen nun erwartet, dass sie die Fähigkeiten, die entwickelt werden sollen und die Bildungswege, zu denen sie führen können, beschreiben. Das hat zum Teil damit zu tun, dass die Nationalen Berufsstandards, auf denen viele berufliche Qualifikationen basieren, meist zu lange und detailliert sind, da sie ja dazu entwickelt wurden, um direkt bei der Bewertung eingesetzt zu werden.

Während die Nationalen Berufsstandards überwiegend im Sinne der QCF-Einheiten, aus denen die meisten geregelten beruflichen Qualifikationen bestehen, neu formuliert werden, sind die Formate der Standards und der Einheiten häufig ähnlich, wobei die Einheiten ebenfalls detaillierte Kriterien enthalten, die von den Bewertern direkt verwendet werden können. Weder die Nationalen Berufsstandards noch die QCF-Einheiten bieten eine Zusammenfassung des Inhalts der Qualifikationen.

Im „*Richard Review of Apprenticeship*“ (Überblick über die Lehrlingsausbildung) wird eine ähnliche Aussage getätigt:

„Wir haben zu detaillierte Spezifikationen für jede Qualifikation, extrem detaillierte Berufsstandards (...) Wir müssen das System auf den Kopf stellen und einige wenige klare Standards festlegen: vorzugsweise einen pro Beruf, der für die Arbeitgeber beschreibt, was es bedeutet, für diesen Beruf vollkommen qualifiziert zu sein“ (Richard 2012, S. 40).

Es ist erforderlich, eine Zusammenfassung der Fähigkeiten zu erstellen, für welche die Qualifikation stehen wird. Diese muss ausreichende Details für die Lehrpläne und die Bewertungsstruktur enthalten, sollte aber nicht durch die Inkludierung zusätzlicher Details wie Kriterien für die Bewertenden verlängert werden. Sie sollte mehr einer Richtgröße für einen Berufsabschluss darstellen und weniger eine Kombination aus Nationalen Berufsstandards oder QCF-Einheiten sein.

Quellenangaben:

Adams S.: Using Learning Outcomes: A Consideration of the Nature, Role, Application and Implications for European Education of Employing Learning Out-

comes at the Local, National And International Levels. 2004. URL: www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/25725/0028779.pdf
(Stand: 27.05.2013)

Beaumont, G.: Review of 100 NVQs and SVQs. London 1996

Brockmann M.: Qualifications, Learning Outcomes and Competencies: A Review of European Divergences in Vocational Education and Training (VET) - Draft Report, 2007. URL: www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/literaturereview.pdf
(Stand: 27.05.2013)

Brown, A.: Problems with National Qualifications Frameworks in practice: The English case. In: Austrian Open Access Journal of Adult Education. Issue 14, article 04, S. 1 -12. Wien 2012

CEDEFOP: Curriculum Reform in Europe: The Impact of Learning Outcomes. 2012. URL: www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5529_en.pdf (Stand: 27.05.2013)

Dearing, R. Review of Qualifications for 16-19 Year Olds: Full Report, London 1996

Department for Education: Consultation on the reform of Level 3 Vocational Qualifications for 16-19 year olds. Government response, 2013a. URL: www.education.gov.uk/consultations/downloadableDocs/Government%20Response%20to%20consultation%20on%20reform%20of%20Level%203%20vocational%20qualifications%20for%2016-19%20year%20olds.pdf
(Stand: 29.08.2013)

Department for Education: Level 3 Vocational Qualifications for 16-19 year olds, 2016 School and College Performance Tables: Technical Guidance for Awarding Organisations, 2013b. URL: www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210621/2016_performance_tables_-_Level_3_VQs_-_Technical_Guidance_for_AOs.pdf (Stand: 29.08.2013)

Faraday S, Overton C and Cooper S.: Effective teaching and learning in vocational education. LSN. 2011. URL: policyconsortium.co.uk/wp-content/uploads/2012/01/110052RP_effective-VET_final-report1.pdf (Stand: 09.05.2013).

Furedi F.: The unhappiness principle. 2012. URL: www.timeshighereducation.co.uk/the-unhappiness-principle/421958.article
(Stand: 22.04.2013).

Green A.: Core Skills, Key Skills and General Culture: In Search of the Common Foundation in Vocational Education. Evaluation & Research in Education 12(1),

1998, S. 23-43

Hyland, T.: Exporting Failure: the strange case of NVQs and overseas markets. *Educational Studies*, 24, Issue 3, 1998, S. 369–380

Jack M, Goodman H and Newbery G.: Assessment of Learning Outcomes: The BTEC Experience. 1993. URL: jisctechdis.ac.uk/assets/Documents/resources/heca/heca_nv09.pdf (Stand: 27.05.2013).

Nash, I., Jones, S., Ecclestone, K. and Brown, A. (Hrgs.). *Challenge and change in Further Education*, London 2008

National Occupational Standards. 2011. URL: nos.ukces.org.uk/about-nos/Pages/About-NOS.aspx. (Stand: 13.12.2012)

Raffe, D.: Are „communications frameworks“ more successful? Policy learning from the Scottish Credit and Qualifications Framework, *Journal of Education and Work*, 24, Issue 3-4, 2011, S. 283-302

Richard D.: The Richard Review of Apprenticeships. 2012. URL: www.schoolforstartups.co.uk/richard-review/richard-review-full.pdf (Stand: 25.04.2014)

Wolf, A.: Review of Vocational Education: The Wolf Report. 2011. URL: www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/180504/DFE-00031-2011.pdf (Stand: 30.08.2013)

5. Ergebnisse

5.1. Qualitätsstandards und Empfehlungen für die Umsetzung von ECVET in der Berufsausbildung „Mechatronik“

Furio Bednarz, Gabriele Fietz, Claudia Gaylor, Omar Trapletti

Die Entwicklung (gemeinsamer) Lernergebniseinheiten für den Mechatroniksektor war bereits das Thema vieler europäischer Pilotprojekte, Leonardo da Vinci- Innovationstransfer oder nationalen Initiativen: Es gibt bereits eine lange Liste an Beispielen³⁵ und es können die unterschiedlichsten Einheiten durch Berufsbildungsanbieter gewählt werden – entweder durch Übernahme ohne Veränderungen oder durch Anpassung an die spezifischen Bedürfnisse. Statt diese Liste von Lernergebniseinheiten durch weitere zu ergänzen, entschieden sich die Partner des „Quality by Units“ Konsortiums zu folgender alternativer Vorgangsweise: Das Konsortium entwickelte „Qualitätsstandards“³⁶ mit Fokus auf zwei Komponenten von ECVET:

- *Lernergebniseinheiten* und
- *lernergebnisorientierte Beurteilungsverfahren.*

Standard 1: Lernergebnisse beziehen sich auf typische berufliche Arbeits- und Geschäftsprozesse.	Standard 1 – 3 Bezug zur ECVET-Komponente „Lernergebniseinheiten“
Standard 2: Um sicherzustellen, dass die beruflichen und gesellschaftlichen Erfordernisse erfüllt werden, werden Lernergebnisse von allen relevanten Akteuren definiert.	
Standard 3: Die Beschreibung der Lernergebnisse ist für verschiedene Zielgruppen benutzerfreundlich – Lehr- und Lernprozesse orientieren sich an den erwarteten Lernergebnissen.	
Standard 4: Bewertungen und Bewertungsergebnisse sind vergleichbar, unabhängig vom Lern- und Bewertungssetting.	Standard 4 – 6 Bezug zur ECVET-Komponente „Beurteilung“
Standard 5: Lernergebnisse werden durch vielfältige Methoden beurteilt.	
Standard 6: Die Eignung der Prüfer/-innen ist sichergestellt.	

Tab. 23: „Quality by Units“ Qualitätsstandards – die normative Grundlage³⁷

³⁵ Siehe die Tabelle der Lernergebniseinheiten der nationalen Koordinierungsstelle für ECVET www.ecvet-info.de

³⁶ Das an das „Guidance Tool“ angehängte Glossar umfasst die Definition der „Standards“ des QBU-Konsortiums

³⁷ Jeder dieser Standards umfasst 2 bis 4 Konkretisierungen.

Die hier aufgezählten Qualitätsstandards dienen als normative Grundlage für die Erstellung der Lernergebniseinheiten und geeigneter Beurteilungsmethoden. Aus diesem Blickwinkel sprechen sie die unterschiedlichsten Zielgruppen an – von den auf Systemebene zuständigen Stellen bis hin zu Berufsbildungspraktikern an Schulen bzw. in Betrieben sowie zahlreiche zwischen diesen Ebenen agierende Stakeholder. Aufgrund der in den Berufsbildungssystemen vorherrschenden Vielfalt hinsichtlich der Lernergebniseinheitsformulierungen und Beurteilungspraktiken, stellte die Einigung auf gemeinsame Qualitätsstandards – die für alle an „Quality by Units“ beteiligten Berufsbildungssysteme gelten sollten – eine der größten Herausforderungen dar, welchen sich das Konsortium stellen musste. Dieser Prozess erforderte in hohem Maße die Bereitschaft, sich den in der Berufsbildung relevanten Merkmalen und Praktiken zu stellen und sie zu vergleichen. Die Qualitätsstandards stellen ein Ergebnis dieser Analyse und eines ausführlichen Diskurses der Experten dar, welcher in fünf Ländern vor Ort abgehalten wurde (siehe das Kapitel Kontextualisierung der Ergebnisse: der Diskurs der europäischen Experten).

In diesem Abschnitt sind die Qualitätsstandards und Empfehlungen angeführt, die aus Sicht von Experten aus unterschiedlichen nationalen Berufsbildungssystemen bei der Entwicklung und Beurteilung von Lernergebnissen (Lernergebniseinheiten) als wesentlich erachtet wurden. Sie können zu einer kohärenten Vorgangsweise in Europa, zur Entwicklung nationaler Ansätze beitragen, und damit die weitere Verbesserung der Anwendung von ECVET unterstützen.

- Qualitätsstandards sind Normen, Spezifikationen oder Erwartungen, welche die Grundlage für Qualitätssicherung und -entwicklung darstellen. Hier beschreiben sie Aspekte, die identifiziert werden können, um die Qualität in der Umsetzung von ECVET zu verbessern. Häufig sind sie schon Teil der nationalen Bestimmungen in zumindest einem Bildungssystem.
- Empfehlungen liefern die Erfordernisse für die Anwendung der Standards.

Tab. 24: Definition der Begriffe „Standards“ und „Empfehlungen“

5.1.1. Standards und Empfehlungen für die Beschreibung von Lernergebnissen bzw. Lernergebiseinheiten

Standard 1: Lernergebnisse beziehen sich auf typische berufliche Arbeits- und Geschäftsprozesse.

- A. Lernergebnisse beziehen sich auf umfassende berufliche Tätigkeiten, die von einer erfahrenen Fachkraft erwartet werden können (wie z. B. die Fähigkeit, eine Arbeitsaufgabe selbstständig zu planen, auszuführen und zu bewerten).
- B. Lernergebnisse umfassen die zu bewertende berufliche Tätigkeit und können (nationalen) beruflichen Standards zugeordnet werden.

Standard 2: Um sicherzustellen, dass die beruflichen und gesellschaftlichen Erfordernisse erfüllt werden, werden Lernergebnisse von allen relevanten Akteuren definiert.

- A. Alle relevanten Akteure sollten in die Erstellung oder Überarbeitung von Lernergebnissen einbezogen werden, was insbesondere heißt, dass ausbildende Institutionen (je nach nationalem Kontext Unternehmen, Berufsschulen, Universitäten oder Fachhochschulen), Interessensvertreter/-innen von Arbeitgebern und Arbeitnehmern (z. B. Sozialpartner), Stellen, welche die Bewertung durchführen (z. B. Kammern), staatliche Behörden auf unterschiedlichen Ebenen und Forschungsinstitute beteiligt werden.
- B. Dies ist ein kontinuierliches Verfahren und regelmäßig erhobene aktuelle und künftige Arbeitsmarktbedarfe sind die Basis für die kontinuierliche Verbesserung der Curricula. Dies kann in Fokusgruppen oder Bildungsausschüssen passieren, die sich aus den oben genannten Akteuren zusammensetzen.

Standard 3: Die Beschreibung der Lernergebnisse ist für verschiedene Zielgruppen benutzerfreundlich – Lehr- und Lernprozesse orientieren sich an den erwarteten Lernergebnissen.

- A. Lernergebnisse sind klar verständlich und übersichtlich, um ihre Verwendbarkeit durch Lernende, Lehrkräfte, Auszubildende, Schulen und Unternehmen zu gewährleisten. Sie sollten auf eine Weise veröffentlicht werden, die einen breiten Zugang zu ihnen ermöglicht, z. B. im Internet oder sozialen Netzwerken.
- B. Es werden Umfragen oder Fokusgruppen unter den o. g. Akteuren durchgeführt, um zu erheben, wie Lernergebnisse aus unterschiedlichen Perspektiven wahrgenommen werden. Die Ergebnisse werden bei der Überarbeitung der Curricula berücksichtigt.
- C. Es stehen ergänzend Arbeitshilfen zur Verfügung, die das Lernen und Lehren (wie man lernt/lehrt und was man lernt/lehrt) unterstützen, z. B. in Form von Indikatoren, anhand derer Lernende, Lehrer und Ausbilder mögliche Hürden im Lernprozess identifizieren können. Die Arbeitshilfen sind für Lernende und Lehrende klar und verständlich, und z. B. in Form von Videos oder Präsentationen aufbereitet.

5.1.2. Standards und Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Lernergebnissen bzw. Lernergebniseinheiten

Standard 4: Bewertungen und Bewertungsergebnisse sind vergleichbar, unabhängig vom Lern- und Bewertungssetting.

- A. Die Bewertung erfolgt anhand von festgelegten Bewertungskriterien und Bewertungsergebnisse werden systematisch dokumentiert, z. B. in standardisierten Bewertungsbögen.
- B. Die Bewertung schließt ebenfalls Dokumente und Unterlagen der täglichen Arbeitsabläufe ein, wie ein Lerntagebuch oder ein Berichtsheft, von den Lernenden erstellte Portfolios oder kurze Berichte über ihren Lernfortschritt.

Standard 5: Lernergebnisse werden durch vielfältige Methoden beurteilt.

- A. Persönliche und soziale Ergebnisse sind Teil der Bewertung.
- B. Assessment takes place during a learning process (formative) and after learning has been completed (summative).
- C. Verschiedene Bewertungsmethoden – in mündlicher und schriftlicher Form – (z. B. Diskussion, deklarative Methoden, Interview, Beobachtung, Portfolio, Präsentation, Simulation) werden sinnvoll kombiniert. Insbesondere interaktive Bewertungsmethoden können zum Nachweis beobachtbarer sowie nicht beobachtbarer Ergebnisse genutzt werden.
- D. Reale Arbeitsaufgaben (oder eine Situation, die dieser nachempfunden ist) sind Kern der Bewertungsprozesse. Dies bedeutet, dass die Fähigkeit, eine Arbeitsaufgabe selbstständig zu planen, auszuführen und deren Ergebnisse zu evaluieren, zentraler Teil der Bewertung ist. Diese schließt auch überfachliche/interdisziplinäre Fragen über Sicherheits- und Umweltstandards sowie überfachliches Wissen ein.

Standard 6: Die Eignung der Prüfer/-innen ist sichergestellt.

- A. Prüfer/-innen – ob sie in die eigentliche Berufsausbildung einbezogen sind oder nicht – haben das notwendige Wissen, die Fähigkeiten und Kompetenzen, um die Kompetenzen der Prüflinge beurteilen zu können. Dies erfordert u.a. methodische und pädagogische Fähigkeiten.
- B. Prüfern/-innen wird die Möglichkeit gegeben, diese zu erlangen, beispielsweise in zertifizierten Kursen, in E-Learning-Einheiten oder in Peer Review Verfahren. Anforderungen für die Benennung als Prüfer/-in sind festgelegt.

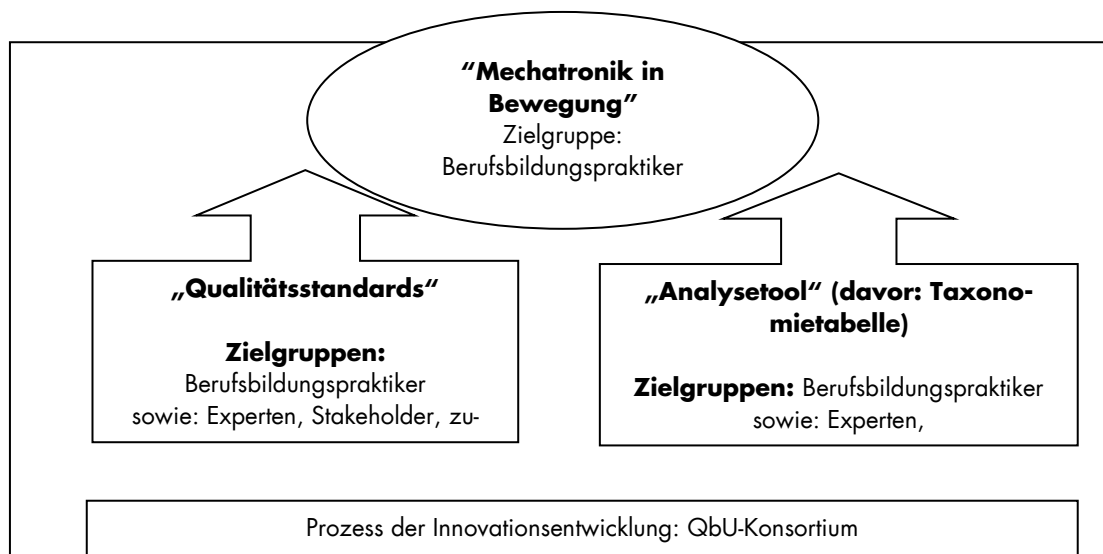
5.2. Sicherstellung grenzüberschreitender Anwendbarkeit: die Broschüre „Mechatronik in Bewegung“

Furio Bednarz, Gabriele Fietz, Omar Trapletti

Das Kernergebnis von „Quality by Units“ sowie Thema dieser Analyse ist die Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ für alle im transnationalen Kontext agierenden Berufsbildungspraktiker, vor allem jene, die eine geografische Mobilität von Lernenden vorbereiten. Diese Broschüre umfasst zwei grundlegende Produkte:

- „Qualitätsstandards“ zur Unterstützung der Konzeption von Lernergebniseinheiten und der Organisation von lernergebnisorientierter Prüfungsverfahren sowie ein
- „Analysetool“ (zuvor: „Taxonomietabelle“) zur Schaffung von Bewusstsein über die Unterschiede zwischen den Berufsbildungssystemen und Förderung eines gemeinsamen Verständnisses und gegenseitigen Vertrauens.

Beide Grundlagen können bestimmten Zwecken dienen. Durch ihre Kombination – wie auch in der Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ – bietet sich die Möglichkeit, die Qualität geografischer Mobilität von Lernenden im Mechatroniksektor zu verbessern und gegenseitiges Vertrauen zwischen den Berufsbildungspraktikern aus unterschiedlichen Lernkulturen zu fördern.



Tab. 25: "Quality by Units"-Ergebnisse – die Resultate eines kohärenten Entwicklungsprozesses

Die im Rahmen von „Mechatronik in Bewegung“ angewendete Methodik geht davon aus, dass gemeinsame Qualitätsstandards für an Schulen und in Betrieben agierende Berufsbildungspraktiker, die für die Vorbereitung transnationaler Mobilitätsprogramme sowie lernergebnisorientierte Ausbildungs- und Beurteilungsprozesse auf dem Mechatroniksektor verantwortlich sind, unverzichtbar sind. Statt den Endnutzern die Liste normativer Qualitätsstandards zu präsentieren, verfolgt die Broschüre den entgegengesetzten Ansatz: Sie stellt offene Fragen an die Berufsbildungspraktiker in den Mittelpunkt und bietet Antworten durch die Darstellung möglicher Anwendungen der Qualitätsstandards „in Aktion“.

Besondere Aufmerksamkeit wird dem transnationalen Kontext gewidmet: Das während des transnationalen Kooperationsprozesses entwickelte „Analysetool“ wird eingesetzt, um die Unterschiede zwischen analogen Merkmalen der unterschiedlichen Berufsbildungssysteme zu erklären. Diese kurzen Erläuterungen zeigen die für die Planung geografischer Mobilitäten von Lernenden relevanten Rahmenbedingungen. Ferner bietet die Broschüre Beispiele für ausgewählte Praktiken im Zusammenhang mit der Anwendung der Qualitätsstandards in den beteiligten Berufsbildungssystemen. In diesem Sinn eignet sich die Broschüre dazu, die "Lücke" zwischen den normativen Standards und ihrer praktischen Anwendung in einem grenzüberschreitenden Kontext zu schließen und die Berufsbildungspraktiker dabei zu unterstützen, ein Klima „gegenseitigen Vertrauens“ zu schaffen, in dem Unklarheiten minimiert werden konnten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Inhalte und die Methodik der Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ die Anwendbarkeit der Qualitätsstandards in der grenzüberschreitenden Berufsbildungspraxis sicherstellt. Kurze und präzise Einleitungskapitel bieten einen Überblick über die Rolle von ECVET für die Qualitätssicherung in einem transnationalen Kontext; die Rahmenbedingungen der an „Quality by Units“ beteiligten unterschiedlichen Berufsbildungssysteme werden präzise erläutert. Eine kurze Anleitung bietet praktische Hinweise dazu, wo und wie die Broschüre als Referenzinstrument für spezifische Fragen verwendet werden kann. Es bleibt noch, darauf hinzuweisen, dass diese Broschüre – sowie die Qualitätsstandards und das Analysetool – das Ergebnis einer intensiven transnationalen Zusammenarbeit von Partnern aus unterschiedlichen Qualifikationssystemen darstellt; diese verknüpften ihre spezifischen Erfahrungen und Kompetenzen, um so Ergebnisse von besonderem Wert für künftige transnationale Kooperationen zwischen Berufsbildungspraktikern im geografischen Mobilitätskontext zu liefern.

In dieser Hinsicht sind die Ergebnisse des Projekts "Quality by Units" besonders im Kontext des Programms Erasmus+ (2014 – 2020) relevant, in dem grenzüberschreitenden Kooperationen eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Die Leitaktion 1 sieht die "Lernmobilität von Einzelpersonen" vor; die Leitaktion 2 fördert die "Zusammenarbeit zur Förderung von Innovation und zum Austausch von bewährten Verfahren" beispielsweise in „strategischen Partnerschaften“, "Wissensallianzen, Allianzen für branchenspezifische Fertigkeiten" (Europäische Kommission 2014). Die in der Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ angewendete Methodik unterstützt diese Aktivitäten und trägt zum Ziel der Stärkung und Verbesserung transnationaler Kooperationen in der Berufsbildung in Europa bei.

Quellenangaben:

Europäische Kommission (2014): Erasmus+ Programme guide. URL: ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/index_en.htm (Stand: 06.06.2014)

5.3. Kontextualisierung der Ergebnisse: der Diskurs der europäischen Experten

Furio Bednarz, Gabriele Fietz, Omar Trapletti

Ein vorläufiger Entwurf der „Qualitätsstandards und Empfehlungen“ war Thema einer ausführlichen Überprüfung in Expertenworkshops, die in den fünf Ländern Österreich, Deutschland, Frankreich, Polen sowie Vereinigtes Königreich/England durchgeführt wurde. Die Diskussionen konzentrierten sich auf Fragen der Anwendbarkeit der Qualitätsstandards für Berufsbildungspraktiker, die Notwendigkeit von Methoden zur Schaffung eines gegenseitigen Vertrauens zwischen den Akteuren aus unterschiedlichen Berufsbildungssystemen bzw. den innovativen Charakter der Standards im Vergleich zu bestehenden Tools. Dieser Expertendiskurs hatte auch Einfluss auf die endgültige Konzeption der Qualitätsstandards sowie auf Inhalt und Methodik der Broschüre „Mechatronik in Bewegung“. Dieses Kapitel bietet Einblicke in diese Diskussionen und erläutert ihren Konsequenzen auf die Abstimmung der Projektergebnisse.

„Zielgruppe(n) der Qualitätsstandards“: In manchen nationalen Expertenworkshops wurden mehrere Zielgruppen identifiziert, dabei reicht die Palette von den auf Berufsbildungssystemebene zuständigen Stellen bis hin zu Berufsbildungspraktikern, Lehrenden, Auszubildenden, Prüfern, sowie sogar die Auszubildenden selbst und andere Stakeholder zwischen diesen Ebenen. Das Projekt bietet eine klare Antwort – die Qualitätsstandards wenden sich an mehr als eine Zielgruppe:

- Die praxisorientierte Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ wendet sich an Berufsbildungspraktiker: „Lehrende, Ausbildungspersonal an Schulen oder in Betrieben, pädagogisches Personal, das für die Vorbereitung geografischer Mobilitäten von Lernenden im Mechatroniksektor zuständig ist.“ Die in dieser Broschüre angewendete spezifische Methodik beantwortet deren Fragen über die Lernergebnisorientierung und unterstützt die Konzeption und Beurteilung von Einheiten gemäß den Qualitätsstandards.
- Die Liste der Qualitätsstandards, die der Broschüre beigelegt ist, richtet sich darüber hinaus an eine breitere Zielgruppe unterschiedlicher Stakeholder auf nationaler, regionaler oder Branchenebene. Diese Liste wurde bereits im Rahmen diverser Aktivitäten unter diesen Zielgruppen verbreitet: in fünf nationalen Expertenworkshops in den Ländern vor Ort sowie im Rahmen des fünften transnationalen Workshops in Gdansk, an dem ca. 35 regionale Stakeholder und Praktiker beteiligt waren. Ein abschließender transnationaler Expertenworkshop in Nürnberg wendet sich an Experten aus allen an „Quality by Units“ beteiligten Ländern.

Zielsektor: Ein weiterer Diskussionspunkt behandelte die Frage, inwieweit sich die Qualitätsstandards spezifisch auf die Mechatronikbranche konzentrieren. Laut Ansicht eines Experten aus England „(...) ist der Bezug zur Mechatronik relativ schwach, da viele der Inhalte allgemeiner Natur sind“. (Zusammenfassung der Reaktionen auf die Konsultation in England). Unter Bezugnahme auf Kapitel 1 dieses Berichts kann festgehalten werden, dass die Standards auf eine breitere Palette an Branchen anwendbar sind, da die sich schnell verändernde Nachfrage nach Fertigkeiten aufgrund der Globalisierung sowie ständiger Innovationsdruck nicht ausschließlich auf den Bereich der Mechatronik beschränkt ist. Dennoch wurde die Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ derart konzipiert, dass sie für Praktiker des Mechatroniksektors

ansprechend und hilfreich ist, da sie Einblicke in die „Rahmenbedingungen sowie ausgewählte Praktiken“ der Branche gibt.

Konkrete Unterstützung für Praktiker: Der Nachweis von sozialen und personalen Fertigkeiten und Kompetenzen ist in jeder Branche mit hohem Innovationsdruck von größter Bedeutung, in der also „(...) ein erfahrener Facharbeiter in der Lage sein sollte, auch mit unvorhergesehenen Situationen fertig zu werden“ (Nationale Expertenkonsultation in England). Jede Beurteilung muss diese vor allem in informalen Umfeldern erworbenen personalen Kompetenzen berücksichtigen: am Arbeitsplatz, aber auch in der Freizeit und im Familienkontext. Der Qualitätsstandard 5 rät: „Lernergebnisse werden durch vielfältige Methoden beurteilt“. Laut Ansicht mancher Experten fehlen im Standard 5 konkrete Hinweise und Beispiele verschiedener Methoden und daher wurde dieser Standard (sowie damit zusammenhängende Empfehlungen) als nicht hilfreich für die Praxis bewertet. Die endgültige Fassung der Standards reagiert auf diesen Einwand durch Einbeziehung von Empfehlung D, die sich mit Beurteilungsverfahren auseinandersetzt, die nah an realen Arbeitssituationen konzipiert wurden; ferner wird mit dem Evaluierungsbogen ein Beispiel ausgewählter Praxis zur Verfügung gestellt (Seite 17 der Broschüre „Mechatronik in Bewegung“), das sich spezifisch mit den persönlichen und sozialen Kompetenzen der Lernenden befasst.

Lernergebnisse zur Unterstützung von Unterricht und Ausbildung: Eine Grundlage der Definition von Lernergebnissen ist, dass sie vom Lernprozess unabhängig sind. Im EQR werden „Lernergebnisse“ als „Aussagen darüber, was Lernende wissen, verstehen und in der Lage sind zu tun, nachdem sie einen Lernprozess abgeschlossen haben“, als „Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen“ definiert. (Europäisches Parlament und Rat 2008). Bezug nehmend auf diese Definition waren die Experten im nationalen Workshop in Deutschland skeptisch bezüglich der Formulierung in der Vorversion von Standard 3: „die Relevanz für die Unterrichts- und Ausbildungsprozesse wird sichergestellt“. Ihrer Ansicht nach würde dies die Definition der EQRs nicht entsprechen. Zur Klärung dieses Einwandes ist ein Blick auf das Beispiel eines der als „early developers“ eingestuften Länder hilfreich: Im UK spielte der Ausbildungsprozess im Gegensatz zu Beurteilungsfragen eine lange Zeit hindurch eine untergeordnete Rolle. In jüngster Vergangenheit kam der Ausbildungsprozess immer stärker ins Blickfeld und die Lernergebnisse erhielten einen zusätzlichen Stellenwert, da sie als Mittel zur Unterstützung von Unterricht und Ausbildung anerkannt wurden. „Jedoch besteht im Gegensatz zur Debatte über die Rolle von Lernergebnissen im Bildungssystem des UK [...] auch die Ansicht, dass die Lernergebnisse ein nützliches Tool für die Planung von Lehren und Lernen darstellen.“ (Brown, A./De Hoyos-Guajardo, M. 2014, S. 68) Wenn man diese Rolle von Lernergebnissen für den Lehr- und Lernprozess versteht, kann der Widerspruch zwischen Lernergebnisorientierung gegenüber dem Lernprozess beiseite geräumt werden.

Für die polnischen Experten stand die „Relevanz der Lernergebnisse für die Lern- und Lehrprozesse“ (Vorversion von Standard 3) außer Zweifel, da sie „mit der bestehenden Praxis übereinstimmt“ (Nationaler Expertenworkshop in Gdansk, Juni 18, 2014). Zwei Jahre nach Einführung des neuen lernergebnisorientierten Kernlehrplans in Polen benötigen die Lehrenden und das Ausbildungspersonal Unterstützung, da „die Standards, die auf das Konzept der Lernergebnisse Bezug nehmen, für die Mehrheit der Lehrenden neu sind und das zunächst Unsicherheit schürt.“ (ebd.) Vor diesem Hintergrund begrüßen die polnischen Experten jede Unterstützung für diese Zielgruppe, wie sich auch an ihren Vorschlägen für eine Neuformulierung die-

ses Qualitätsstandards 3 zeigt: „Sicherstellung der Nutzerfreundlichkeit der Lernergebnisse für unterschiedliche Zielgruppen – auch hinsichtlich der Bedeutung von Lehren und Lernen.“

Sensibilisierung über die Spezifikationen der Berufsbildungssysteme

Während der transnationalen Workshops und Expertendiskussionen erfolgten kontinuierlich Klärungen der Begrifflichkeiten. Während manche offene Fragen durch Bezugnahme auf die entsprechende Definition beantwortet werden konnten, erfordern unklare Terminologien ein tieferes Verständnis der Spezifikationen und Unterschiede zwischen den Berufsbildungssystemen: Beispielsweise haben „die Begriffe Kompetenz, competence, compétence in den jeweiligen Sprachen und kulturellen Traditionen verschiedene Konnotationen“ (CEDEFOP 2009). In diesem und ähnlichen Fällen ist ein Blick auf die Spezifikationen der Berufsbildungssysteme für ein besseres Verständnis unerlässlich³⁸.

Dies gilt auch für die Diskussionen über die Verwendung des Begriffs „Standards“ während der Konsultationen der Experten aus dem UK: Im Gegensatz zu anderen Ländern, „kommt es durch die Verwendung von Standards“ in England „zu einem gewissen Grad an Verwirrung (...), da auch auf berufliche Standards Bezug genommen wird.“ Die Schaffung von Bewusstsein über die bedeutende Rolle dieser „Occupational Standards“ (OSs) für die Beurteilung und Qualität der Ausbildung in England kann zu einem besseren Verständnis dieses Einwands beitragen: Fast alle Branchen weisen diese OS auf; nach ihrer Definition durch die Sector Skills Councils werden sie regelmäßig gemäß den Erfordernissen des Sektors aktualisiert. Dies bringt auch den entscheidenden Punkt ans Licht: In England werden Standards automatisch mit den OS gleichgesetzt. Aus pragmatischen Gründen schlossen die Partner einen Kompromiss: Das Thema der „Standards“ blieb bestehen, es spielt jedoch in der Broschüre „Mechatronik in Bewegung“ gemäß der spezifischen angewendeten Methodik eine untergeordnete Rolle. Ferner enthält das Glossar (wie der Broschüre beigelegt) eine Definition des Begriffs „Standards“ wie von den Partnern des Projekts „Quality by Units“ vereinbart.

Der innovative Aspekt – der Bezug zu anderen europäischen Tools: Während der Bezug zu ECVET und dem EQR für alle Experten offensichtlich war, forderten einige Statements einen besseren Nachweis des spezifischen Wertes von „Quality by Units“ verglichen mit dem Europäischen Bezugsrahmen für die Qualitätssicherung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung (EQARF). Die Analyse zeigt, dass beide – „Quality by Units“ und auch EQARF einen spezifischen Wert haben, wobei ihre weitere Verknüpfung zu einem Mehrwert für die Berufsbildungsinnovation führen könnte:

Das Ziel von EQARF ist die „Förderung von Verbesserungen in der Berufsbildung, indem die Behörden und Berufsbildungsanbieter gemeinsame Tools für das Qualitätsmanagement in der Berufsbildung erhalten“ (EQARF Broschüre, siehe www.equavet.eu). Dieser Rahmen legte zehn Qualitätsindikatoren und einen Qualitätszyklus mit vier miteinander verknüpften Phasen fest, die für die Qualität der Berufsbildungspraxis relevant sind (www.ecvet-toolkit.eu).

Die von „Quality by Units“ bereitgestellten Qualitätsstandards beziehen sich konkret auf den Indikator 6 von EQARF: „Anwendung der erworbenen Fertigkeiten am Arbeitsplatz“. Im Ver-

³⁸ Das Analysetool von „Quality by Units“ unterstützt diesen Prozess.

gleich zu diesem Indikator bieten die Standards von „Quality by Units“ eine weit spezifischere Orientierung: Sie unterstützen die Anwendung dieses allgemeinen Grundsatzes durch die lernergebnisorientierten Komponenten von ECVET (Einheiten von Lernergebnissen und Beurteilung). Die Verknüpfung des EQUARF-Indikators 6 und der Standards von „Quality by Units“ würden zu einem klaren Mehrwert führen, da dies die Eignung der Berufsbildungspraxis unterstützt, die mit den Erfordernissen der europäischen Schlüsselsektoren in Beziehung steht.

Quellenangaben:

Brown, A./De Hoyos-Guajardo, M. (2014): Hochschulischer Kurzstudiengang mit Sub-Degree: Länderstudie UK/England. In: Gaylor, C./Mohr, B. (Hrsg.): Umsetzung von ECVET im Mechatroniksektor. „Quality by units“ durch Qualitätsstandards und Empfehlungen. Nürnberg.

CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung). Der Perspektivwechsel hin zu Lernergebnissen: Politik und Praxis in Europa. Cedefop Reference series 72, Luxemburg 2009. URL:

www.cedefop.europa.eu/etv/Upload/Information_resources/Bookshop/525/3054_de.pdf [Stand: 06.06.2014].

Europäisches Parlament und Rat: Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008 zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen. 2008. URL:

[eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008H0506\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008H0506(01)&from=EN) (Stand: 06/06/2014)

Anhang: Transferprodukte: Das VQTS-Modell und das Projekt EDGE

Mariya Dzhengozova, Claudia Gaylor

„Quality by Units“ greift auf vorangegangene Erfahrungen sowie den Transfer des VQTS-Modells und das Projekt EDGE (ein Teil der deutschen DECVET-Initiative) auf unterschiedliche Bildungsumfelder zurück. Beide, das VQTS-Modell und die Produkte von EDGE sind Beispiele für die Beschreibung von Lernergebnissen gemäß ECVET.

Das Projekt EDGE

Flexibilität, Mobilität und die kontinuierliche Weiterentwicklung beruflicher Kompetenzen gehören heute für die meisten Beschäftigten zu den selbstverständlichen Anforderungen ihrer Arbeitswelt. Mit dem ECVET wird gegenwärtig ein Tool mit dem Ziel entwickelt, die Mobilität junger Menschen bereits in der Phase der beruflichen Erstausbildung zu erhöhen. ECVET kann jedoch auch über den Mobilitätskontext hinaus zur Entwicklung flexiblerer Formen der Dokumentation von Lernergebnissen beitragen. ECVET kann helfen, die Ergebnisse des lebenslangen Lernens besser sichtbar zu machen, und durch die Förderung einer gesamteuropäischen Kultur der Feststellung von Lernergebnissen auf lange Sicht zu aussagekräftigen Zertifikaten in der Berufsbildung zu gelangen.

Wenn ECVET derart angewendet wird, um die Transparenz von Lernergebnissen in der Berufsbildung zu erhöhen, kann dies die Durchlässigkeit der nationalen Bildungssysteme entscheidend erhöhen. Innerhalb der Berufsbildung bedeutet dies, dass Lernergebnisse zwischen Ausbildungsgängen anrechenbar zu machen. Dies trägt dazu bei, die Attraktivität beruflicher Qualifizierungswege zu erhöhen und nicht anschlussfähige Bildungswege zu reduzieren.

Das Projekt EDGE, welches von f-bb durchgeführt wurde, war ein Teil der deutschen DECVET-Initiative – eine Pilotinitiative zur Entwicklung eines Leistungspunktesystems in der beruflichen Bildung. Das Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zielte darauf ab, Lernergebnisse anzuwenden und anzurechnen, um Flexibilität und Durchgängigkeit zwischen den Bildungssektoren Deutschlands zu erhöhen. Im Rahmen des Projekts EDGE werden auf der Grundlage von ECVET Anrechnungsmodelle für Lernergebnisse zwischen acht dualen Ausbildungsberufen im Metall- und Elektrobereich entwickelt. Das Projekt nutzt das Leistungspunktesystem ECVET dafür, die möglichen Übergänge zwischen benachbarten Ausbildungsberufen sichtbar zu machen und die sachliche Basis für die Anrechnung erzielter Lernergebnisse zu schaffen, beispielsweise bei Neuorientierung eines Auszubildenden oder einer Anschlussqualifizierung in einem komplexeren Berufsbild.

Das VQTS-Modell

Der Vergleich von Ausbildungsprogrammen und das Verständnis für die Qualifikationen der Systeme anderer Länder stellen wesentliche Herausforderungen für die Umsetzung von ECVET dar. Dies ist auf die unterschiedlichen Ansätze, Konzepte und Traditionen der Konzeption und Beschreibung von Qualifikationen zurückzuführen. Der Ansatz von VQTS (Leistungspunktesystem für berufliche Qualifikationen) zielt darauf ab, die mangelnde Vergleichbarkeit von Qualifikationen und Ausbildungsinhalten durch den Fokus auf Arbeitsprozesse zu korrigieren. Selbstverständlich bestehen Unterschiede zwischen den nationalen Angeboten und den Organisationsformen von Ausbildungswegen, dennoch kann man viele Ähnlichkeiten in den Aufgaben moderner Arbeitsprozesse erkennen. Unterschiedliche Länder neigen dazu, ähnliche Materialien, Technologien und Prozesse anzuwenden. Daher können die beruflichen Erfordernisse oder zentralen Arbeitsaufgaben – sowie die notwendigen beruflichen Kompetenzen – in einem Berufsfeld besser verglichen werden als die Ausbildungsprogramme für diese Kompetenzen in unterschiedlichen Ländern.

Die VQTS-Matrix stellt ein Schlüsselement des VQTS-Modells dar, das eine „gemeinsame Sprache“ zur Beschreibung von Kompetenzen und ihrem Erwerb zur Verfügung stellt und bietet auch eine Möglichkeit, diese Kompetenzbeschreibungen den in Ausbildungsprogrammen erworbenen Kompetenzen zuzuordnen. Die Matrix konzentriert sich auf mit dem Arbeitsprozess zusammenhängenden Kompetenzen und identifiziert die Kernaufgaben im Kontext eines bestimmten Berufsfeldes. Die Beschreibung von Kompetenzen im Bezug zu Kernarbeitsaufgaben kann als ein Versuch angesehen werden, die terminologische und ideologische Lücke zwischen der Welt der Bildung und der Welt der Arbeit zu schließen³⁹.

³⁹ Luomi-Messerer, K. (2009): Using the VQTS model for mobility and permeability, [3s.co.at/download/VQTS%20model_VQTS%20II%20results.pdf](https://www.fbb.at/download/VQTS%20model_VQTS%20II%20results.pdf) (Stand: 10.07.2014), S. 10f.

Kompetenzbereich	Kompetenzentwicklungsstufen			
1 Vorbeugende Wartung und Sicherstellung der Betriebssicherheit mechatronischer Systeme	Er/Sie kann einfache planmäßige Wartungsarbeiten an mechatronischen Maschinen und Systemen durchführen und sich an die Geräterwartungspläne halten. Er/Sie kann relevante Wartungsaufzeichnungen genau ausfüllen und sie an der zuständigen Person leiten. Er/Sie kann von Abfällen gemäß sicheren und genehmigten Arbeitsverfahren entsorgen.	Er/Sie kann die Wartungsprozeduren für mechatronische Systeme, wie z.B. die Verwendung von Servicedokumenten und Wartungsplänen, bewältigen.	Er/Sie kann vorbeugende Wartungsarbeiten durchführen, um den störungsfreien Betrieb mechatronischer Systeme sicherzustellen.	Er/Sie kann die für die Wartung mechatronischer Geräte und Systeme notwendigen Verfahren entwickeln und die Wartungs- und Qualitätssicherungsverfahren festlegen.
2 Montage und Demontage mechatronischer Systeme und Anlagen	Er/Sie kann schriftliche Anweisungen verwenden, um einzelne Komponenten (Sensoren, Aktuatoren, Antriebe, Motoren, Transportsysteme, Bussysteme Gestelle), die eine Funktionsgruppe mechatronischer Systeme bilden, zu installieren und zu demontieren. Er/Sie kann bei der Fertigstellung der Installationsdokumentation unterstützen, und ist in der Lage, Abfall Artikel sicher und umweltgerecht zu entsorgen.	Er/Sie kann mechatronische Systeme, die verschiedene Technologien (Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Elektromechanik, Elektronik, Optik, Optoelektronik) vereinen, installieren und demontieren, die Anschlusstechnologie konfigurieren und die Funktionstüchtigkeit des Gesamtsystems überprüfen.	Er/Sie kann eigenständige mechatronische Lösungen für den Aufbau von Produktionsanlagen erstellen, deren Gesamtfunktion sicherstellen und dazu vorhandene und modifizierte Standardbaugruppen verwenden.	
3 Installation und Justierung mechatronischer Komponenten in Systemen und Produktionsanlagen	Er/Sie kann standardisierte mechatronische Komponenten, wie z. B. einzelne elektropneumatische Ventile, Sensor- und Aktoreinheiten, installieren und adjustieren. Er/Sie kann gemäß Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften arbeiten und kann schnell und effektiv mit Problemen innerhalb der eigenen Kontrollen umgehen und über diejenigen berichten, die nicht gelöst werden können.	Er/Sie kann Komponenten mechanischer Teilsysteme (z. B. Linearantriebe, Messsysteme, Transportsysteme) installieren und justieren.	Er/Sie kann komplexe mechatronische Aggregate, die unterschiedliche Technologien, wie Mess- und Regelsysteme beinhalten, installieren und justieren, die zugehörigen Parameter einstellen.	Er/Sie kann die Gesamtfunktionen überprüfen und deren Zuverlässigkeit sicherstellen.

<p>4 Gestaltung, Anpassung und Konstruktion mechatronischer Systeme und Anlagen auf der Grundlage von Kundenanforderungen und Lageplänen</p>	<p>Er/Sie kann manuell oder computergesteuerte Werkzeugmaschinen zur Fertigung von Einzelteilen für mechatronische Systeme (gemäß Produktentwürfen und Kundenanforderungen) verwenden. Er/Sie kann einfache Zeichnungen und Beschreibungen mechatronischer Subsysteme erstellen und grundlegende CAD-Anwendungen verwenden. Er/Sie kann schnell und effektiv mit Problemen innerhalb der eigenen Kontrollen umgehen und über diejenigen berichten, die nicht gelöst werden können</p>	<p>Er/Sie kann einfache mechatronische Teilsysteme unter Nutzung von fertigungsgerechten Konstruktionszeichnungen Anfertigen und diese in Übereinstimmung mit bestimmten Produktionsanforderungen anpassen.</p>	<p>Er/Sie kann mechatronische Systeme mithilfe von Originalbautechniken sowie von vorher entworfenen Teilen konstruieren. Er/Sie kann CAD-Funktionen vollständig verstehen und Systementwicklungen (Stücklisten, Funktionsbeschreibungen, Betriebsanleitungen) dokumentieren.</p>	<p>Er/Sie kann autonome mechatronische Subsysteme entwerfen und konstruieren und kann die notwendige Fertigungsgenauigkeit mit geeigneten Mess- und Testeinrichtungen festlegen. Er/Sie kann die Ergebnisse mit Qualitätskontrollsystemen dokumentieren.</p>	<p>Er/Sie kann unabhängige Anpassungen an verschiedenen Geräten (inkl. Auswahl von Antrieben, Sensoren, SPS) vornehmen und CNC-Programme für die Konstruktion des Systems verwenden. Er/Sie kann durch einen virtuellen CAD-Prototyp das funktionsfähige System montieren und simulieren und computergestützte Berechnungen (z. B. FEM) verwenden. Er/Sie kann Kosten-Nutzen-Analysen vornehmen (z. B. als Grundlage für die Entscheidung, ob Komponenten gekauft oder einzeln konstruiert werden sollen).</p>	<p>Er/Sie kann unter Berücksichtigung ökologischer und nachhaltiger Entwicklung, komplexe mechatronische Systeme unabhängig entwickeln und die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit des Systems berechnen. Er/Sie kann CNC Programme zur Herstellung komplexer mechatronischer Geräte und Systeme optimieren und die automatisierte Größe eines Steuerungssystems überwachen.</p>
<p>5 Inbetriebnahme mechatronischer Systeme und technische und wirtschaftliche Unterstützung der Kunden</p>	<p>Er/Sie kann mechatronische Systeme gemäß Spezifikationen und Blaupausen in Betrieb nehmen. Er/Sie kann sicherstellen, dass Gesundheit und Sicherheit und andere Parameter erreicht werden, und ist in der Lage, mit Eventualitäten umzugehen und das Gerät an die entsprechenden Benutzer handzuhaben.</p>	<p>Er/Sie kann mechatronische Systeme unter Beachtung der Erfordernisse des Unternehmens und der grundlegenden Bedingungen in Betrieb nehmen, die notwendige Dokumentation erstellen.</p>	<p>Er/Sie kann in sich zusammenhängende mechatronische Systeme und Maschinen unter Beachtung aller grundlegenden Bedingungen in Betrieb nehmen und die notwendige Dokumentation inkl. einer Betriebsanleitung bereitstellen.</p>			

<p>6 Überwachung und Evaluation sowohl der Prozessabläufe von mechatronischen Systemen und Anlagen als auch des Arbeitsablaufs (inkl. Qualitätssicherung)</p>	<p>Er/Sie kann Prozessabläufe den Spezifikationen entsprechend überwachen sowie beliebige Qualitätskontrollmaßnahmen umsetzen. Er/Sie kann gemäß Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften arbeiten und kann schnell und effektiv mit Problemen innerhalb der eigenen Kontrolle umgehen.</p>	<p>Er/Sie kann Prozessabläufe unabhängig überwachen, die Ergebnisse auswerten, eine begleitende statistische Prozesskontrolle (SPC) für den Qualitätssicherungsplan durchführen und einfache Arbeitspläne, inkl. Produktionsplan und Zeitmanagement, vorbereiten</p>	<p>Es/Sie kann mechatronische Anlagen betreiben und überwachen, Test- und Überwachungspläne auswählen, die begleitende SPC einrichten, nach optimalen Ergebnissen der Fertigungsanlage gemäß dem Materialfluss suchen und Arbeitszeitpläne inkl. Der Standardproduktzeiten bereitstellen.</p>	<p>Er/Sie kann komplexe mechatronische Systeme mithilfe virtueller Instrumente und Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme überwachen sowie offene Regelkreise zur Optimierung der Maschinenanordnung, Materialflussanalysen und die Planung zeitlicher Abläufe bewältigen.</p>	<p>Er/Sie kann die Prozessabläufe mechatronischer Fertigungsanlagen optimieren, Anleitungen zur Modifikation der Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (z. B. Anpassung an SAP Systeme) erstellen und Qualitätssysteme zur ständigen Verbesserung von Prozessen (KVP) einführen.</p>
<p>7 Installation, Konfiguration, Programmierung und Überprüfung von Hard- und Softwarekomponenten zur Kontrolle und Regulierung mechatronischer Systeme und Anlagen</p>	<p>Er/Sie kann Programme für Hard- und Softwarekomponenten installieren und konfigurieren sowie einfache speicherprogrammierte Steuerungsprogramme (SPS) einrichten.</p>	<p>Er/Sie kann einfache Hard- und Software für mechatronische Systeme (Sensoren, Bedienteile, Interfaces, Datenkommunikationsabläufe) auswählen und einfache speicherprogrammierte Steuerungsprogramme (SPS) entsprechend der Produktionsprozessanforderungen erstellen und testen.</p>	<p>Er/Sie kann Programm-, Kontroll- und Steuerungsmechanismen in mechatronische Systeme integrieren und konfigurieren, einfache Geräte (in Zusammenarbeit mit Entwicklern) programmieren und den Programmablauf vor der Inbetriebnahme simulieren.</p>	<p>Er/Sie kann Hard- und Softwarelösungen für vernetzte mechatronische Systeme entwickeln, testen und konfigurieren; und Systembedingungen mit geeigneten Mess- und Visualisierungsinstrumenten überwachen.</p>	

<p>8 Kurative Wartung: Diagnose und Behebung von Fehlfunktionen mechatronischer Systeme und Anlagen, Beratung von Kunden bzgl. der Vermeidung von Fehlfunktionen, Modifikation und Ausbau mechatronischer Systeme</p>	<p>Er/Sie kann Fehler und Fehlfunktionen bei einfachen Komponenten und Geräten in den mechatronischen Systemen diagnostizieren und/oder beheben. Er/Sie kann die notwendigen Prüf-, Mess- und Diagnostikinstrumente verwenden. Er/Sie kann gemäß Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften arbeiten</p>	<p>Er/Sie kann mithilfe von (computergestützten) Diagnosesystemen und Expertensystemen, Datenbanken und Fehlerdokumentationen unabhängig Probleme bei mechatronischen Produktionsgeräten beheben.</p>	<p>Er/Sie kann Fehler und Störungen bei komplexen mechatronischen Geräten diagnostizieren und beheben und die Zeit benötigt für Reparaturen einschätzen. Er/Sie kann Kunden beraten, wie Fehlerquellen durch Veränderungen oder Aktualisierungen der Geräte und des Systems zu vermeiden sind.</p>	<p>Er/Sie kann ein Überwachungs- und Diagnostiksystem durch die Analyse von Fehlfunktionen mechatronischer Geräte entwickeln und kann die Auswirkung auf die Unternehmen einschätzen</p>
---	--	---	--	--

Tab. 26: Modifizierte VQTS-Kompetenzmatrix „Mechatronik“

Autorenverzeichnis

Furio Bednarz

Ecap Consulenze srl, Zürich, Schweiz

Alan Brown

Institute for Employment Research, University of Warwick, Coventry, UK/England

Mariya Dzhengozova

3s Unternehmensberatung GmbH, Wien, Österreich

Claudia Gaylor

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb), Nürnberg, Deutschland

Gabriele Fietz

Expertin für berufliche Bildung in Europa, Germany

Tomasz Giesko

Forschungsinstitut für Nachhaltige Technologien, Radom, Polen

Maria de-Hoyos-Guajardo

Institute for Employment Research, University of Warwick, Coventry, UK/England

Lech Kunc

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Gdańsku, Danzig, Polen

Barbara Mohr

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb), Nürnberg, Deutschland

Maksym Pimenow

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Gdańsku, Danzig, Polen

Serge Rochet

CIBC (Centre Interinstitutionnel de Bilan de Compétences) Bourgogne Sud, Chalon-sur-Saône, Frankreich

Rafal Rolka

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Gdańsku, Danzig, Polen

Tomas Sprlak

CIBC (Centre Interinstitutionnel de Bilan de Compétences) Bourgogne Sud, Chalon-sur-Saône, Frankreich

Wanda Stankiewicz

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Gdańsku, Danzig, Polen

Wojciech Szczepański

Państwowe Szkoły Budownictwa, Danzig, Polen

Omar Trapletti

Ecap Consulenze srl, Zürich, Schweiz