



Arbeitsmarktservice
Österreich

**AMS Standing Committee
on New Skills
Cluster: Elektrotechnik, Elektronik,
Telekommunikation**

Kurzbericht

Projektleitung AMS:
Maria Hofstätter, Sabine Putz

Projektleitung ibw:
Wolfgang Bliem

Projektmitarbeit ibw:
Silvia Weiß, Gabriele Grün

ibw

Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Wien, November 2011

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Arbeitsmarktservice Österreich

Bundesgeschäftsstelle

ABI/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation

Maria Hofstätter, Sabine Putz

A-1200 Wien, Treustraße 35-43

Tel: (+43 1) 331 78-0

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Methodik	2
3	Entwicklungen im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“	3
3.1	Allgemeine Entwicklungen.....	3
3.2	Technologie, Arbeitsmaterialien und Werkstoffe	5
3.2.1	Wichtige Anwendungsbereiche	8
3.3	Arbeitsorganisation.....	9
3.4	Soft Skills.....	10
3.5	Methodenkompetenzen	11
3.6	Sprachen	12
3.7	Gesetzliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen	12
3.8	Konsequenzen auf unterschiedlichen Qualifikationsniveaus.....	13
3.8.1	Anlernkräfte	13
3.8.2	Fachkräfte (mit Lehre oder BMHS).....	14
3.8.3	Führungskräfte und Experten/Expertinnen	15
4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	16
4.1	Weiterbildung und Qualifizierung.....	16
4.1.1	Zusammenfassung allgemeiner Empfehlungen und Feststellungen	16
4.2	Empfehlungen für Weiterbildungsangebote.....	17
4.2.1	Innovationsschulungen	18
4.2.2	Fachschulung für Arbeitsuchende/Arbeitslose	18
4.2.3	Fachschulungen für Beschäftigte	18
4.2.4	Fachschulungen für Anlernkräfte.....	18
4.2.5	Weitere Themengebiete	19
4.3	Weitere Feststellungen, Schlussfolgerungen und Empfehlungen	19
4.3.1	Zusammenarbeit und Netzworkebildung	19
4.3.2	Image technischer Berufe.....	20
4.3.3	Productive ageing.....	20
4.3.4	Individualisierung der Aus- und Weiterbildung	21
4.3.5	Lernen lernen und Lernmotivation	21
4.3.6	Kostenfaktor Weiterbildung.....	21
	ANHANG.....	23
	ANHANG 1: Beteiligte Experten und Expertinnen	23
	ANHANG 2: Leitfragen	24
	ANHANG 3: Thematische Schwerpunkte für Weiterbildungen	25
	ANHANG 4: Konkrete Weiterbildungsvorschläge	27
	ANHANG 5: Qualifizierungsverbände in den Bundesländern	29
	Literatur.....	30

1 Einleitung und Zielsetzung

Auf Initiative und mit Unterstützung der Europäischen Kommission wurden seit dem Jahr 2007 im Rahmen des „European Community Programme for Employment and Social Solidarity (2007 bis 2013)“ **18 Sektoranalysen** (+ eine Studie für den Baubereich) durchgeführt (im Folgenden „EU-Sektoranalysen“ genannt). Mit diesen „EU-Sektoranalysen“ sollten u. a. Veränderungen im Qualifikationsniveau und künftig erforderliche Kompetenzen und Kenntnisse in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen identifiziert werden.¹

Diese Idee wurde vom **Arbeitsmarktservice Österreich (AMS)** aufgegriffen und im Oktober 2009 ein „**AMS Standing Committee on New Skills**“ eingerichtet. Vor dem Hintergrund der damals schwierigen wirtschaftlichen Lage und der damit verbundenen Unterauslastung vieler Betriebe, war der Grundgedanke des Standing Committee, Zeiten der betrieblichen Unterauslastung in Verbindung mit arbeitsmarktpolitischen Unterstützungsmaßnahmen (z. B. Bildungskarenz, Kurzarbeit mit Qualifizierung, AMS-Schulungen) zu nutzen, um die Arbeitskräfte (Beschäftigte und Arbeitsuchende) rechtzeitig auf **kommende Veränderungen** und **Anforderungen** vorzubereiten.

Auch wenn sich im Laufe der ersten Arbeitsphase von Oktober 2009 bis Juni 2010 die wirtschaftliche Lage verbessert hat und sich seither weiter stabilisiert, bleibt die Idee des „Standing Committee on New Skills“ ungebrochen aktuell. Unabhängig von der jeweiligen wirtschaftlichen Lage besteht die Notwendigkeit, die Qualifikationen, Kenntnisse und Kompetenzen des Arbeitskräftepotenzials vorausschauend weiterzuentwickeln, damit die Betriebe und der Wirtschaftsstandort Österreich insgesamt wettbewerbsfähig bleiben. Dazu ist es unumgänglich, die Entwicklungen der kommenden Jahre so weit wie möglich zu antizipieren und rechtzeitig Qualifizierungsmaßnahmen zu ergreifen.

Im Rahmen des „Standing Committee on New Skills“ werden sogenannte „**Spezialisten-gruppen**“ eingerichtet, in denen Experten und Expertinnen aus einem Berufsbereich („Unternehmenscluster“) in mehreren Arbeitsrunden **kurz- bis mittelfristige, konkrete Qualifizierungserfordernisse identifizieren** sollen. Durch den Input dieser Branchenfachleute aus großen, innovativen (Industrie-)Betrieben und Einrichtungen, unter Einbeziehung der Erfahrungen von Arbeitsmarkt- und Weiterbildungsexpertinnen und -experten sollen betriebliche Veränderungsprozesse, die aufgrund der derzeitigen Entwicklungen bereits bekannt oder mit hoher Wahrscheinlichkeit absehbar sind, erarbeitet werden. Bei diesen Änderungen kann es sich sowohl um technologische als auch organisatorische Veränderungen handeln. Maßgebliche Veränderungen bei Werkstoffen können ebenso eine Rolle spielen wie Änderungen im Kundinnen-/Kundenverhalten oder von Geschmackspräferenzen usw.

¹ *Comprehensive sectoral analysis of emerging competences and economic activities in the European Union.* Download unter: <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=784&langId=en>

Aus diesen Entwicklungen werden Rückschlüsse auf Veränderungen in den Anforderungen für die Beschäftigten und Arbeitsuchenden gezogen. Dadurch soll einerseits die **Planung, Organisation und Durchführung zielgerichteter Weiterbildungsangebote** und damit zusammenhängender Förderungen ermöglicht, und andererseits für das AMS eine **Grundlage für sinnvolle und effiziente Ausschreibungen** solcher Angebote geschaffen werden. Ziel ist es, **neue, rasch realisierbare Weiterbildungsangebote** für **Arbeitsuchende** und **Beschäftigte** zu initiieren, die den identifizierten Qualifikationsbedarf aufgreifen.

Sowohl Betriebe als auch ArbeitnehmerInnen und Arbeitsuchende sollen davon profitieren, weil durch die bedarfsorientierte und vorausschauende Weiterbildung der Beschäftigten, BerufseinsteigerInnen und Arbeitsuchenden die Wettbewerbsfähigkeit und Technologieführerschaft der Unternehmen erhöht und die Beschäftigung gesichert werden kann.

Dieser Kurzbericht fasst die Ergebnisse im **Unternehmenscluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“** zusammen.

2 Methodik

Im Zeitraum November 2010 bis Februar 2011 fanden drei Arbeitssitzungen zum Unternehmenscluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ unter Beteiligung von betrieblichen Expertinnen und Experten, VertreterInnen großer Weiterbildungseinrichtungen sowie VertreterInnen des AMS, von Sozialpartnerorganisationen und Beratungseinrichtungen statt.

Im Vorfeld und begleitend zur ersten Arbeitssitzung wurden außerdem mit Fachleuten aus dem Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“, denen eine persönliche Teilnahme an den Sitzungen nicht möglich war, Interviews geführt bzw. Stellungnahmen eingeholt. Im **Anhang 1** werden die beteiligten Expertinnen und Experten angeführt.

Im **ersten Workshop** wurden die in den nächsten drei bis fünf Jahren **erwarteten Veränderungen und Entwicklungen** im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ gemeinsam erarbeitet. Dabei standen die Entwicklungen (z. B. in den Bereichen Ausstattung, Sortiment, Logistik, Formen der Zusammenarbeit, Rahmenbedingungen usw.) im Mittelpunkt. In diesem ersten Schritt ging es noch nicht um die damit verbundenen Anforderungen und Auswirkungen auf den Qualifikationsbedarf. Im **zweiten Workshop** wurde erarbeitet, welche Qualifikationen, Kompetenzen und Kenntnisse erforderlich sind, um den identifizierten Veränderungen und Entwicklungen zu begegnen. Daraus ergab sich ein Gesamtbild der wesentlichen Veränderungen, die derzeit den Cluster „Handel“ prägen und der Qualifikationserfordernisse, die in den nächsten Jahren zunehmend an Bedeutung

gewinnen werden. Als Anleitung für die Einschätzungen diene eine Reihe von Leitfragen, die im **Anhang 2** dargestellt werden.

Im abschließenden **dritten Workshop** haben die beteiligten Weiterbildungseinrichtungen erste Vorschläge und Ansätze für Weiterbildungsangebote eingebracht. Neben der Darstellung bereits bestehender Angebote, die nach Einschätzung der beteiligten VertreterInnen der Weiterbildungseinrichtung gut zum festgestellten Qualifikationsbedarf passen, wurden auch erste Ansätze für neu zu entwickelnde Angebote vorgestellt und diskutiert.

Im **Anhang 4** werden einige Vorschläge kurz skizziert.

Die **Erkenntnisse aus den Interviews** und wichtige **Ergebnisse aus den EU-Sektoranalysen** (Sektoranalysen: „Elektromechanische Industrie“, „Computer sowie elektrische und optische Produkte“ und „Telekommunikation“)² wurden den TeilnehmerInnen im Laufe der Arbeitssitzungen vorgestellt.

3 Entwicklungen im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“

3.1 Allgemeine Entwicklungen

Der Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ war ein von der Finanz- und Wirtschaftskrise besonders stark betroffener Sektor.³ Die **hohe Exportorientierung** und die große Bedeutung des gesamten Sektors als Zulieferer für andere Produktions- und Leistungsbereiche machen diesen Cluster besonders anfällig für **gesamtwirtschaftliche Veränderungen und Einflüsse**. Der zunehmende internationale Wettbewerb, die Verlagerung arbeitsintensiver Fertigungsprozesse in Länder mit niedrigem Lohnniveau, zunehmender Kostendruck, starke Bedeutungszunahme von Automatisierung, hohe Innovationstätigkeit bei gleichzeitig steigenden Kosten für Forschung und Entwicklung sowie Marketing und Umweltfaktoren und Energiepolitik sind nur einige wichtige Einflüsse, die in den EU-Sektoranalysen explizit hervorgehoben werden⁴ und von den Fachleuten in der Arbeitsgruppe durchwegs bestätigt wurden.

² z. B. TNO Netherlands Organisation for Applied Scientific Research et al, i. A. der Europäischen Kommission: *Investing in the Future of Jobs and Skills. Scenarios, implications and options in anticipation of future skills and knowledge needs – Sektor Report: Computer, Electronic and Optical Products*. May 2009

Weitere Sektoranalysen werden im Literaturverzeichnis angeführt.

³ vgl. dazu AMS-Qualifikations-Barometer, Berufsbereich Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation: <http://bis.ams.or.at/qualibarometer/berufsbereich.php?id=68> (10.10.2011)

⁴ vgl. div. Sektoranalysen, z. B.: Europäische Kommission (Hrsg.): *Elektromechanische Industrie / Computer sowie elektronische und optische Produkte / Telekommunikation – Umfassende*

Energie-, Umwelt-, Sicherheits- und Medizintechnik sind europaweit zentrale industrielle Wachstumsbereiche, die auch in der österreichischen Elektrotechnik und Elektronik eine große Rolle spielen. Gleichzeitig umfasst der Sektor auch den stark gewerblich dominierten Bereich der **Elektroinstallations- und Gebäudetechnik** und den Bereich der Verkehrstechnik. Mit der **Telekommunikation** findet sich in diesem Cluster außerdem ein Versorgungsbereich, der durch starken nationalen Wettbewerb bei gleichzeitig hoher Kapitalintensität (Investitionen in Netze) und rasante technologische Entwicklung geprägt ist.

Während im Teilbereich Elektrotechnik EU-weit ein relativ hoher Anteil gering qualifizierter MitarbeiterInnen beschäftigt wird, spielen diese in den Bereichen Elektronik und Telekommunikation eine wesentlich geringere Rolle. Nachdem davon auszugehen ist, dass arbeitsintensive Fertigungsprozesse zunehmend nach Osten (Osteuropa und Asien) verlagert werden und sich Österreich, wie generell die „alten“ EU-Mitgliedsstaaten (EU-15), verstärkt auf die Bereiche **Entwicklung, hoch spezialisierte Fertigung** sowie **Endmontage** und **Service** für regionale Märkte konzentrieren muss, nehmen die Tätigkeitsbereiche für gering qualifizierte Arbeitskräfte tendenziell weiter ab.⁵

Unter diesen Aspekten wird für ganz Europa für Anlern- aber auch für Fachkräfte ein dringender **Höherqualifizierungsbedarf** gesehen, sowohl in technischen/handwerklichen Bereichen, als auch im Bereich Büro und Verwaltung. Positive Beschäftigungsentwicklungen werden in den EU-Sektoranalysen, wie auch von der Clusterarbeitsgruppe vor allem für ManagerInnen, Ingenieurinnen/Ingenieure (in Forschung und Entwicklung und in der Produktion), IT-Expertinnen/-experten, Marketing- und Vertriebsexpertinnen/-experten, ControllerInnen und vergleichbare betriebswirtschaftliche Funktionen sowie für Fachkräfte mit Kompetenzen im Bereich Mechatronik, Elektronik, E-Mobility, Energie- und Umwelttechnik, Medizintechnik etc. erwartet. Wiederholt wurde betont, dass auch unter dem Gesichtspunkt der **demografischen Entwicklung** die Beschäftigungsmöglichkeiten für Fachkräfte mit hoher Weiterbildungsbereitschaft positiv bewertet werden.

Der Produktionsstandort Österreich

In der Diskussion und in Stellungnahmen wurde aber auch deutlich die Warnung ausgesprochen, dass es sich als Trugschluss erweisen könnte, dass der Entwicklungsbereich dauerhaft in Österreich gehalten werden kann, wenn die Produktion weiter abwandert. Bei zunehmender Verlagerung der Produktion ist zu erwarten, dass die Fertigungsbetriebe in den Niedriglohnländern auch vermehrt die Entwicklungsarbeit übernehmen werden. Forschung und Entwicklung sind immer an Produktions-Know-how

Sektoranalysen der neuen Kompetenzen und der wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union – div. Zusammenfassungen. 2009, S. 8

⁵ vgl. ebenda

gebunden. Nach Ansicht der ClusterexpertInnen ist es Faktum, dass **einfache, arbeitsintensive Massenfertigungen** nicht mehr in Österreich zu halten sind, eine Entwicklung, die im Übrigen ganz Europa betrifft.⁶ Umso mehr müssen deshalb massive Anstrengungen unternommen werden, die **Innovationen im Bereich der Automation und Robotik** soweit voranzutreiben, dass der Produktionsstandort insgesamt wettbewerbsfähig bleibt. Innovative, weitgehend automatisierte Produktionen (z. B. Prototypen- und Kleinserien, hochspezialisierter Maschinen- und Anlagenbau), die mit großem Know-how umgesetzt werden und eng mit der Forschung und Entwicklung und den regionalen Märkten verflochten sind, können auch unter Kostenaspekten wettbewerbsfähig bleiben. Um die **Hochtechnologie** zu halten, sind allerdings laufende Weiterentwicklung und insbesondere hoch qualifizierte Fachkräfte besonders wichtig.

3.2 Technologie, Arbeitsmaterialien und Werkstoffe

Einen besonderen Schwerpunkt im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ nehmen die Entwicklungen und Veränderungen im technischen Bereich sowie bei den Arbeitsmaterialien und Werkstoffen ein, wobei hier inhaltlich eine große Überschneidung mit dem Cluster „Maschinen, Kfz, Metall“ festzustellen ist. Der gesamte Bereich ist von einer ausgesprochen **hohen Entwicklungsdynamik** und **Innovationstätigkeit** geprägt. Besonderer Antrieb für diese Dynamik sind u. a. der hohe internationale Wettbewerbsdruck, die Umwelt- und Energiepolitik und ein gesellschaftlicher Wandel verbunden mit Änderungen im Nachfrageverhalten (z. B. erhöhtes Mobilitätsbedürfnis, Wunsch nach großer Vielfalt im Angebot, Umweltbewusstsein, hohe Energiepreise)⁷.

Besonders hervorgehoben wurde in den Arbeitssitzungen die **anhaltende Automatisierung** und damit verbunden der immer stärkere Einsatz von IT und Elektronik. Davon sind sowohl der gesamte Herstellungsprozess als auch nachgelagerte Bereiche, wie etwa die Elektroinstallations- und Gebäudetechnik betroffen. Sowohl in der Entwicklung als auch in der Produktion kommen immer stärker **Simulationstechnologien** und **virtuelles Arbeiten** zum Einsatz und lösen die klassische Werkstatt ab. Reale Prototypen und Modelle werden zunehmend durch virtuelle ersetzt. Durch eine weitgehende Integration von Design und Entwicklung und computergesteuerter Produktion (durchgehende CAD-CAM-Lösungen) soll die Zeitspanne von der Entwicklung eines Produktes und Prozessen bis zur Produktion minimiert (= simultane Entwicklung von Produktion und Produktionsweisen) und die Zeit bis zur Markteinführung reduziert werden.

⁶ Nach Aussage der ClusterexpertInnen wird auch in östlichen Nachbarländern nicht mehr in arbeitsintensive Produktionsstandorte investiert werden.

⁷ vgl. Bliem, W., et al., i. A. des AMS Österreich, Abteilung ABI/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation: *AMS Standing Committee on New Skills. Cluster: Maschinen, Kfz, Metall – Kurzbericht*. Wien, Mai 2010, S. 3

In der Produktion selbst wird ein weiterhin wachsender Einsatz von **elektronischen Steuerungen** und **Robotertechnologien** festgestellt. Durch die Vereinfachung der Maschinenbedienung soll die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine reibungsloser laufen und weniger fehleranfällig werden. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Machine-to-Machine Kommunikation (M2M), maschinelle Verarbeitung bisher handwerklich durchgeführter Arbeitsschritte nehmen zu und stellen erhöhte Anforderungen an Selbstverantwortung und Selbststeuerung der MitarbeiterInnen. Auch die Möglichkeit zur **Selbstkontrolle** der Teams und MitarbeiterInnen soll damit erhöht werden.

M2M kann durch erhöhte Effizienz auch einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Reduktion leisten.

Zielsetzung sind schlanke und **anpassungsfähige Produktionssysteme**⁸ und damit eine hohe Reaktionsfähigkeit auf Veränderungen im Markt. RMS (= Reconfigurable Machining Systems) ermöglichen **kleinere Losgrößen**, rasches Umrüsten und dadurch ein schnelles Reagieren auf **spezifische Kundinnen-/Kundenwünsche** sowie **höhere Flexibilität** bei Auslastungsschwankungen. **Robotertechnologien** erleichtern die Handhabung kleinerer Werkteile.

Über **Wireless-Techniken**, **Netzwerktechnologien** und **embedded systems** werden die Arbeitsprozesse von der Bestellung der Rohmaterialien bis zur Auslieferung der fertigen Produkte vernetzt, gesteuert und überwacht. Begleitet wird der gesamte Prozess von **elektronischen Logistik- und Betriebsdatenerfassungssystemen**, die vom Auftrags-eingang über die Lagerhaltung bis hin zu den einzelnen Produktionsschritten alle Arbeitsvorgänge integrieren. Damit steigt die Abhängigkeit von der IT-Infrastruktur und es müssen enorme Datenmengen verarbeitet werden. Themen wie **Datenschutz**, **Datensicherheit** und richtiger Umgang mit Daten bekommen auf allen Qualifikationsniveaus große Bedeutung⁹, aber auch die Prioritätensetzung in der Verarbeitung und Verwaltung von Daten, die Digitalisierung von Daten werden zunehmend wichtig.

Im Bereich der **Materialien und Werkstoffe** verstärken sich zurzeit die Entwicklungen von Verbundwerkstoffen (**hybride Werkstoffe**), **hochfesten, langlebigen und leichten Materialien**, Textilmaterialien, gewebten Kunststoffen, selbsteilenden Kunststoffen¹⁰ usw. Material-effiziente Konstruktionen, z. B. um gleiche Festigkeit bei weniger Gewicht zu erreichen, und die **Integration einzelner Werkstoffe** in andere: z. B. die Integration von Kunststoffen und Elektronik (z. B. gedruckte Elektronik auf Folie) spielen dabei eine zentrale Rolle. Daraus

⁸ smart production = flexible, intelligente Produktion

⁹ Wer darf was mit welchen Daten machen?

¹⁰ als ein Beispiel dafür, wie man in der Biotechnologie versucht von der Natur zu lernen

resultieren zum Teil **neue Be- und Verarbeitungsmethoden** (neue Klebetechniken und Füge-technologien), aber auch neue Anforderungen im Bereich der Messdienstleistungen (Messtechnik und Sensorik) und der Qualitätskontrolle (wie z. B. zerstörungsfreie Werkstoffprüfung). **Reinraumtechnologien** werden in der Elektronik noch wichtiger.

Durch die hohe **Abhängigkeit von ständigen Produktivitätssteigerungen**, um die Wettbewerbsfähigkeit im Cluster zu erhalten, werden laufende Innovationen in den Produkten und Produktionsprozessen erforderlich. Zur Optimierung von Innovationsprozessen wird die Notwendigkeit **effizienter Verbesserungsvorschlagswesen** gesehen.

Im gesamten Produktionsablauf spielt das Thema **Energieeffizienz** eine große Rolle. Sowohl in der Entwicklung der Werkstoffe als auch in der Gestaltung der Produktionsprozesse und Produktionsanlagen stehen **energiesparende, ressourcenschonende Maßnahmen** immer stärker im Mittelpunkt.

Informationstechnologie hat sowohl in der weiteren Automatisierung der Produktionsprozesse eine große Bedeutung als auch in der Anwendung im Büroalltag und insbesondere in der Kommunikation. Arbeitstools entwickeln sich zu neuen Anwendungen (Web 3.0). In der effizienten (Be)Nutzung dieser Tools wird eine große Herausforderung liegen. Cloud computing¹¹ wird zunehmend von einem Schlagwort zur Realität. Gemeinsam mit Multimedia-Anwendungen entstehen damit neue Anforderungen in der Nutzung, aber auch im Bereich Datensicherheit und Datenschutz. Ein neues Internetprotokoll (IPv6) soll vereinfachte Anwendungen ermöglichen.

In der Elektrotechnik und Elektronik ist eine **starke Entwicklung der Anwendungen hin zu Spezialgebieten** festzustellen (z. B. Medizintechnik, Green Jobs), damit geht eine zunehmende Spezialisierung in den Tätigkeiten einher¹². Gleichzeitig brauchen besonders TechnikerInnen ein immer breiteres Wissen, weil die Vernetzung von Produkten untereinander weiter steigt (z. B. mit dem Mobiltelefon kann man heute schon sehr viel machen). Gefragt sind daher TechnikerInnen „an der Front“ mit breitem Wissen und SpezialistInnen im Hintergrund mit Tiefenwissen.

¹¹ vereinfacht dargestellt: die Nutzung von Software aus dem weltweiten Netz, ohne sie am Server oder Arbeitsplatz zu installieren

¹² Nach Ansicht der ClusterexpertInnen benötigen bis zu 80 % der MitarbeiterInnen eine stärkere Spezialisierung. Damit verkürzt sich allerdings auch die Halbwertszeit des Wissens zunehmend. O-Ton: „Keiner kann mehr alles.“

3.2.1 Wichtige Anwendungsbereiche

Ein Spezifikum des Clusters „Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation“ ist, dass die oben beschriebenen Entwicklungen insbesondere in den Bereichen Automatisierung, Netzwerktechnologien, embedded systems, selbstdiagnostische System usw. nicht nur maßgeblich die Produktionsprozesse verändern sondern in diesem Sektor selbst entwickelt und hergestellt werden.

Daneben bestehen zahlreiche weitere wichtige Anwendungsbereiche, die maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung im Cluster und die Anforderungen an die Beschäftigten haben.

Alternativenergie – Energieeffizienz – Sustainability:

Alternativenergien (Solartechnik/Photovoltaik, Windenergie, Biomasse usw.) sind wichtige Anwendungsbereiche der Elektrotechnik und Elektronik, in denen ein großer Zukunftsmarkt gesehen wird, aber noch weiteres Know-how aufgebaut werden muss. **E-Mobility** und die Entwicklung neuer Mobilitätslösungen und Energiespeichertechnologien sind Kernthemen der Elektrotechnik und Elektronik.

Die Entwicklung neuer Materialien und Produktionsprozesse wird verstärkt unter dem Gesichtspunkt der **Nachhaltigkeit, Langlebigkeit** und **Wiederverwertbarkeit** erfolgen¹³, wobei durchaus ökonomische Zwänge diese Entwicklung fördern (Image- und Kosteninteressen, Rohstoff- und Energiekosten), teilweise aber auch gesetzliche Auflagen dazu zwingen. Kunststoffprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen, Leichtmetalle und Verbundstoffe z. B. bei Fahrzeugen für geringeren Kraftstoffverbrauch, effiziente Elektroantriebe aber auch effizientere Verbrennungsmotoren und Heizungsanlagen (Wärmepumpen), Optimierung von Stoffkreisläufen, Ressourcenrückgewinnung aus Abwässern und Abfällen usw. sind Entwicklungen, die in diese Richtung weisen und die Beschäftigten vor vielfältige veränderte Anforderungen stellen.

Sowohl die Kenntnisse der Regelungen, als auch **technisches/chemisches Know-how** sind gefragt. Materialwissen muss sich zunehmend darauf beziehen, welche Materialien im Sinne der Nachhaltigkeit eingesetzt und angewendet werden können. Der Trend zu **Green Skills** umfasst alle Qualifikationsniveaus und Tätigkeitsbereiche. Sowohl die **Ausbildung in energie- und materialsparenden Techniken** wird immer wichtiger, als auch die **Bewusstseinsbildung** über die Bedeutung energieeffizienten und nachhaltigen Handelns aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht. Das **Erkennen und Verstehen von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, vernetztes, interdisziplinäres Denken** spielen dabei eine entscheidende Rolle, um technologische Möglichkeiten und Lösungen sinnvoll anwenden und auf ihre Sinnhaftigkeit überprüfen zu können.

¹³ „Energieeffizienz muss in allen Produkten drinnen stecken“ so ein Teilnehmer der Arbeitsgruppe

Medizintechnik:

Die Medizintechnik ist ein Kernthema in der Elektrotechnik und Elektronik. Entwicklungen gehen stark in Richtung Prävention, Begleitung und Unterstützung zu Hause¹⁴, aber auch Robotertechnologien für den Operationsbereich. Bei den technischen Anwendungen stehen daher Kommunikation und Datentransfer (Verbindung von zu Hause mit den Servicestellen z. B. Diagnosezentrum) im Mittelpunkt¹⁵.

Haus- und Gebäudetechnik:

In der Installations- und Haustechnik werden große Veränderungen im Bereich Licht und Beleuchtung, Sicherheit, Wärme und Verbrauchsmessung usw. erwartet. Neue Techniken und Anwendungen (z. B. LED-Technik, busgesteuerte Systeme, smart grids und smart metering) erfordern neue Kompetenzen, um die Installationen richtig durchführen zu können. Beispielsweise spielt der EIB (Europäischer Installationsbus) eine immer größere Rolle in der Anwendung. **Steuerungs- und Regelungstechnik**, Installation von neuen technischen Anlagen und Geräten und generell der Bereich Energiemanagement und Energieoptimierung, einschließlich Beratung und Service sind Kompetenzbereiche, die damit immer wichtiger werden.¹⁶

3.3 Arbeitsorganisation

Mit den Veränderungen in der Produktionsweise verstärkt sich eine Reihe von Entwicklungen in der Arbeitsorganisation. Sich **selbst steuernde und kontrollierende Teams** ermöglichen eine flexible und effiziente Anpassung an den Produktionsprozess. Neue **präventive Qualitätskontrollsysteme** werden prozessbegleitend über elektronische Datenverarbeitung integriert. **Selbstdiagnostische Systeme**, die Fehler in der Produktion und in den Produkten erkennen und selbstständig beheben¹⁷, werden dabei immer wichtiger. Werkzeuge der Zukunft sind somit zunehmend IT-Geräte. Die Fehlerhäufigkeit wird reduziert, die Behebung von Fehlern beschleunigt und die Produktqualität erhöht. Gleichzeitig erweitern diese Systeme das Aufgabenfeld von und die Anforderungen an MitarbeiterInnen.

Prozess- und Projektmanagement sowie projekt- und prozessorientiertes Denken werden zu grundlegenden Kompetenzen für alle. Die komplexen Produktionsprozesse mit ihren

¹⁴ ambient assisted living und assisting technologies (z. B. intelligente Prothetik, Rufsysteme)

¹⁵ Beispiel: Am Morgen werden einige Grunddaten über einen Bildschirm eingegeben und ein Diagnosezentrum erstellt darauf aufbauend die Medikation für den Tag.

¹⁶ vgl. dazu auch Bliem, W. et al., i. A. des AMS Österreich, Abteilung ABI/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation: *AMS Standing Committee on New Skills. Cluster: Energie und Umwelttechnik – Kurzbericht*. Wien, November 2011, S. 6

¹⁷ vergleichbar mit Programmen, wie sie heute schon auf jedem PC installiert sind und diese selbstständig prüfen, Fehler erkennen und beheben

Schnittstellen können nur reibungslos funktionieren, wenn auch auf der Ausführungsebene grundlegende Kenntnisse und ein Verständnis für diese Prozesse gegeben sind.

In der Clustergruppe wird eine weiter **zunehmende Internationalisierung in der Zusammenarbeit** erwartet. Viele Betriebe sind aber zu wenig auf globale Unternehmenskulturen vorbereitet. **Change Management**, für Neues offen werden und Öffnung gegenüber anderen Denkweisen, ist in allen Bereichen erforderlich. Die Zusammenarbeit in Netzwerken und Clustern zu Engineering und Projektentwicklung wird immer wichtiger¹⁸. Know-how und Vertrieb müssen stärker internationalisiert werden, da der Binnenmarkt zu klein ist. Durch die Zunahme internationale Projektteams kommt es zu einer verstärkten **Vermischung realer und virtueller Arbeitswelten**, womit erhöhte **Flexibilität** und teilweise zunehmende **Mobilität** erforderlich sind. Die Arbeit in dislozierten Teams wird zur Herausforderung für die Organisation und Koordination. Neben strukturellen Arbeitsmethoden und technischen Skills werden auch **interkulturelle Kompetenzen** für die Zusammenarbeit immer wichtiger. Veränderungen in den **Kommunikationstechnologien** verändern auch die Kommunikation selbst: Kommunikationsfähigkeit und Methodenkompetenz im Bereich Skype, Social Media, WLAN, online Konferenzen, globale Datenbanken müssen deshalb aufgebaut werden.¹⁹

Virtualisierung und komplexe Netzwerke sind auch für die **TechnikerInnen im Außendienst** eine große Herausforderung. Kenntnisse zu cloud computing, verstärkte Analysefertigkeiten usw. sind gefordert.

3.4 Soft Skills

Schnittstellenmanagement, interdisziplinäres Denken und Arbeiten, Teamfähigkeit und interkulturelle Kompetenzen, Kommunikationsfähigkeit, Projekt- und Prozessmanagement, gleichzeitig aber auch Selbstständigkeit und Verantwortungsbewusstsein sind einige Kompetenzen, die durch sich ändernde Formen der Arbeitsorganisation immer stärker in den Mittelpunkt rücken. Bei vielen dieser Kompetenzen handelt es sich um Soft Skills.

Team- und Kommunikationsfähigkeit sind im Bereich der Soft Skills zentrale Anforderungen, mit denen zahlreiche weitere Kompetenzen verbunden werden. EinzelkämpferInnen sind immer weniger gefragt. In Teams und großen Netzwerken kommt man wesentlich

¹⁸ Als Beispiel wurde das *CEE ClusterNetwork* genannt

¹⁹ und sind nach Meinung von ClusterteilnehmerInnen im privaten Bereich oft weiter fortgeschritten als in Unternehmen

rascher zu Lösungen. Gleichzeitig wird aber immer öfter alleine im Team gearbeitet. Damit sind höhere Koordinationsfähigkeiten und Selbstmotivation gefordert.²⁰

Besonders **interdisziplinäre Teams** werden stark zunehmen. Es entstehen Know-how-Zentren, die auch verstärkt vernetzt werden müssen. Diese Teams bilden sich selbst steuernde Einheiten und sich selbst steuernde Prozesse. Wie schon unter 3.3 ausgeführt treffen sich Teams immer seltener räumlich. Teammitglieder arbeiten zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Orten zu unterschiedlichen Themen und müssen virtuell gesteuert werden. **Diversity Management** wird im Team zu einer zentralen Anforderung. KollegInnen unterschiedlichen Alters und Geschlechts, vielfach mit interkulturellem Hintergrund müssen effizient zusammenarbeiten.

Zunehmend komplexe Prozesse, die Forderung nach höherer zeitlicher, räumlicher und inhaltlicher Flexibilität bedeuten für viele Beschäftigten eine hohe Beanspruchung. **Selbstmanagementkompetenzen** (Umgang mit Belastungssituationen, Konflikt- und Stressmanagement, Organisationsfähigkeit, Zeitmanagement, Flexibilität, Freundlichkeit, gepflegtes Auftreten) und **Gesundheitsmanagement** (Burn-Out-Vorbeugung, Suchtvorbeugung) spielen daher auch im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ auf allen Qualifikationsniveaus eine immer stärkere Rolle.

3.5 Methodenkompetenzen

Zusätzlich zu technischen Fachkompetenzen und Soft Skills werden Methodenkompetenzen und umfassendes Wissen über **wirtschaftliche und betriebliche Zusammenhänge** immer wichtiger. Analytisches, vernetztes, lösungsorientiertes Denken über das eigene Spezialgebiet hinaus, Wirkungszusammenhänge²¹ erkennen und verstehen, wird insbesondere in der internationalen, interdisziplinären Zusammenarbeit unerlässlich.

Die virtuelle Nutzung globaler Netzwerke erfordert zunehmende Kompetenzen im **Wissensmanagement**. Besonders für Personen, die sich mit Innovation beschäftigen, geht es auch darum, Know-how in Netzwerken global zu finden und anzuwenden. Dazu sind strukturierte Methoden notwendig.

²⁰ Generell wird von den Clusterexpertinnen und -experten in diesem Zusammenhang ein anderer way of working und ein anderes mind-set eingefordert.

²¹ MitarbeiterInnen sollten wissen, wie sich ihr eigenes Handeln auf andere Bereiche auswirkt.

3.6 Sprachen

Wie in praktisch allen anderen Clustern spielen Fremdsprachenkenntnisse auch im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ eine zentrale Rolle. **Englischkenntnisse** sind dabei das Um und Auf. Von den Expertinnen und Experten wird aber betont, dass weitere Fremdsprachen z. B. Ostsprachen (Russisch und andere) oder Chinesisch zunehmende Bedeutung bekommen und in diesen wichtigen Märkten den Unternehmen Wettbewerbsvorteile sichern können. Gefordert werden insbesondere **kommunikatives Englisch**, also Ausdrucksfähigkeit²² und **Sprachverständnis auf internationalem Niveau**. Durch die Zusammenarbeit in sehr bunten internationalen Teams muss Englisch in unterschiedlichen Dialekten und mit unterschiedlichen Akzenten verstanden werden (z. B. wird ein Inder einen anderen Akzent sprechen als eine Amerikanerin).

Mit der zunehmenden **Sprachinternationalisierung** wird es immer wichtiger, dass **auf allen Qualifikationsniveaus** gute Fremdsprachenkenntnisse vorhanden sind. Besonders wichtig sind diese in **Sekretariatsbereichen**, über die häufig der Erstkontakt läuft, Termine koordiniert und Informationen ausgetauscht werden.

Einigkeit besteht über die immer noch **mangelnden Englischkenntnisse** und den großen Handlungsbedarf in diesem Bereich. Erfahrungsberichte im Cluster zeigen aber, dass z. B. auch ältere MitarbeiterInnen bei entsprechender Motivation die erforderlichen Sprachkenntnisse und Kompetenzen erwerben können.

3.7 Gesetzliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Neben Betriebssicherung, ArbeitnehmerInnenschutz, steigenden Dokumentations- und Nachweispflichten werden vor allem aus dem Bereich **Konsumentenschutz, Umwelt- und Klimaschutz** stärkere Einflussnahmen erwartet. Im **Energiemanagement** bzw. in der **Energieeffizienz** können ganz neue Berufsbilder entstehen, wie z. B. der/die zertifizierte EnergiemanagerIn.

Neben juristischen Fachkräften werden sich auch TechnikerInnen immer stärker mit diesen Änderungen auseinandersetzen müssen. Da sich durch Umweltauflagen ganze Prozesse verändern können, werden überdies vermehrt Schulungen der MitarbeiterInnen aller Tätigkeitsbereiche notwendig sein.

Laufend sind außerdem Veränderungen im Bereich **Datensicherheit, Datenschutz, Urheberrechte, Internet** etc. festzustellen. Sowohl neue gesetzliche Regelungen als auch verändertes Verbraucherverhalten (Internetnutzung, Social Web usw.) bedingen einen

²² Es reicht nicht aus, Bedienungsanleitungen lesen zu können.

ständigen Anpassungsbedarf. Neben der Notwendigkeit laufender IT-Schulungen können hier neue Betätigungsfelder wie z. B. „Datensicherheitsfachkraft“ entstehen.

Flexibilisierung der Arbeitszeiten und Arbeitsorte:

In Hinblick auf Arbeitszeiten und Arbeitsorte wird eine zunehmende Flexibilisierung erwartet. MitarbeiterInnen und Führungskräfte müssen darauf gezielt vorbereitet werden. Führung durch Ziele gewinnt weiter an Bedeutung²³. Mobile und flexiblere Arbeitsplätze werden sich sowohl im Unternehmen (Shared Desk), als auch im Bereich Home Office (Telearbeitsplätze) entwickeln, womit die virtuelle Zusammenarbeit in dislozierten Teams steigt.

Ortsunabhängigkeit erfordert zwar mehr Flexibilität und Mobilität (auch in internationaler Hinsicht), es muss aber auch nicht mehr jedes Problem vor Ort gelöst werden. Gleichzeitig muss mit der Flexibilisierung der Arbeitszeiten auch die Serviceorientierung steigen. Servicebereiche (z. B. Help Desk) müssen praktisch rund um die Uhr zur Verfügung stehen, um rasch auf Anfragen reagieren zu können, unternehmensintern ebenso wie im Kundenbereich.

3.8 Konsequenzen auf unterschiedlichen Qualifikationsniveaus

3.8.1 Anlernkräfte

Für angelernte und ungelernete Arbeitskräfte ist eine **Höherqualifizierung zur Fachkraft** anzustreben bzw. eine **fachliche Spezialisierung**, da es durch die Verlagerung arbeitsintensiver Produktion in Niedriglohnländer und durch zunehmende Automatisierung zu einer weiteren Rationalisierung ihrer Arbeitsplätze kommen wird. Darüber hinaus ist von Anlernkräften eine **erhöhte Flexibilität** – sowohl fachlich, zeitlich als auch örtlich – gefordert, da sie sich rasch an veränderte Rahmenbedingungen anpassen müssen.

Neben einer breiten **Bewusstseinsbildung im Bereich Energie- und Umwelttechnik** (Themen: Energieeffizienz, Energiemanagement, Abfalltrennung und -vermeidung usw.) und dem Verständnis für die **grundlegenden Zusammenhänge**, insbesondere in Hinblick auf Auswirkungen und Vorteile nachhaltigen Handelns, werden für Anlernkräfte eine Verbesserung der **Grundkompetenzen** (Schreiben/Lesen/Rechnen/IT-Kompetenzen) und grundlegender **Kommunikationskompetenzen** (einschließlich Höflichkeit und Respekt) als wichtiger werdende Anforderungen gesehen. Darüber hinaus sollten **Grundlagenkenntnisse** im Bereich **Elektrotechnik, Sicherheitsbestimmungen, Normen** (TÜV, ÖVE²⁴ usw.)

²³ Im Mittelpunkt steht die innerhalb einer bestimmten Zeit zu erfüllende Aufgabe, nicht die Anwesenheit innerhalb der Arbeitszeit.

²⁴ TÜV = Technischer Überwachungs-Verein; ÖVE = Österreichischer Verband für Elektrotechnik

verbessert werden. Auch erhöhtes **Verständnis für Werkstoffe** und die richtige Bearbeitung von Werkstoffen werden immer wichtiger.

Darüber hinaus wurden folgende steigende Anforderungen besonders hervorgehoben:

- ▶ Grundausbildung zum Thema Energie & Nachhaltigkeit
- ▶ Sprachkenntnisse (insb. Deutsch, aber auch Englisch); interkulturelle Kompetenz
- ▶ IT-Kompetenzen: Office-Anwendungen, Grundverständnis für Datenschutz, Datensicherheit
- ▶ elektro-chemische Anforderungen (Batteriesysteme, Starkstrom-Schwachstrom, ...), Elektroantriebe
- ▶ Gebäudeautomatisierung

3.8.2 Fachkräfte (mit Lehre oder BMHS)

Breites Basiswissen wird ebenso immer gefragter wie **technisches Spezialwissen**. Zunehmend sind Kenntnisse in den Bereichen **Umwelt- und Energie** (Energietechnik und Energieeffizienz, E-Mobility, Nachhaltigkeit und Materialkreisläufe) und in der **Automatisierung** (Regel- und Steuerungstechniken, embedded systems, automatisierte Logistik, Netzwerktechnik usw.) gefragt.

Aufgrund der zunehmenden projektorientierten Arbeit, neuer Teamstrukturen, regionaler, nationaler und internationaler Kooperationen und anderen Änderungen in der **Arbeitsorganisation** werden für dieses Qualifikationsniveau der Einblick in andere Wissensgebiete und **Soft Skills** immer wichtiger: interkulturelle Kompetenz, Flexibilität (Umgang mit Veränderungen, z. B. in der Arbeitsorganisation), Umgang mit zunehmender Komplexität von Prozessen, Teamfähigkeit, Dienstleistungsdenken und Serviceorientierung. Kommunikationsfähige **Fremdsprachenkenntnisse** (Englisch, aber auch andere) werden in vielen Tätigkeitsbereichen immer gefragter.

Die steigende Beanspruchung der MitarbeiterInnen durch den hohen Flexibilitätsanspruch und die Komplexität der Prozesse erfordert zunehmend **Selbstmanagementkompetenzen** und **Gesundheitsmanagement**. **IT-Kompetenzen** gewinnen sowohl durch die stärkere Automatisierung als auch in Zusammenhang mit **Datensicherheit und Datenschutz** und Kommunikation über **neue Medien** an Bedeutung.

Weitere Fachkenntnisse, die an Bedeutung gewinnen: Alternativenergien, Batteriesysteme (Hochspannung), Elektronik und Mechatronik, Kleben- und Fügetechniken, Computerdaten verarbeiten, Simulationstechnik und virtuelles Arbeiten, Logistikkennnisse, neue Diagnosesysteme, Oberflächenmontage (SMT = surface-mounting-technology), Programmiersprachen usw.

3.8.3 Führungskräfte und Experten/Expertinnen

Aufgrund der **starken internationalen Verflechtung** (sowohl in der Zusammenarbeit als auch im Wettbewerb) werden Sprachen immer wichtiger: ausgezeichnetes Englisch ist eine Grundvoraussetzung, Sprachen wie Chinesisch und Russisch aber auch **interkulturelle Kompetenz** gewinnen an Bedeutung. Die gute **Kenntnis von internationalen Märkten und Nischen**, ausgeprägte Kenntnisse in der Nutzung von Medien für die internationale Zusammenarbeit (**E-Collaboration**) werden ebenso wichtiger, wie **Verkaufs- und Vertriebskenntnisse** und **unternehmerisches Verständnis**, besonders für TechnikerInnen.

Die Möglichkeiten für den Einsatz **neuer Materialien, Prozesse und Produktionstechniken** zu erarbeiten, die Entwicklung und Anwendungen **neuer Technologien** (Simulationstechnologien, automatisierte Anlagen, Robotik, intelligente Netze, Steuerungs- und Regelungstechniken, embedded systems usw.) spielen für die Sicherung der Konkurrenzfähigkeit und des Produktionsstandorts eine zentrale Rolle. **Technisches Spezialwissen, vertiefte IT-Kompetenzen**, aber auch **Innovationsfähigkeit**, analytisches Denken und Kreativität, vernetztes Denken über Wissensgebiete hinweg, rasches Einarbeiten in Themenbereiche sowie komplexe Themen erfassen können, werden damit für Führungskräfte und SpezialistInnen unerlässlich.

Bewusstseinsbildung für den gesamten Bereich Energie und Umwelt (Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung usw.), Erkennen, Verstehen und Managen der **Zusammenhänge und Schnittstellen** und der wechselseitigen Beeinflussung werden unter zunehmendem Druck gesetzlicher Rahmenbedingungen und von Energie- und Rohstoffkosten wichtigere Kompetenzen.

Außerdem sollten Führungskräfte einen stärkeren Bezug zu den Tätigkeiten ihrer MitarbeiterInnen aufbauen und wissen, was im Unternehmen operativ passiert. Damit geht die Forderung nach **erhöhter Sozialkompetenz** und verstärktem **Schutz der MitarbeiterInnen vor Überforderung** einher. **Schnittstellenkommunikation** über die Hierarchieebenen hinweg und **Vertrauen in die MitarbeiterInnen** sind zwei Anforderungen, die in diesem Zusammenhang an Bedeutung gewinnen.

Einen wachsenden Stellenwert haben diverse **rechtliche Aspekte**: Arbeits- und Unternehmensrecht, Umweltgesetzgebung, Zulassungs- und Zertifizierungsverfahren, Intellectual Property Rights, Sicherheitsvorschriften, Grenzwerte, Umweltprüfung usw., sowohl innerstaatlich als auch international.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Aus den obigen Ausführungen und zahlreichen weiteren Ergebnissen der Arbeitsgruppe und der EU-Sektoranalysen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, ergeben sich verschiedene Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

4.1 Weiterbildung und Qualifizierung

4.1.1 Zusammenfassung allgemeiner Empfehlungen und Feststellungen

- **Strategiewechsel in der Beschäftigungspolitik:** Jugendliche innovativ und gut auszubilden und Beschäftigte **berufsbegleitend** höher- und weiterzuqualifizieren muss ein ganz zentrales Ziel sein. Das bedeutet in **vorausschauende Qualifizierung** zu investieren. Mit innovativ qualifizierten Personen werden mittelfristig auch neue Jobs entstehen.
- Das **Bildungssystem** ist dazu ein zentraler Erfolgsfaktor. Es braucht aber auch neue Modelle und erweitertes Bewusstsein seitens der Unternehmen. Es gibt zahlreiche Beschäftigte, die berufsbegleitend studieren, ein Kolleg oder andere Ausbildungen absolvieren und das in Unternehmen geheim halten, weil sie Behinderungen befürchten.
- **Praktikumsphasen** bei allen längeren Weiterbildungen für Arbeitsuchende vorsehen
- Die **Kommunikation und der Austausch** zwischen AMS, Weiterbildungseinrichtungen, Betrieben, Arbeitsuchenden und Beschäftigten über bestehende und erforderliche Weiterbildungsangebote müssen verbessert und die Zusammenarbeit auf allen Ebenen intensiviert werden. Von den Clusterexpertinnen und -experten wird insbesondere von lokalen Bildungspartnern noch mehr Innovation in der Gestaltung von Angeboten und stärkeres Zugehen auf Unternehmenspartner erwartet.
- Die **Bedeutung von Höherqualifizierung und Weiterbildung** (lifelong learning) muss stärker in den Köpfen der Betriebe und der ArbeitnehmerInnen verankert werden. Besonders in KMUs muss eine Forcierung der **systematischen Weiter- und Höherqualifizierung** der MitarbeiterInnen erfolgen.
- **Regelmäßige Weiterbildung** muss so institutionalisiert werden, dass es zur **Selbstverständlichkeit** wird z. B. alle fünf Jahre einen Auffrischkurs zu besuchen, um die Grundfertigkeiten zu erhalten und am aktuellen Stand der Technik zu bleiben.
- Bei der Entwicklung von Angeboten sollten besonders die **Bedürfnisse von Klein- und Mittelbetrieben** berücksichtigt werden, die oft weniger flexibel sind als Großbetriebe.
- Schaffung der **betrieblichen Rahmenbedingungen** zur Verstärkung **berufsbegleitender** und **modularer Angebote** für Beschäftigte → Herausforderung für Bildungsanbieter, aber auch für Unternehmen (derzeit z. B. in Schichtarbeit kaum möglich).

- Das **Tempo bei der Umsetzung** neuer Angebote muss erhöht werden → Druck für Realisierung erzeugen.
- Mit der Flexibilisierung der Arbeitszeiten müssen auch die Aus- und Weiterbildungszeiten, -angebote und TrainerInnen flexibler werden.
- Flexibilisierung in der Aus- und Weiterbildung erfordert auch **flexiblere Exitpoints**, d. h. nicht nur flexible Eintrittsmöglichkeiten, auch die Übergänge und Austrittsmöglichkeiten (Abbruch) müssen flexibler werden (insb. auf Hochschulebene).
- Verstärkte **Förderung der Persönlichkeitsbildung** in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung, insb. der in den Ausbildungsordnungen zur Lehrausbildung vorgesehenen **Sozial-, Selbst- und Methodenkompetenzen**. Dazu muss TrainerInnen und AusbilderInnen (Lehrlingsausbildung) wieder mehr Zeit im eigenen Ausbildungsbereich gegeben werden, d. h. Entlastung von anderen Aufgaben.
- **Stereotype Schwerpunkte** in der Aus- und Weiterbildung durchbrechen, sowohl seitens der TeilnehmerInnen als auch seitens der TrainerInnen: Frauen bilden vorwiegend im Bereich Sprachen und Soft Skills aus, Männer vor allem im Bereich Technik.
- Speziell im akademischen Bereich, insbesondere an Universitäten, ist die Ausbildung nach wie vor zu theorie-lastig und **zu wenig praxisorientiert**. Über Kooperationen zwischen Unis/FHs/Schulen und Betrieben muss praxisnähere und praktische Ausbildung verstärkt werden. Es muss ermöglicht werden, Erfahrungen bereits in der Ausbildung zu sammeln und das Interesse in der Praxis zu testen.²⁵
- Dabei sind die Betriebe gefordert, verstärkt **Praktikumsplätze** anzubieten. Speziell Mittelbetriebe empfinden das oft als Belastung.
- Die **Mobilität** und **Auslandserfahrung** der Jugend muss intensiv gefördert werden.
- Für Bildungsinstitutionen gilt: nicht nur Globalisierung, sondern auch **Regionalisierung**, stärkeres Eingehen auf die Region und deren Bedürfnisse, d. h. so bekannt zu werden, dass Betriebe mit ihren Anliegen zu den Schulen, FHs, Unis und Weiterbildungseinrichtungen kommen.
- Thematische Weiterentwicklung: Im **Anhang 3** wird eine Liste von Themen dargestellt, die sich im Laufe der Arbeitssitzungen angesammelt hat.

4.2 Empfehlungen für Weiterbildungsangebote

Als konkrete Empfehlungen für Weiterbildungsangebote haben sich in der Arbeitsgruppe unter anderem die folgenden Themenbereiche herauskristallisiert. Im **Anhang 4** werden einige konkrete Weiterbildungsangebote kurz skizziert.

²⁵ Theoriebezug: Wenn mehr Praxisbezug gefordert wird, sollte auf der anderen Seite auch mehr Theoriebezug hergestellt werden. Nur mit entsprechendem Theoriebezug können Grundlagen und Zusammenhänge verstanden und erkannt werden, und das wiederum ist eine Voraussetzung, um neue Entwicklungen zu ermöglichen und voranzutreiben. In diesem Sinne müsste grundlegende Theorie in allen Vorschlägen für neue Aus- und Weiterbildung mitgedacht werden.

4.2.1 Innovationsschulungen

Die Empfehlung von Innovationsschulungen umfasst die **Aktualisierung der Fähigkeiten und Fertigkeiten „älterer“ ArbeitnehmerInnen** auf den aktuellen Stand der Technik. Dabei ist die zweifache Herausforderung zu sehen, die notwendigen Inhalte zu identifizieren und Personen, deren letzte Aus- und Weiterbildungen länger zurückliegen, für das Weiterbildungsangebot zu motivieren. Zielsetzung ist die Sicherung der Beschäftigungsfähigkeit bzw. die Erleichterung des Wiedereinstiegs in den Beruf.

4.2.2 Fachschulung für Arbeitsuchende/Arbeitslose

Zielsetzung sind **Kompaktschulungen über mehrere Wochen** für Arbeitsuchende mit facheinschlägigen Vorkenntnissen, die diesen den Wiedereinstieg in den Beruf ermöglichen oder erleichtern.

4.2.3 Fachschulungen für Beschäftigte

Verschiedene Einzelmodule sollen individuell je nach Anforderungen und Voraussetzungen kombiniert werden können und Beschäftigten eine Möglichkeit bieten, **Zusatzqualifikationen zu erwerben** oder **bestehende Qualifikationen zu vertiefen**. Damit soll den Beschäftigten die Entwicklung von wichtigen Kompetenzen ermöglicht und den Unternehmen die Weiterentwicklung hoch qualifizierter MitarbeiterInnen gesichert werden.

4.2.4 Fachschulungen für Anlernkräfte

Anlernkräfte sind von der **Verlagerung arbeitsintensiver Produktionen** am stärksten betroffen, Arbeitsplätze im Anlernbereich gehen in der Entwicklung weg von der Handarbeit hin zu hochtechnischen Prozessen laufend verloren. Daher sind **Strategien zur Höherqualifizierung von Anlernkräften** besonders wichtig. Gleichzeitig haben Anlernkräfte und Ungelernte, die im Arbeitsprozess stehen, kaum Bildungschancen, weil sie (besonders in Klein- und Mittelbetrieben) im Produktionsprozess fehlen.²⁶ Für solche Personen sind Angebote sehr rar und das ist gleichzeitig die Gruppe mit der geringsten Weiterbildungsteilnahme. Bei Schichtarbeit ist die Situation zusätzlich erschwert. Schichtmodelle sind oft tagesgedrittelt; das bei der Planung von Kursen zu berücksichtigen, wäre ein erster Ansatz.

²⁶ Un- und Angelernte, die nicht in Beschäftigung stehen, haben zum Teil noch leichteren Zugang, weil sie auch Tageskurse, die länger dauern, besuchen können.

4.2.5 Weitere Themengebiete

- Angebote im Bereich **Medizintechnik**, insb. im Bereich Biosignale
- **Neue Materialien** (auf Kohlenstoffbasis) und Einsatz in der Elektronik: der gesamte Automobilbau geht in Richtung neuer Materialien, hier wären neue Angebote interessant. Es muss aber geprüft werden, ob am Markt dazu ausreichend Nachfrage besteht.
- Das Thema **E-Mobility** würde noch viel hergeben.
- **Fremdsprachen**: verstärkt Fachkurse, die in einer Fremdsprache angeboten werden (Marketing, Controlling etc. in Englisch)

4.3 Weitere Feststellungen, Schlussfolgerungen und Empfehlungen

4.3.1 Zusammenarbeit und Netzwerkbildung

Neben den großen Industriebetrieben sind auch viele kleine und mittlere Unternehmen sehr innovativ tätig. Diese brauchen aber häufig **Netzwerke mit größeren Unternehmen**, um an der Qualifikationsentwicklung teilnehmen zu können. Durch eine verstärkte Vernetzung von Unternehmen untereinander, mit Weiterbildungsträgern und mit dem AMS sollte es künftig möglich werden, nicht nur **schneller und zielgerichteter** auf den **aktuellen Qualifikationsbedarf** zu reagieren, sondern auch **kleinen und mittleren Unternehmen** den **Zugang zu zukunftsweisenden Weiterbildungsangeboten** und insbesondere zur Information über solche Angebote zu **erleichtern**. Möglichkeiten einer solchen Vernetzung bestehen z. B. über **Cluster, Qualifizierungsverbände oder Technologieplattformen**.

Durch eine stärkere Zusammenarbeit könnten in solchen Netzwerken **Ressourcen**²⁷ (Know-how, Werkstätten, Unternehmensexpertinnen und -experten als FachtrainerInnen) **optimaler genutzt** und der Informationsfluss verbessert werden, vor allem aber auch die inhaltliche und die zeitliche Gestaltung von Weiterbildungsangeboten optimiert werden. Durch die Regionalisierung dieser Zusammenarbeit muss es auch gelingen kleine und mittlere Betriebe verstärkt einzubinden.

Mit den AMS-geförderten **Qualifizierungsverbänden** kann die gezielte Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Weiterbildungsträgern und den regionalen AMS-Geschäftsstellen verbessert und insbesondere Klein- und Mittelbetriebe können verstärkt in Qualifizierungsmaßnahmen eingebunden werden. In vielen Bundesländern bestehen bereits zahlreiche Qualifizierungsverbände. Im **ANHANG 5** werden die **Kontaktseiten** der Qualifizierungsverbände in den einzelnen Bundesländern angeführt.

²⁷ Schulen (z. B. HTLs) können sich neue Technologien oft nicht mehr leisten, damit läuft die Entwicklung in vielen Bereich an der Ausbildung vorbei. Hier wären insbesondere Technologiekooperationen notwendig. Dazu gibt es auch schon erfolgreiche Beispiele: z. B. Kooperation der HTL Ottakring mit Microsoft.

4.3.2 Image technischer Berufe

Sowohl in den EU-Sektoranalysen als auch in den Aussagen der Arbeitsgruppe wird wiederholt die Problematik des **fehlenden technischen Nachwuchses** aufgezeigt. Besonders eklatant ist dieser Nachwuchsmangel auf der Entwicklungsebene (Ingenieure/ Ingenieurinnen), aber auch in einigen FacharbeiterInnen-Bereichen fehlt qualifizierter Nachwuchs. Die Ursachen dafür werden vielfach im **schlechten Image technischer Berufe** gesehen. Der Mangel an Technikerinnen und Technikern im Produktionssektor dürfte indirekt aber auch aus den **vielfältigen Berufs- und Karrierechancen** der Absolventinnen und Absolventen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen resultieren.²⁸

Es gilt deshalb die Bemühungen der Imagekorrektur weiter zu verstärken, frühzeitig Kindern und Jugendlichen – und dabei insbesondere auch Mädchen – die vielfältigen und spannenden Aufgabenbereiche im Bereich „Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation“ nachhaltig zu vermitteln. Auch in den EU-Clusteranalysen wird die Notwendigkeit betont, einen: *„Beitrag zur Verbesserung des Images von Technik und Produktion im Allgemeinen gegenüber anderen Studienfächern und Förderung einer positiven Haltung unter jungen Menschen“*²⁹ zu leisten.

4.3.3 Productive ageing

Eine zentrale Zielgruppe für Weiterbildungsmaßnahmen sind „ältere“ MitarbeiterInnen (45+/55+), bei denen es gilt, die **vorhandenen Kompetenzen** durch die **Vermittlung neuen Wissens und aktueller Techniken** zu sichern. Daneben stellt sich aber zunehmend die Frage, wie Arbeitsprozesse künftig gestaltet werden können, um die **Beschäftigungsfähigkeit** (Employability) „älterer“ MitarbeiterInnen zu erhalten. Generell ist festzustellen, dass dazu eine **hohe Bereitschaft zu beruflicher Mobilität** seitens der MitarbeiterInnen gefordert sein wird und **innovative Konzepte zur Personal- und Organisationsentwicklung** seitens der Unternehmen.

Als weiterer Aspekt des „productive ageing“ gilt es, neben der Gewährleistung der Beschäftigungsfähigkeit und -möglichkeit „älterer“ MitarbeiterInnen, auch das **Know-how**, die **Erfahrung** und **Sozialkompetenzen** dieser MitarbeiterInnen zu nutzen und für das Unternehmen zu erhalten. Ziel muss somit eine **Generationenbalance** in den Unternehmen sein, die bei hoher Wertschätzung zwischen älteren und jungen MitarbeiterInnen, den

²⁸ vgl. Schneeberger, A. et al.: *Zukunft technisch-naturwissenschaftlicher Hochschulbildung*. ibw-research brief Nr. 36, Wien, September 2007, S. 3

²⁹ vgl. Europäische Kommission (Hrsg.): *Elektromechanische Industrie – Umfassende Sektoranalyse der neuen Kompetenzen und der wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union – Zusammenfassung*. 2009, S. 27

Wissenserhalt von älteren MitarbeiterInnen und den **Transfer neuen Wissens** von jüngeren MitarbeiterInnen gewährleistet.

4.3.4 Individualisierung der Aus- und Weiterbildung

Modulsysteme werden auch in den Schulen ein wichtiges Thema. Dadurch können Schulen individueller auf die Bedürfnisse und Vorkenntnisse ihrer SchülerInnen, aber auch auf die Veränderungen in den Anforderungen des Arbeitsmarktes eingehen.

Mit der Entwicklung zu stärkerer Modularisierung und Individualisierung werden Aus- und WeiterbildungsteilnehmerInnen künftig zunehmend **kompetenzbasierte Zeugnisse** bekommen. Das heißt für die Unternehmen, dass sie lernen müssen, diese Zeugnisse zu lesen und zu interpretieren. Im Idealfall könnte damit mehr Klarheit entstehen, was Personen tatsächlich können und dazugelernt haben.

4.3.5 Lernen lernen und Lernmotivation

Sowohl bei Jugendlichen als auch bei Älteren werden häufig die **Motivation und der Wille zum Lernen** und zur Weiterbildung vermisst. Die Lernmotivation hängt oft von den individuellen Voraussetzungen ab, die zum Lernen mitgebracht werden. In vielen Fällen muss Lernen erst gelernt werden.

Eine wesentliche Grundlage für Lernen ist **Interesse**. Als Problem erweist sich dabei, dass – unabhängig vom Qualifikationsniveau – derzeit vor allem vorhandenes Wissen reproduziert wird. In die Aus- und Weiterbildung müsste verstärkt grundsätzliches Innovationsmanagement Fuß fassen, eine grundsätzliche Lust, etwas Neues zu entdecken, etwas weiterzuentwickeln, dazulernen, das sich dann auch im betrieblichen Alltag niederschlägt.

4.3.6 Kostenfaktor Weiterbildung

Der eigentliche **Kostenfaktor** für Unternehmen sind nicht so sehr die Schulungskosten, als viel mehr die **Abwesenheitszeiten**. Daher sollte nach Ansicht von Clusterexpertinnen und -experten eine **weitere Flexibilisierung der Ausbildungszeiten und die Förderung neuer Lernformen** (elektronische, Videovorträge, Tutorensysteme), angestrebt werden. Inhalte, die abseits der praktischen Tätigkeit liegen, können in vielen Fällen auch ohne räumliche Anwesenheit vermittelt werden. Dazu müssen unternehmensintern die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen werden. Gleichzeitig wird aber relativiert, dass **Lernen** auch als sehr **sozialer Prozess** zu sehen ist und durch eine extensive Auslagerung in e-learning-Systeme soziale Komponenten verloren gehen könnten. Außerdem wird betont, dass die **größten Lerneffekte** durch **praktisches Handeln** erzielt werden. Dazu ist wiederum eine

verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Betrieben und den Bildungseinrichtungen notwendig.

Bei der tatsächlichen Ausgestaltung der Lernformen muss besonders auf die jeweilige **Zielgruppe** abgestellt werden. Besonders Personen, die lange keine Weiterbildung gemacht haben und in einem ersten Schritt häufig erst wieder **Lernen lernen** müssen, werden mit neuen Lernformen vorerst überfordert sein.

Generell wurde in der Arbeitsgruppe festgestellt, dass in den Unternehmen vielfach noch ein Umdenk- und Bewusstseinsbildungsprozess erforderlich ist, dass die **Kosten einer vernachlässigten Weiterbildung** der MitarbeiterInnen für das Unternehmen noch wesentlich höher ausfallen können, als Kosten für Weiterbildungen, die in der Arbeitszeit ermöglicht werden.

ANHANG

ANHANG 1: Beteiligte Experten und Expertinnen

Teilnehmende Experten und Expertinnen in alphabetischer Reihenfolge

Direktor DI Peter Johannes Bachmair	Höhere technische Lehranstalt Ottakring für Elektrotechnik und Elektronik
Stephan Bassler	Philips Austria GmbH
Margit Bernhardt	Xerox Austria GmbH
Prof. DI Roland Bobich	Höhere technische Lehranstalt Ottakring für Elektrotechnik und Elektronik
Christian Bräuer	Bräuer & Sohn Gesellschaft mbH
Dr. Walter Ehrlich-Schupita	Technische Universität Wien
DI Dr. Günther Fischer	Hutchison 3G
DI Pascal Gille	Alcatel-Lucent Austria AG
Franz Haag	Stadt Wien, Magistratsdirektion MA 14 Fachgebiet IT und Telekommunikation
Mag. Werner Kilzer	Philips Austria GmbH
Paul Kovanda	Siemens AG Österreich
DI Harald Loos	Siemens AG Österreich
Helga Mayer	Eaton GmbH
KR Ing. Rudolf Mayer	Landesinnung Wien der Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechnik
Evelin Mayr, MBA, MAS, MSc	Hewlett Packard Ges.m.b.H
Mag. Alexander Müller	Nokia Siemens Networks Österreich GmbH
Mag. Gregor Oberhauser	Xerox Austria GmbH
Prof. (FH) Dr. Andreas Pester	Fachhochschule Kärnten
Prof. (FH) Andreas Posch	Fachhochschule Campus Wien
DI Gerald Schatz	Linz Center of Mechatronics GmbH
Mag. Sonja Schinagl	Alcatel-Lucent Austria AG
Ing. Andreas Schröder	IBM Österreich – Internationale Büromaschinen Gesellschaft m.b.H
Mag. Margit Titz	T-Mobile Austria GmbH

Korrespondierende InterviewpartnerInnen in alphabetischer Reihenfolge

Herbert Bachler	Werkschulheim Felbertal
Mag. Doris Korcak	austriamicrosystems AG
DI Manfred Malzer	ABB AG
Mag. Stephan Payer	Microelektronik Cluster Kärnten

ANHANG 2: Leitfragen

1. Welche Innovationen und Veränderungen werden im Cluster „Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation“ in den nächsten drei bis fünf Jahren erwartet? Welche Innovationen/Veränderungen müssen Unternehmen in diesen Berufsbereichen antreiben bzw. mitvollziehen, um wettbewerbsfähig zu bleiben?
2. Sind diese Veränderungen rein technischer Natur oder werden auch maßgebliche Veränderungen in anderer Hinsicht erwartet, die Auswirkungen auf den Qualifikationsbedarf haben? Z. B.
 - ▶ hinsichtlich Arbeitsmaterialien/Werkstoffe?
 - ▶ im arbeitsorganisatorischen Bereich?
 - ▶ Veränderungen bei gesetzlichen Vorgaben (Betriebssicherheit, Datensicherheit, Umweltschutz, Konsumentenschutz usw.)
 - ▶ Veränderungen bei Förderungen
 - ▶ internationale Verflechtung, Zusammenarbeit und Wettbewerb
3. Wie wirken sich diese Veränderungen/Innovationen auf die Qualifikationen der Mitarbeiter/innen aus? Welche zusätzlichen oder erweiterten Fähigkeiten und Kenntnisse werden in den nächsten drei bis fünf Jahren für Mitarbeiter/innen wichtig, um mit diesen Veränderungen Schritt halten zu können.
 - ▶ Welche Arbeitsbereiche sind davon besonders betroffen? Produktion, Entwicklung, Verwaltung, Verkauf, Service ...
 - ▶ Welche Qualifikationsniveaus sind davon besonders betroffen: welche Qualifikationen werden für
 - Anlernkräfte,
 - Fachkräfte mit Lehrabschluss oder Abschluss berufsbildender Schulen,
 - Akademiker/innen künftig zusätzlich oder besonders relevant?
 - ▶ Was fehlt Fachkräften/Mitarbeiter/innen aktuell, um für die Produktion 2012/2015 fit zu sein?
4. Entstehen dadurch neue/andere Formen der Zusammenarbeit unter den Beschäftigten/ zwischen den Abteilungen/ zwischen den Betrieben? International?
5. Sind diese Qualifikationen sehr betriebsspezifisch oder eher allgemein für den Berufsbereich verwertbar?
6. Betreffen diese Qualifikationen wenige Spezialisten/Spezialistinnen oder handelt es sich dabei um breite Basisqualifikationen?

ANHANG 3: Thematische Schwerpunkte für Weiterbildungen

Zusammengefasst nach Themenbereichen ohne Präzisierung des Qualifikationsniveaus:

Energieeffizienz & Nachhaltigkeit

- Grundverständnis und Bewusstsein für Energiesparen und Nachhaltigkeit >> einfache Dinge des Energiesparens in kurzen Modulen vermitteln
- Interdisziplinarität, Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und verstehen
- Ausbildung in Öko/Energietechnik (handwerklich bis planerisch)
- Photovoltaik, Solarenergie, Windkraft, Kraft-Wärme-Kopplung, Biomasse ...
- Regelungs- und Steuerungstechnik >> intelligente Steuerungstechnik

E-Mobility (Umfeld, Technologie, Ressourcen/Material, Infrastruktur)

- E-Technik: Basics kennen, Risiken verstehen, grundsätzliche Affinität entwickeln
- Wissen über Energieerzeugung, Schnittstellen
- konzeptiv arbeiten: Konzepte erstellen und umsetzen
- Schnittstellen vernetzen: Technik, Energie, Chemie >> Grundwissen aus verwandten Technologien; bestehendes Know-how konfigurieren können

Automatisierung & industrielle Fertigung

- technisches Know-how
- Umgang mit IT
- automatisierte Logistik
- Simulationstechnologie und virtuelles Arbeiten
- Qualitätsmanagement, automatisierte Diagnosesysteme
- Prozess-, Steuer- und Regelungstechnik, embedded systems, BUS-Technologien
- Sicherheitsdenken

Datensicherheit & Datenschutz

- Bewusstsein schaffen (einfache Schulungen)
- Thema Trennung von Beruflichem und Privatem
- Grundkenntnisse über „Social Media“
- Datenschutz, Einhalten von Datenschutzauflagen
- Arbeiten mit (komplexen) Daten
- Ausbildung zum Datenschutzbeauftragten, „Securityexperten/-expertin“

IKT & Netzwerke (Schwachstromtechnologie, Netzwerktechnologie, Software-Engineering, IT-Infrastruktur, Telekommunikation)

- Basics Schwachstrom-Technik
- Installation, Wartung, Reparatur
- Netzwerktechnik – Basics + Netzwerke konfigurieren inkl. Security (Verschlüsselung, Firewall)
- Übertragungstechnik – Basics, Telekommunikationsstandards

- Software- & Solution-Architektur
- Mathematik
- Design-, Test-, Entwicklungskompetenzen
- Internetprotokolle
- englischsprachige Manuals lesen können
- Software-Projektmanagement
- Programmiersprachen

Globalisierung & Sprachen

- interkulturelle Kompetenz, Wertschätzung anderer Kulturen
- Englisch
- Auslandserfahrung
- internationale Netzwerkfähigkeit; insb. Networking über qualitativ hochwertige Internet-Plattformen (Experten-/Expertinnenforen)

Projekte & ständiger Wandel

- Grundverständnis für Projekte
- selbstständiges Arbeiten in Projekten (mitarbeiten): Teil von Projekten sein können und selbstständig Aufgaben übernehmen
- Beauftragung, Planung und Controlling
- anerkannte Projektmanagementausbildung; zertifizierte Weiterbildungen

Teamarbeit & Kommunikation

- Verstehen von Sprache und Text
- Sprachkompetenzen
- interkulturelle Kompetenzen (Toleranz etc.)
- Arbeitsanweisungen erstellen können
- Know-how vermitteln können, Erklärungskompetenz (für Projekte, Qualitätsmanagement, Prozesse, ...)
- Soziale Intelligenz
- Grundkenntnisse Projektarbeit, Qualitätsmanagement
- Teamleitung, Konfliktlösungskompetenz, Führungskompetenz
- Reflexions-Kompetenzen
- KundInnen- und Serviceorientierung

Selbstmanagement & -organisation

- Informationsbeschaffung (insb. auch als Holschuld verstehen)
- Kommunikationsfähigkeit
- Zeitmanagement (Vorgaben einhalten)
- Stressmanagement, Burn-out-Vorbeugung
- Verantwortungsbewusstsein; für Prozesse, aber auch für andere
- „flexible-work Kompetenzen“
- Work-life-Balance Kompetenz

ANHANG 4: Konkrete Weiterbildungsvorschläge

1. Modulares Ausbildungssystem – MAS (BFI)³⁰

Bezeichnung	Modulares Ausbildungssystem – MAS
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene mit oder ohne Berufsausbildung (Höherqualifizierung oder Umschulung) • Vorkenntnisse z. B. eines HTL-Abbruchs, längerer Berufserfahrung etc. werden berücksichtigt; dadurch verkürzt sich die Ausbildung. <p>Es handelt sich um eine FacharbeiterInnen-Ausbildung im zweiten Bildungsweg.</p>
Zielsetzung	<p>FacharbeiterInnen-Intensivausbildung - außerordentlicher Lehrabschluss in Elektrotechnik- und Metalltechnik-Berufen</p> <p>Förderung der fachlichen und persönlichen Kompetenzen, um mit den erworbenen Fähigkeiten</p> <ol style="list-style-type: none"> a) die Lehrabschlussprüfung (LAP) absolvieren zu können b) kurzfristig die Möglichkeit des Einstiegs in den Arbeitsmarkt zu finden c) im Berufsfeld bestehen zu können
Kurzbeschreibung der Inhalte	<p>Einstiegsmodul: Schlüsselqualifikationen, EDV-Technik, Fachrechnen, Fachzeichnen usw.</p> <p>Grundmodule: drei Grundmodule unabhängig vom Lehrberuf</p> <p>Spezialmodule: berufsspezifisch</p> <p>Fachinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gemäß dem Berufsbild und den Ausbildungsordnungen der jeweiligen Lehrberufe (Elektrotechnik – Modullehrberuf; Mechatronik; Metalltechnik Zerspanungstechnik, WerkzeugmaschineurIn, Maschinenbautechnik usw.) • individuelle Anpassung der Ausbildungsinhalte, wenn sich Anforderungen der Betriebe ändern und weiterentwickeln <p>Begleitende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkte Förderung der Persönlichkeitsbildung gemäß in den Ausbildungsordnungen zur Lehrausbildung vorgesehenen Sozial-, Selbst- und Methodenkompetenzen • Weiterbildungsangebote (individuell nach Bedarf) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Elektrotechnik: Alternativenergien (Photovoltaik, Windenergie, Solarthermie), Automatisierungstechnik - Pneumatik, Hydraulik, SPS, Europäischer-Installations-Bus (EIB), Elektronikpass 1, EI CAD ▶ Metalltechnik: Schweißen (ÖNORM EN 287 und EN ISO 9609), Pneumatik, Hydraulik, CNC – CAD (Inventor) – CAM
Dauer	bis zu 18 Monaten (inkl. zwei Monate Betriebspraxis)
Organisationsform	<ul style="list-style-type: none"> • flexibler Einstieg je nach Bedarf und freier Ausbildungsplätze • modularer Aufbau mit wechselnden Theorie- und Praxisphasen
Praktikum	zwei Betriebspraktikum begleitend vorgesehen
Abschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrabschlussprüfung • Teilnahmebestätigungen für Personen die Teile der Ausbildung ohne LAP absolvieren (z. B. als Aufschulungen); Zertifikate in Teilbereichen (z. B. Schweißen)

³⁰ Zur Beschreibung des Angebots wurde zusätzlich die Informationen auf der Homepage des BFI Niederösterreich www.bfinoe.at herangezogen.

2. Fachausbildung Öko-Energietechnik (Konzept WIFI)³¹

Bezeichnung	Fachausbildung Öko-Energietechnik
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • beschäftigte oder arbeitssuchende ausführende Monteure • mit einschlägiger Berufsausbildung und Berufserfahrung im Bereich Installationstechnik, Öko-Energieinstallation.
Zielsetzung	Die Ausbildungen und Zertifizierungen zum/zur Öko-EnergietechnikerIn sollen als Qualitätsstandard die Kompetenz von ausgebildeten TechnikerInnen dokumentieren. Diese sind befähigt und berechtigt technisch einwandfreie und gut funktionierende Anlagen zu errichten.
Kurzbeschreibung der Inhalte	<p>Modul: Biomasse Biomassensysteme richtig installieren und umsetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umsetzung von Stück-, Pellets- Hackgutsystemen ▶ Verstehen von Biomassehydrauliken und deren Regelungssystemen <p>Modul: Solar- und Photovoltaik Solar und Photovoltaik richtig installieren und umsetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundlagen, ▶ fachtheoretischer Vertiefung der Solartechnik. ▶ elektrotechnische und sicherheitstechnische Grundlagen für die Montage von PV-Anlagen ▶ Anwendung und Vertiefung des Wissens im Montageteil <p>Modul: Wärmepumpentechnik Wärmepumpensysteme richtig installieren und umsetzen Verstehen von Wärmepumpenhydrauliken und Regelungssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundlagen, ▶ fachtheoretischer Vertiefung der Wärmepumpentechnik ▶ Anwendung und Vertiefung im Montagemodul
Dauer	96 LE in drei Modulen
Organisationsform	<ul style="list-style-type: none"> • modularer Aufbau (drei Module) • Ganztagesform
Praktikum	-
Abschluss	Personenzertifizierung zum/zur Öko-EnergietechnikerIn

3. Weitere Vorschläge

Nachfolgend werden weitere Vorschläge der Weiterbildungseinrichtungen aufgelistet, ohne diese näher zu präzisieren:

- **Universitätslehrgang Management in Information and Business Technologies (WIFI):** viersemestriger Lehrgang gemeinsam mit Uni Klagenfurt mit dem Ziel zur Führung, Gestaltung und Veränderung von IT-Abteilungen zu qualifizieren.
- **Universitätslehrgang Industrial Engineering (WIFI):** viersemestriger Lehrgang gemeinsam mit der TU Wien für Personen mit Universitätsreife, Abschluss eine Werkmeisterschule, Meisterprüfung oder Fachakademie im technischen Bereich und Praxis

³¹ vgl. auch Kurzbericht zum Cluster „Energie und Umwelttechnik“: Bliem, W., et al., i. A. des AMS Österreich, Abteilung ABI/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation: *AMS Standing Committee on New Skills. Cluster: Energie und Umwelttechnik – Kurzbericht.* Wien, November 2011, S. 26

- **FH-Lehrgang IT Security (WIFI)**: Lehrgang in Kooperation mit FH St. Pölten für Personen mit fundierten IT-Kenntnissen und Berufserfahrung; Inhalte u. a. Zugangstechnologien, Netzwerksicherheit, Sicherheitsmanagement, Sicherheit im IT-Betrieb (450 LE)
- **EIB – Europäischer Installationsbus (EIB)** (WIFI): zertifizierte Ausbildung für Personen mit Kenntnissen in der Elektrotechnik (40 LE)
- **Green IT-Management** (WIFI): Themen rund um die Umsetzung von ressourceneffizienten IT-Systemen und Green IT-Projekten (18 LE)
- **Werkmeisterschule für Technische Chemie und Umwelttechnik** (WIFI): viersemestrige Ausbildung für FacharbeiterInnen chemischer Betriebe und verwandter Gewerbe
- **Betrieblicher Datenschutz** (WIFI): Seminar zu wesentlichen Fragen rund um den Datenschutz; E-Commerce-Gesetz, Datenvorratsspeicherung, Haftung, Zutrittskontrolle usw. (6 LE).

ANHANG 5: Qualifizierungsverbände in den Bundesländern

- ▶ Burgenland: <http://www.qv-burgenland.at/>
- ▶ Kärnten: <http://www.qv-kaernten.at/>
- ▶ Niederösterreich: <http://www.qualifizierungsberatung.at/>
- ▶ Oberösterreich: <http://www.qvb.at/ooe.html>
- ▶ Salzburg: <http://www.qv-burgenland.at/>
- ▶ Steiermark: <http://www.qualifizierung-jetzt.at/>
- ▶ Tirol: <http://www.qvb.at/tirol.html>
- ▶ Vorarlberg: <http://www.qv-vorarlberg.at/>
- ▶ Wien: <http://www.qv-wien.at>

Literatur

- Alphametrics, ISMERI EUROPA i. A. der Europäischen Kommission: *Comprehensive sectoral analysis of emerging competences and economic activities in the European Union – Lot 6: Electromechanical Engineering*. April 2009. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=782&newsId=529&furtherNews=yes>
- AMS Österreich (Hrsg.): AMS-Qualifikations-Barometer, www.ams.at/qualifikationsbarometer, 2011
- Bliem, W., Weiß, S. und Grün, G., i. A. des AMS Österreich, Abteilung ABI/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation: *AMS Standing Committee on New Skills. Cluster: Energie und Umwelttechnik – Kurzbericht*. Wien, November 2011.
- Bliem, W., Weiß, S. und Grün, G., i. A. des AMS Österreich, Abteilung ABI/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation: *AMS Standing Committee on New Skills. Cluster: Maschinen, Kfz, Metall – Kurzbericht*. Wien, Mai 2010. Online unter: http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/ams2010_kurzbericht_metall.pdf
- Europäische Kommission (Hrsg.): *Computer sowie elektronische und optische Produkte – Umfassende Sektoranalyse der neuen Kompetenzen und der wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union – Zusammenfassung*. 2009. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=566&furtherNews=yes>
- Europäische Kommission (Hrsg.): *Elektromechanische Industrie – Umfassende Sektoranalyse der neuen Kompetenzen und der wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union – Zusammenfassung*. 2009. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=782&newsId=529&furtherNews=yes>
- Europäische Kommission (Hrsg.): *Telekommunikation – Umfassende Sektoranalyse der neuen Kompetenzen und der wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union – Zusammenfassung*. 2009. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=782&newsId=581&furtherNews=yes>
- Groupe Alpha, Alphametrics, i. A. der Europäischen Kommission: *Comprehensive analysis of the evolution of the automotive sector in Europe – REPORT*. April 2008. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=585&furtherNews=yes>
- Schneeberger, A., Petanovitsch, A., Gruber, A.: *Zukunft technisch-naturwissenschaftlicher Hochschulbildung - Studierquoten, fachrichtungsspezifische Arbeitsmarktperspektiven und Ansatzpunkte zur Förderung technologischer Qualifikation*. ibw research brief Nr. 36, Wien, September 2007. Online unter http://www.ibw.at/components/com_virtuemart/shop_image/product/rb_36_schneeberger.pdf
- TNO Netherlands Organisation for Applied Scientific Research et al, i. A. der Europäischen Kommission: *Investing in the Future of Jobs and Skills. Scenarios, implications and options in anticipation of future skills and knowledge needs – Sektor Report: Computer, Electronic and Optical Products*. May 2009. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=566&furtherNews=yes>
- TNO Netherlands Organisation for Applied Scientific Research et al, i. A. der Europäischen Kommission: *Investing in the Future of Jobs and Skills. Scenarios, implications and options in anticipation of future skills and knowledge needs – Sektor Report: Post and Telecommunication*. May 2009. Online unter <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=782&newsId=581&furtherNews=yes>