

Entwicklungsprojekt 4.2.395

Berufsfeldanalyse zu industriellen Elektroberufen als Voruntersuchung zur Bildung einer möglichen Berufsgruppe

Projektbeschreibung

Dr. Gert Zinke
Harald Schenk
Elke Wasiljew

Laufzeit III/2012 bis II/2014

Bonn, Juni 2012

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon: 0228 / 107 - 1429
E-Mail: zinke@bibb.de

www.bibb.de

Abstract	2
2. Begründung	2
Zuordnung zu den Themenschwerpunkten des BIBB.....	2
Ausgangslage/Problemdarstellung	3
Projektziele	5
Transfer:	6
3. Konkretisierung des Vorgehens	6
Methodische Vorgehensweise.....	6
Interne und externe Beratung.....	9
Dienstleistungen Dritter	9
Kooperationen.....	9
4. Projekt- und Meilensteinplanung	10
5. Anhang: Literaturhinweise	12

Abstract

Das Berufsfeld der Elektroberufe ist ein besonders dynamisches, das geprägt ist von sich ständig entwickelnden Techniken, Technologien und Organisationsmodellen der Arbeit und das eng verknüpft ist mit den Berufsfeldern der Metalltechnik und der Informatik.

Die momentan bestehenden industriellen Elektroberufe sind zu unterschiedlichen Zeitpunkten, 1997/98, 2003 und 2008, neu geordnet worden und sie unterscheiden sich, was Komplexität, Breite und Tiefe der Berufsprofile angeht so, dass es zwischen einzelnen Berufen starke Überlappungen gibt. Ziel des Projekts ist es, einen Vorschlag für eine neue Berufsgruppe der Elektroberufe vorzulegen, der unter Berücksichtigung der Technologie- und Organisationsentwicklung die Zahl der Berufe reduziert und deren Profil und Abgrenzung zueinander schärft.

Dieser Vorschlag kann für ein späteres Neuordnungsverfahren aufgegriffen werden. Gleichzeitig erfolgt mit dem Projekt ein Praxistest zur Entwicklung einer Berufsgruppe in einem komplexen und heterogenen Berufsfeld.

2. Begründung

Zuordnung zu den Themenschwerpunkten des BIBB

Das beabsichtigte Projekt ist dem Forschungsschwerpunkt Modernisierung und Qualitätssicherung der beruflichen Bildung zugeordnet¹. Mit den angestrebten Ergebnissen soll ein Strukturvorschlag für eine mögliche Berufsgruppe bzw. einzelne im Berufsfeld befindliche Berufsprofile geschaffen werden, der bei einer mittelfristig anstehenden Neuordnung, voraussichtlich in drei bis fünf Jahren, in dem Berufsfeld Elektrotechnik als Input und Grundlage genutzt werden kann. Darüber hinaus soll unter Einbezug vorhandener Beispiele und Ansätze aus der Berufsforschung exemplarisch

¹ Vgl. Mittelfristiges Forschungs- und Entwicklungsprogramm des Bundesinstituts für Berufsbildung 2009–2012. – Hrsg. BIBB – der Präsident. – Bonn 2009, S. 43

eine Vorgehensweise entwickelt und erprobt werden, wie eine Berufsfeldanalyse zur Prüfung und Begründung einer Berufsgruppe bzw. Berufsprofilen methodisch machbar ist. Schließlich sollen die Ergebnisse einen Beitrag zur Qualitätsverbesserung der Neuordnungsarbeit leisten.

Ausgangslage/Problemdarstellung

Die gegenwärtig geltenden industriellen Elektroberufe sind zu unterschiedlichen Zeitpunkten zwischen 1997 und 2008 geschaffen bzw. neu geordnet worden (Abb. 1)

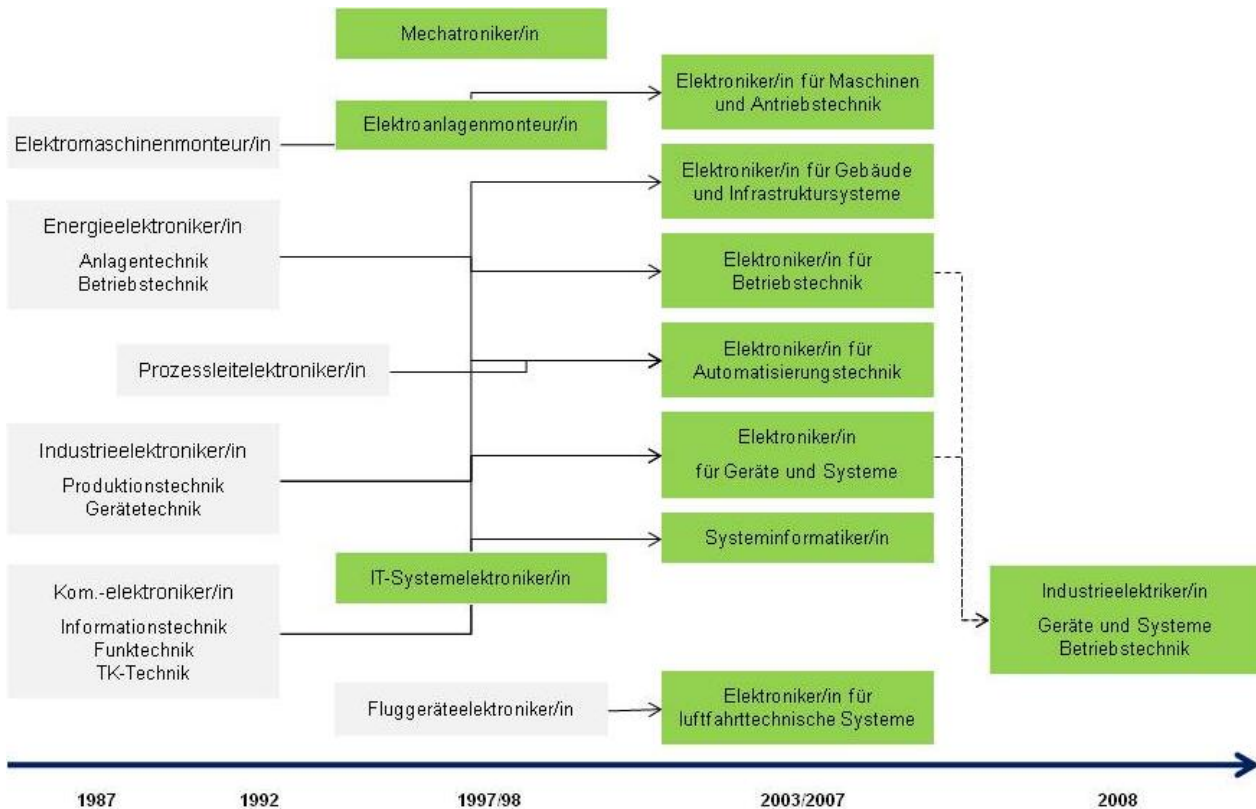


Abb. 1: Industrielle Elektroberufe (1987-2011)²

Ihre quantitative Bedeutung gemessen an den Ausbildungszahlen ist je nach Einzelberuf sehr unterschiedlich (Abb. 2).

² Der Mechatroniker/die Mechatronikerin wurde 2011 erneut teilnovelliert, die Prüfungsregelungen betreffend.

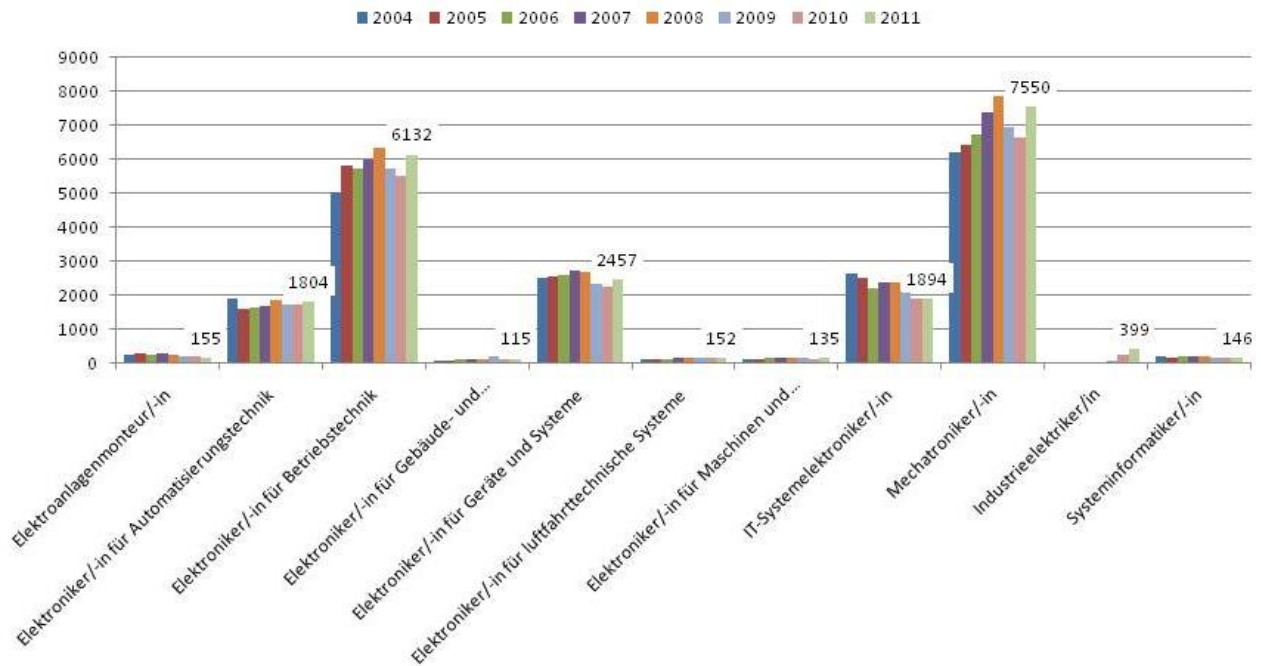


Abb. 2: Neuabgeschlossene Ausbildungsverhältnisse 2004-2012 (eingefügt: absolute Zahlen 2011), Quelle: BIBB-Erhebung zum 30.09.2011)

Einzelne Elektroberufe bzw. deren Profile überlappen einander. Ursache ist u.a., dass Berufe nicht zeitgleich und auf unterschiedlichen Beschreibungsebenen definiert wurden. Die Berufe entstanden jeweils im Zuge eines Aushandlungsprozesses, der bestimmt war von politischen und Verbandsinteressen auf der einen Seite und Expertenwissen über Berufe, Tätigkeits- und Anforderungsprofile auf der anderen Seite. Berufsfeldanalysen erfolgten eher sporadisch und waren letzten Endes nicht bestimmend für die Berufestruktur. Im Ergebnis gibt es Querschnitts- bzw. Hybridberufe (Mechatroniker/in, IT-Systemelektroniker/in), mehrere Elektroberufe mit gemeinsamen (Kern-)Qualifikationen, zwei Ergänzungsberufe (Elektroanlagenmonteur/in, Industrieelektriker/in) und einen Branchenberuf (Elektroniker/in für luftfahrttechnische Systeme). So existieren de facto Alternativberufe.

Erkennbar wird das z.B. an der regionalen Verteilung der Berufe. Vergleicht man den prozentualen Anteil der Ausbildungsverhältnisse in ausgewählten Elektroberufen in ausgewählten Bundesländern mit der bundesweiten Gesamtzahl an Auszubildenden im jeweiligen Beruf, zeigt sich, dass regional der Stellenwert einzelner Berufe deutlich verschieden ist (Abb. 3).

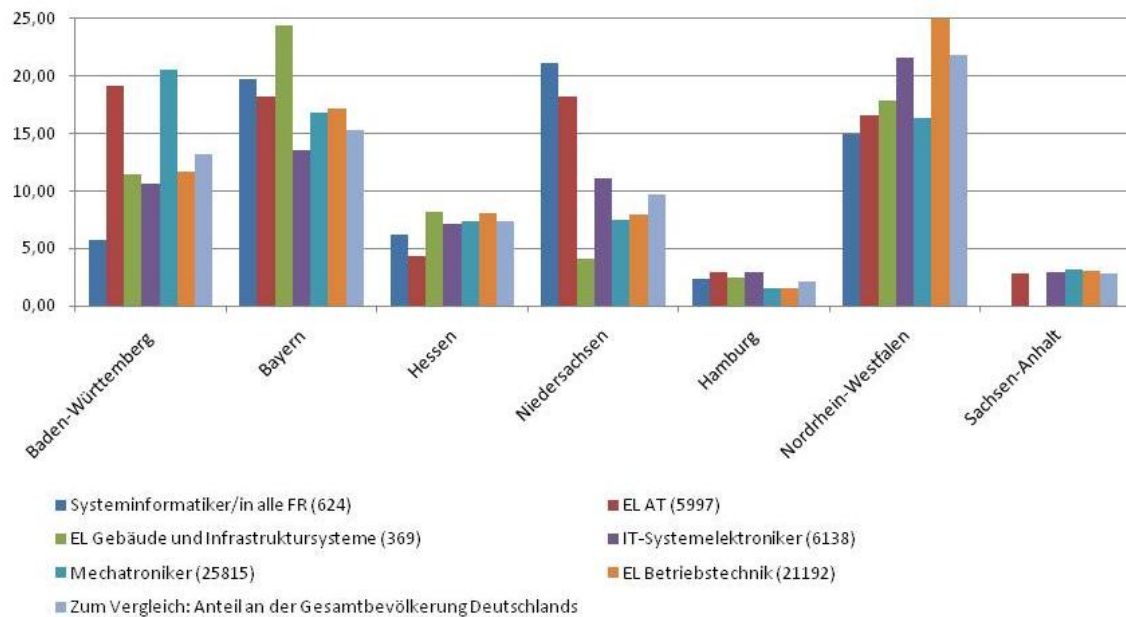


Abb. 3: Anteil der Ausbildungsberufe in Prozent nach Bundesländern, Stand 2009 (Quelle BIBB)

So liegt der Anteil der Mechatroniker/innen in Nordrhein-Westfalen bei nur 16%, während der der Elektroniker/innen Betriebstechnik bei 27% liegt. In Bayern ist die Situation umgekehrt: 20% Mechatroniker/in, 11% Elektroniker/in Betriebstechnik. Niedersachsen fällt dadurch auf, dass hier zwei Berufe deutlich überproportional ausgebildet werden, der/die Systeminformatiker/in und der/die Elektroniker/in Automatisierungstechnik. Sachsen-Anhalt wiederum zeigt, dass ausgewählte Berufe in dieser Region überhaupt nicht nachgefragt werden (Systeminformatiker/in; Elektroniker/in Gebäude und Infrastruktursysteme). Eine Erklärung, die auf wirtschaftsstrukturelle Unterschiede zurückzuführen ist, gibt es nicht. Vielmehr wird vermutet, dass die grundsätzliche Austauschbarkeit einzelner Berufe vorausgesetzt, Beschulungsmöglichkeiten und regionale Vorlieben, ausgelöst zum Beispiel durch Vorbildwirkungen bestimmter Ausbildungsbetriebe oder die Beratungsleistungen der zuständigen Stellen, Ursache für diesen Zustand sind.

Die Austauschbarkeit der Berufe und die Interpretation der Berufsbilder wird nach Ansicht von PETERSEN durch die nur „vage Beschreibung“ der Arbeits- und Geschäftsprozesse gefördert, „berufstypische Arbeits- und Teilprozesse werden explizit nicht genannt“ (vgl. PETERSEN, 2005, S. 163f). Nach Auffassung von RAUNER zeigt sich in den bestehenden Elektroberufen eine inhaltliche Überdeckung von zwei Dritteln und er schlussfolgert, dass sich hinter „... der unübersichtlichen Zahl der neuen Elektroberufe in Industrie und Handwerk das Konzept einer modernen Kernberuflichkeit verbirgt.“ (RAUNER 2004, S. 5)

Für die Entwicklung von Berufsgruppen wie auch kompetenzbasierter Ausbildungsordnungen ist die Durchführung von Berufsfeldanalysen ein wichtiger Schritt im jeweiligen Verfahren. (vgl. Hensge u.a. 2010; vgl. Bretschneider u.a. 2010).

Projektziele

Ausgehend von der Problemdarstellung ergeben sich folgende zwei Projektziele:

1. Vorschlag für eine Berufestruktur und einzelne Berufsprofile im Berufsfeld Elektrotechnik, auch als Diskussionsgrundlage für künftige, abgestimmte kompetenzorientierte Neuordnungsverfahren;

2. Impulse für die Diskussion zur Entwicklung von Berufsgruppen, Strukturfragen der Ordnungsarbeit, kompetenzbasierte Ausbildungsordnungen, Methoden der Qualifikations- und Berufsforschung.

Transfer

Für den Transfer der Projektergebnisse sind vorgesehen

1. die Erarbeitung einer Studie (Abschlussbericht),
2. mindestens eine Veröffentlichung in einer einschlägigen Fachzeitschrift,
3. Forschungskolloquien an zwei Hochschulen sowie
4. die Präsentation der Ergebnisse in der Fachöffentlichkeit

Darüber hinaus wird nach Möglichkeiten gesucht werden, die Ergebnisse und Methoden auf benachbarte Berufsfelder zu transferieren.

3. Konkretisierung des Vorgehens

Methodische Vorgehensweise

Besonderheiten im vorliegenden Falle sind, dass es sich erstens um ein Tätigkeits- und Funktionsfeld handelt, für das ein Einzelberuf nicht genügt und deshalb eine Berufsgruppe oder mehrere voneinander unabhängige Berufe zu bestimmen sind und das zweitens nicht homogen in einem Funktionsfeld angesiedelt ist, sondern vergleichbare, für einen potenziellen Beruf in Frage kommende Tätigkeitsfelder in vielen Teilbereichen und in unterschiedlichen Branchen der Wirtschaft auffindbar sind. Dritte Besonderheit ist, dass vorhandene Ausbildungsberufe nicht unmittelbar als Vorbild dienen, sondern vielmehr davon ausgegangen wird, dass eine Reduzierung und Neuschneidung der Berufe zweckmäßig und notwendig ist.

Für diesen Zweck wird ein iteratives Verfahren gewählt, mit dem sich schrittweise an eine Lösung angenähert wird. Die wichtigsten Methoden dabei sind, wie sie z.B. auch von RAUNER (1999), BECKER/SPÖTTL (2006), PETERSEN (2005), und BECKER (2010) erarbeitet und eingesetzt wurden, Expertenworkshops und Fallstudien, letztere in der Kombination von Beobachtungen, Interviews und Arbeitsaufgabenanalysen.

Die Experten werden gezielt ausgewählt und sollen möglichst das Berufsfeld repräsentieren (Stichwort: „Expertenfacharbeiter“, vgl. RAUNER (1999)), das sich insbesondere durch das dazugehörige Beschäftigungssystem im Sinne der dahinter stehenden Erwerbsberufe definiert.

In einer ersten Expertenworkshoprunde werden die Clusterbeschreibungen präsentiert, diskutiert und ggfls. modifiziert.

Als Determinanten für die Clusterprüfung werden neben den Arbeitsaufgaben Arbeitsbereiche bzw. Prozesstypen, die ein Berufsprofil bestimmen, gewählt (Abb. 4). BECKER (2010) gebraucht hier die Begriffe Domäne und Kontext. Die Domäne beschreibt das Handlungsgebiet; der Kontext beschreibt den Sach- und Sinnzusammenhang bei Durchlaufen des Arbeitsprozesses. Der Sachzusammenhang bezieht sich auf die Gegenstände der Facharbeit, der Sinnzusammenhang beschreibt die Arbeitsprozesse. Für viele Ausbildungsberufe genügt dieses zweidimensionale Modell. Die Elektroberufe sind jedoch Großteils branchenübergreifende Berufe. Der Mechatroniker/die Mechatronikerin ist als Ausbildungsberuf auch im Handwerk gültig. Jede dieser Branchen hat Besonderheiten, die letzten Endes berufsprofilbestimmend sein können. Prozessabläufe, Arbeitsge-

genstände und Arbeitsmittel sind bei vergleichbaren Tätigkeiten möglicherweise verschieden. Es ist deshalb im Verfahren zu prüfen, wie weit hier vergleichbare Arbeitsaufgaben vorkommen, in einem Berufsprofil zusammengefasst und zu anderen Berufsprofilen hin abgegrenzt werden können.

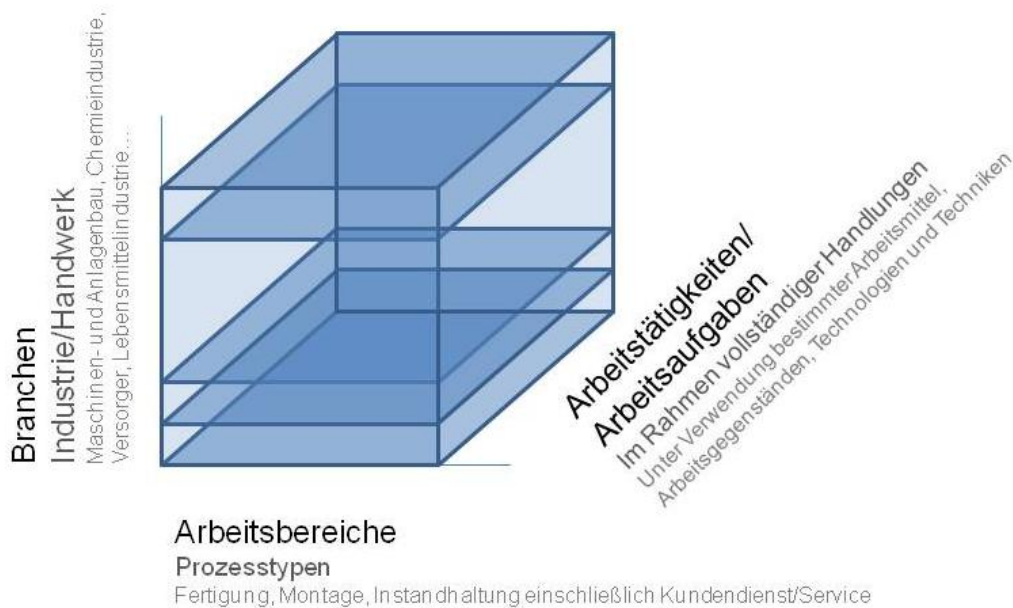


Abb. 4: Determinanten für die Überprüfung der Berufscluster

Das methodische Vorgehen ist in drei Schritte gegliedert:

- a. Planung- und Vorbereitung
- b. Erhebung
- c. Datenauswertung, Zusammenfassung, Schlussfolgerungen

a) Planung und Vorbereitung

Hier soll zunächst der methodische Ansatz und der Untersuchungsgegenstand konkretisiert sowie die empirischen Erhebungen vorbereitet werden. Ausgangspunkt ist zunächst die Annahme, dass alternativ zu den geltenden Ausbildungsberufen eine kleinere Anzahl von Tätigkeitsclustern besteht, die für die Beschreibung künftiger Berufsprofile geeignet ist und genutzt werden kann.

Diese Annahme wird durch zahlreiche Quellen und Befunde gestützt. HOWE nennt mit Bezug auf DRESCHER die Möglichkeit „zwei Elektro-Grundberufe, einen Kommunikationselektriker und einen Automatisierungs- und Anlagenelektroniker, gemeinsam für Handwerk und Industrie einzuführen.“ (HOWE 2004, S.354). RAUNER denkt diese Idee weiter und dehnt zunächst das Berufsfeld Elektrotechnik, wiederum mit Bezug auf HOWE, zum Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik aus (RAUNER 2004).

Angesichts dieser einerseits gut nachvollziehbaren Erweiterung des Berufsfelds und andererseits der Tatsache, dass das Cluster Elektromaschinenbau kurzerhand ausgeblendet wurde, dafür aber Medienberufe einbezogen wurden³, erscheint die Diskussion der Cluster keineswegs abgeschlossen.

³ ... was sofort die Frage aufwirft, ob dann nicht auch andere Berufe, wie etwa der Mechatroniker für Kältetechnik oder der Anlagenmechaniker Heizung Sanitär Klima genauso Anspruch hätten in das Berufsfeld aufgenommen zu werden.

Am Anfang steht dabei im Sinne einer Hypothesenbildung die Benennung von Berufsclustern. Gegenwärtig werden folgende Cluster favorisiert:

- Maschinen- und Antriebstechnik,
- Energieversorgung und –elektrotechnische Anlagen,
- Betriebstechnik und Mechatronik,
- Gerätetechnik und Elektronik,
- Kommunikations- und Computersysteme.

Die einzelnen Berufecuster werden untersetzt mit berufstypischen Arbeitsaufgabenbeschreibungen. Bezugsquellen für die Arbeitsaufgaben sind die Berufsbildbeschreibungen bestehender Ausbildungsberufe. Sie können als Deskriptoren beschrieben zum Ausgangspunkt genommen und, falls erforderlich, modifiziert werden. RAUNER (1999, S. 13) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Arbeitsaufgaben bereits auf einer relativ übergeordneten Ebene formuliert werden können und dass erfahrungsgemäß 15 bis 20 berufliche Aufgaben genügen um das Typische des Berufs abzubilden.

Für den Cluster Betriebstechnik und Mechatronik werden aus heutiger Sicht z.B. folgende Arbeitsaufgaben als typisch gesehen und sollen geprüft werden:

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen,
- Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse,
- Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen,
- Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung, Qualitätsmanagement,
- Prüfen, Anreißen, Kennzeichnen und Dokumentieren,
- Mechanisches Zurichten, Fügen und Montieren von Profilteilen,
- Messen, Prüfen und Analysieren von elektrischen Funktionen,
- Verdrahten, Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel, Baugruppen und Komponenten,
- Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen,
- Beurteilen der Sicherheit, Installieren und Inbetriebnehmen von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln,
- Zusammenbauen von Baugruppen und Komponenten zu Maschinen, Anlagen und Systemen,
- Installieren und Testen von Hard- und Softwarekomponenten sowie IT-Systemen,
- Aufbauen, Parametrieren, Programmieren und Prüfen von mechatronischen und Automatisierungssystemen,
- Inbetriebnehmen, Bedienen und Instandhalten von mechatronischen und Automatisierungssystemen.

Diese Cluster und Profilbeschreibungen sind ein Vorschlag, der im Rahmen von Expertenworkshops diskutiert, möglicherweise bearbeitet und abgestimmt, anschließend im Praxisfeld durch Fallstudien (teilnehmende Beobachtungen, Arbeitsprozessanalysen und Interviews) überprüft wird und dann die Ergebnisse erneut in einer zweiten Workshoprunde überprüft werden.

b) Erhebung

Im Rahmen der Datenerhebung sollen mittels Fallstudien die aus heutiger Sicht fünf Cluster auf ihre Anwendbarkeit und Tauglichkeit in Ausbildungs- und Arbeitszusammenhängen getestet werden. Zielgruppen sind im Rahmen betrieblicher Fallbeispiele Ausbilder, erfahrene Meister in Produktions- und Dienstleistungsunternehmen bzw. -bereichen, Auszubildende im 3. und 4. Ausbildungsjahr einschlägiger Berufe sowie Berufsanfänger. Die Zahl der notwendigen Fallbeispiele wird auf etwa mindestens fünfundzwanzig geschätzt. Notwendig wird dies, da die Ausübungsberufe in sehr unterschiedlichen Kontexten und Zusammenhängen anzutreffen sind.

Als Methoden kommen im Rahmen der Fallbeispiele hier zum Einsatz teilnehmende Beobachtung, Arbeitsaufgabenanalysen und leitfadengestützte Interviews. Hier soll stufenweise vorgegangen werden, d.h. es werden zunächst im Sinne einer Erprobung nur eine kleinere Zahl von Fallstudien durchgeführt, das Methodeninstrumentarium geprüft und feinjustiert und dann in der Haupterhebung die übrigen Fallstudien durchgeführt.

c) Datenauswertung, Zusammenfassung, Schlussfolgerungen

Die empirischen Befunde werden kriteriengeleitet ausgewertet und zusammengefasst. Es werden auf Grundlage der überprüften Cluster Berufsprofile kompetenzbasiert und outputorientiert beschrieben. Die Möglichkeit der Bildung einer Berufsgruppe wird geprüft. Nach Möglichkeit werden erste Empfehlungen für Strukturmodelle gegeben. Die Ergebnisse werden in einer weiteren Expertenworkshoprunde präsentiert und diskutiert bevor sie auf einer Fachtagung vorgestellt werden.

Interne und externe Beratung

Ein Projektbeirat soll eingerichtet werden. Die Hauptaufgabe des Projektbeirats ist die fachliche und methodische Begleitung und Beratung des Projekts.

Dabei wird auf folgende Erfahrungshintergründe besonderer Wert gelegt:

- a. Qualifikations- und Berufsforschung
- b. Berufsausübung, Ausbildung und Prüfung in elektrotechnischen Berufen, möglichst in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen und Clustern
- c. Erfahrungen in der Ordnungsarbeit der Berufe, Strukturmodelle

Dienstleistungen Dritter

Dienstleistungen Dritter sind bei Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Fallstudien vorgesehen. Notwendig sind diese, da die große Anzahl an Fallstudien nicht durch die BIBB-Mitarbeiter und -Mitarbeiterinnen alleine bewältigt werden kann. Durch die Dienstleistungen Dritter entsteht methodisch und konzeptionell zusätzlicher Input und die Möglichkeit fachlicher Reflektion, die für das Projekt als wertvoll eingeschätzt wird.

Kooperationen

Institutsintern ist die Kooperation mit folgenden Projekten vorgesehen:

- Schwarz, Hendrik/Bretschneider, Markus: Strukturmodelle von Ausbildungsberufen (in Vorbereitung)

- Hackel, Monika u.a.: Diffusion von neuen Technologien - Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen im produzierenden Gewerbe (4.1.03)

Kooperationen mit Dritten sind mindestens vorgesehen mit der Universität Flensburg, Prof. Petersen und der Universität Bremen, Prof. Howe

Vorgesehen ist auch der regelmäßige Austausch mit den Sozialpartnern, insbesondere auf Arbeitgeberseite ZVEI, VDMA, Gesamtmetall und auf Arbeitnehmerseite der IG Metall.

4. Projekt- und Meilensteinplanung

Nr.	Meilenstein (MS)	Termin
MS 1	Projektstart	01.07.2012
MS 2	Projektziele formuliert/Projektplan erstellt	01.09.2012
MS 3	Ordnungsmittel-, Dokumenten- und Literaturanalyse und erste Clusterüberprüfung (Expertenworkshops) abgeschlossen	15.01.2013
MS 4	Erprobung der Fallstudien (Pretest), Nachjustierung der Erprobungsinstrumente	01.06.2013
MS 5	Zwischenbericht erstellt	01.09.2013
MS 6	Erhebung der Fallstudien	01.02.2014
MS 7	Auswertung und Zusammenfassung der Ergebnisse, Expertenworkshop	01.06.2014
MS 8	Projektziele erreicht	01.07.2014
MS 9	Abschlussbericht erstellt	01.07.2014
MS 10	Veröffentlichung von Projektergebnissen	31.12.2014

Projektplan

	2012				2013				2014			
Arbeitspakete/Arbeitsschritte	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Projektziele formuliert / Projektplan erstellt			MS 2									
Expertenworkshop durchgeführt					MS 3							
Fallstudien beschrieben / Fragebogen erstellt, Pretest durchgeführt						MS 4						
Zwischenbericht erstellt							MS 5					
Erhebung der Fallstudien									MS 6			
qualitative Daten ausgewertet, Expertenworkshop										MS 7		
Projektziele erreicht											MS 8	
Abschlussbericht erstellt											MS 9	
Projektergebnisse veröffentlicht												MS 10

5. Anhang: Literaturhinweise

BECKER, Matthias (2010): Wie lässt sich das in Domänen verborgene „Facharbeiterwissen“ erschließen? – In: BECKER, Matthias/FISCHER, Martin/SPÖTTL, Georg (Hrsg.): Von der Arbeitsanalyse zur Diagnose beruflicher Kompetenzen. – Frankfurt, 2010. – S. 54-65

BECKER, Matthias/SPÖTTL, Georg (2006): Berufswissenschaftliche Forschung und deren empirische Relevanz für die Curriculumentwicklung. – In: Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online Ausgabe Nr. 11/November 2006. 20 Seiten

FRANK, I./WALDEN, G./WEIß, R.: Berufsforschung und Berufsentwicklung: Perspektiven für die Arbeit des Bundesinstituts für Berufsbildung. – In: EULER, D., WALWEI, U. und WEIß, R. (Hrsg.): Berufsforschung für eine moderne Berufsausbildung – Stand und Perspektiven. Stuttgart 2010

HENSGE, Kathrin; LORIG, Barbara; SCHREIBER, Daniel: Ausbildungsordnungen kompetenzorientiert gestalten. – In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP) 39/2010 Heft 2, S. 47-50

HOWE, Falk (2004): Elektroberufe im Wandel Hamburg 2004, 449 Seiten

PETERSEN, Willy (2005): Geschäfts- und Arbeitsprozesse als Grundlage beruflicher Ausbildungs- und Lernprozesses. – In: lernen& lehren (2005) Heft 80, S. 163-174

RAUNER, Felix (1999): Der berufswissenschaftliche Beitrag zur Qualifikationsforschung und zur Curriculumentwicklung. – In: PAHL, Jörg-Peter/RAUNER, Felix/SPÖTTL, Georg (Hrsg.): Berufliches Arbeitsprozesswissen – Ein Forschungsgegenstand der Berufswissenschaften Baden-Baden 1999, S. 339-363

RAUNER, Felix (2004): Die Berufsbildung im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik vor grundlegenden Weichenstellungen. - ITB-Forschungsberichte 17/2004. – 16 Seiten