

# In die Blackbox schauen – Kompetenzen messen, Ausbildungs- qualität sichern

► Ziel eines neuen längsschnittlich angelegten Kooperationsprojekts zwischen dem BIBB und der Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik der Universität Stuttgart (BWT) ist es, Zusammenhänge zwischen Ausbildungsbedingungen und Ausbildungsergebnissen in den Berufen Mechatroniker/-in und Fachinformatiker/-in zu untersuchen. Im Fokus steht hierbei die Messung von Fachkompetenz als Ausbildungsergebnis und bedeutendem Aspekt beruflicher Handlungskompetenz. Darüber hinaus werden Informationen zu den Bedingungen, die den Ausbildungsprozess beeinflussen können, erhoben und die Beziehungen zur Entwicklung der Fachkompetenz systematisch untersucht. Im Beitrag werden die zwei Schlüsselkonzepte „Qualität“ und „Kompetenz“ erläutert, und das geplante Forschungsprojekt wird skizziert.



**AGNES DIETZEN**

*Dr. phil., Leiterin des Arbeitsbereichs „Kompetenzentwicklung“ im BIBB*



**TANJA TSCHÖPE**

*Dipl.-Psych., wiss. Mitarbeiterin im Arbeitsbereich „Kompetenzentwicklung“ im BIBB*



**STEFANIE VELTEN**

*Dipl.-Psych., wiss. Mitarbeiterin im Arbeitsbereich „Kompetenzentwicklung“ im BIBB*

## Duales Ausbildungsgeschehen als Blackbox

Die duale Ausbildung wird gelegentlich als ‚Blackbox‘ bezeichnet. Dieses Bild soll verdeutlichen, dass zwar das Ziel der Berufsausbildung – das Erlangen einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz – in den Ausbildungsordnungen (KMK 2007) beschrieben wird, die Bedingungen, unter denen dieses Ziel am besten zu erreichen ist, jedoch noch unklar sind. Das hat verschiedene Ursachen. Zwei zentrale Gründe seien hier genannt:

- Zum einen ist das Bedingungsgefüge der dualen Ausbildung höchst komplex. Unterschiedliche Lerninhalte werden an verschiedenen Lernorten auf verschiedenen Wegen, unter spezifischen Bedingungen und unter Beteiligung verschiedener Personen vermittelt. Bei dieser Vielzahl von potenziellen Einflussfaktoren ist es schwierig festzustellen, unter welchen Bedingungen Ausbildungsziele bestmöglich erreicht werden können.
- Zum anderen setzt die Frage, wie gut die Ziele erreicht wurden, Methoden voraus, mit denen der Grad der Zielerreichung, sprich das Ausmaß an erworbener beruflicher Handlungskompetenz, festgestellt werden kann. Diese Methoden stehen bislang – ebenfalls bedingt durch die Komplexität des Gegenstands – kaum zur Verfügung (vgl. NICKOLAUS 2008).

## Unterscheidung von Qualitätsaspekten

Das Thema Qualität nimmt in der aktuellen Berufsbildungspraxis und -forschung einen wichtigen Platz ein. National und international finden sich zahlreiche Initiativen, die das Ziel einer erhöhten Transparenz der Berufsbildung verfolgen, um damit deren Qualität zu sichern oder zu verbessern. Der Begriff Qualität kann sich dabei auf unterschiedliche Aspekte der Berufsbildung beziehen. Im Rahmen des Projekts werden die Ebenen der Input-, der Prozess- und der Outputqualität berücksichtigt (vgl. Tab. S. 28). Abgesehen von den drei genannten lassen sich noch weitere Qualitätsebenen unterscheiden, wie z. B. der Outcome, der die Verwertung des Outputs auf dem Arbeitsmarkt

Tabelle Drei Qualitätsaspekte

<b>Inputqualität</b>	Sie bezieht sich auf die Eingangsvoraussetzungen, wie z. B. den Schulabschluss, die Rechen- und Lesefähigkeiten und die Intelligenz der Auszubildenden.
<b>Prozessqualität</b>	Hierunter werden diejenigen Merkmale verstanden, die während der Ausbildung wirksam werden, wie etwa die Lernumgebung und Ausbildungsorganisation, das Ausbildungspersonal und die Art der Aufgaben.
<b>Outputqualität</b>	Sie bezeichnet die direkten Ergebnisse des Bildungsprozesses. Hierunter fallen beispielsweise die Kompetenzen, die die Auszubildenden am Ende ihrer Ausbildung erlangt haben.

bezeichnet. Der Begriff Qualität kann sich demnach sowohl auf die Güte des Ergebnisses als auch auf die Bedingungen, unter denen dieses Ergebnis erzielt wurde, beziehen. Die Leistungsfähigkeit von Berufsbildungssystemen kann entsprechend von zwei verschiedenen Seiten aus betrachtet und untersucht werden: aus einer input- und prozessorientierten Perspektive und aus einer output- und outcomeorientierten Perspektive.

**INPUT- UND PROZESSORIENTIERTE PERSPEKTIVE**

In Qualitätssicherungssystemen stehen als gestaltbare Elemente des Bildungsprozesses häufig die Input- und Prozessqualität im Vordergrund. Gestaltungshinweise werden in der Hoffnung formuliert, über eine Verbesserung dieser beiden Elemente zugleich eine Steigerung der Output- und Outcomequalität zu bewirken (EULER 2005). Diese Hoffnung erscheint begründet. Unzureichende empirische Erkenntnisse zu kompetenzförderlichen Input- und Prozessmerkmalen führen jedoch dazu, dass viele Gestaltungshinweise mehr oder weniger auf Plausibilitätsannahmen beruhen. Bislang ist weitgehend unklar, welche Input- und Prozessvariablen in welcher Weise auf den Output/ Outcome wirken. Will man hier zu fundierten Aussagen und gezielten Gestaltungshinweisen gelangen, so sind Studien zum Effekt verschiedener Input- und Prozessmerkmale auf das Ergebnis der Ausbildung unerlässlich.

Abbildung Daten zur Input-, Prozess- und Outputqualität



**OUTPUTORIENTIERTE PERSPEKTIVE**

Neben der Input- und Prozessorientierung hat in der näheren Vergangenheit eine Trendwende hin zu einer stärkeren Outputorientierung stattgefunden. In dieser Perspektive rücken Input und Prozess zugunsten einer starken Orientierung an den Lernergebnissen in den Hintergrund. Ein Beispiel für diese Tendenz sind die Entwicklungsarbeiten zum Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR), dessen Ziel die Förderung der Transparenz von Bildungsabschlüssen verschiedener Länder ist.

Im Zentrum der outputorientierten Perspektive steht der Begriff Kompetenz, der in diesem Zusammenhang in den vergangenen Jahren große Aufmerksamkeit erfahren hat. Die Begriffe Output- und Kompetenzorientierung werden teilweise sogar synonym verwendet. In den internationalen Schulleistungsstudien wie PISA und TIMMS wird die Effektivität der Bildungssysteme überprüft, indem die Kompetenzen der Kinder und Jugendlichen ermittelt und verglichen werden.

Auf den ersten Blick erscheint das Problem der Blackbox bei dieser Perspektive elegant umgangen. Qualität liegt demnach vor, wenn das Ergebnis zufriedenstellend ist, bzw. das Bildungsziel erreicht wurde. Auf den zweiten Blick greift dieser Ansatz jedoch zu kurz. So bleibt unklar, wie genau es zum Kompetenzerwerb kommt und welche Bedingungen einen bedeutenden Einfluss darauf haben. Nur wenn Transparenz bezüglich des Prozesses geschaffen wird, können auch konkrete Gestaltungshinweise zu dessen Optimierung abgeleitet werden. Um die aufgezeigten Probleme beider Perspektiven zu lösen, scheint eine Verknüpfung unumgänglich. Eingangsvoraussetzungen und Prozessmerkmale müssen ebenso betrachtet werden wie das Ergebnis. Die Verknüpfung der Perspektiven ist Gegenstand des hier vorgestellten Projekts.

**Forschungsfragen des Projekts**

Entsprechend dem Anspruch, das Bedingungsgefüge des Kompetenzerwerbs (i. S. v. Ausbildungserfolg) näher zu beleuchten, lautet die zentrale Forschungsfrage des Projekts, wie Input-, Prozess- und Outputqualität in der dualen Ausbildung zusammenhängen (vgl. Abb.). Welche Komponenten von Input- und Prozessqualität haben tatsächlich einen Einfluss auf den Output? Und wie äußert sich dieser Einfluss genau?

Um das Bedingungsgefüge von Input, Prozess und Output untersuchen zu können, müssen zunächst weitere Fragen gestellt werden. Sie beschäftigen sich mit den Erhebungsgegenständen und ihrer Messbarkeit. Beispielsweise ist zu klären, wie Kompetenzen in den untersuchten Berufen konkret aussehen und wie sich die vermuteten Kompetenzdimensionen empirisch erfassen lassen. Die Frage nach der geeigneten Erfassung stellt sich auch für die Prozessqualität. Hier sind die zentralen Qualitätsfaktoren der betriebli-

chen Ausbildung für die Fachkompetenzentwicklung zu ermitteln und Erhebungsinstrumente auszuwählen und – wo geeignete Instrumente fehlen – zu entwickeln.

### KOMPETENZVERSTÄNDNIS DES PROJEKTS

Als Ziel beruflicher Bildung wird in den Ordnungsmitteln das Erreichen einer „umfassenden beruflichen Handlungskompetenz“ (KMK 2007) genannt.

Berufliche Handlungskompetenz ist „die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.“ (KMK 2007)

Aus der Definition der KMK wird deutlich, dass es sich hierbei um ein Konzept mit einem weitreichenden Bildungsanspruch handelt. Neben der fachlichen Kompetenz werden auch soziale und personale Kompetenzen berücksichtigt. Die Beziehung zwischen diesen Teilaspekten beruflicher Handlungskompetenz ist empirisch jedoch noch unklar. So ist beispielsweise noch nicht geklärt, ob die Sozialkompetenz eine allgemeine und somit übertragbare Kompetenz darstellt oder ob es sich hierbei um eine berufsspezifische Kompetenz handelt, die eng an die jeweilige Fachkompetenz gebunden ist. Auch die Grenze zwischen Fach- und einer häufig zusätzlich unterschiedenen Methodekompetenz ist noch verschwommen.

Das Konzept der beruflichen Handlungskompetenz ist in seiner Komplexität einer direkten Messung schwer zugänglich. Um sich dem Konstrukt empirisch anzunähern, ist deshalb eine Zerlegung in messbare Teilkompetenzen ein pragmatischer Weg, dem auch im Projekt gefolgt wird. Im Fokus des Projekts steht hierbei die Fachkompetenz. Sie umschließt das Fachwissen eines Berufs und die Anwendungsfähigkeit dieses Wissens in der Praxis und stellt somit eine zentrale Voraussetzung für die berufliche Handlungskompetenz dar.

Diesem Fokus des Projekts liegt das Kompetenzverständnis von WEINERT (2001) zugrunde.

Seine Definition stellt die kognitiven Aspekte von Kompetenz in den Vordergrund, die durch motivationale, soziale und volitionale Merkmale ergänzt werden.

Kompetenzen sind die „bei Individuen verfügbaren und durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ (WEINERT 2001)

Neben der Fachkompetenz werden daher im Projekt auch Motivation und Kontroll- bzw. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen berücksichtigt, um dem Konzept der beruflichen Handlungskompetenz so nah wie möglich zu kommen (vgl. Abb.). Zugleich werden die Besonderheiten der

beruflichen Bildung im Vergleich zur allgemeinen Bildung berücksichtigt, da hier die Anwendungsfähigkeit des Wissens einen besonders wichtigen Stellenwert hat.

### ERHEBUNG DES OUTPUTS: KOMPETENZMESSUNG

Für verschiedene Anwendungsgebiete sind vielfältige Verfahren zur Kompetenzerfassung entwickelt worden (vgl. ERPENBECK/VON ROSENSTIEL 2007). Für den wissenschaftlichen Gebrauch von Messverfahren ist es notwendig, dass diese bestimmten Gütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität genügen. Auch an die Aussagekraft der Ergebnisse werden besondere Anforderungen gestellt. In der Berufsbildungsforschung haben sich deshalb in Anlehnung an die Kompetenzmessung im allgemeinbildenden Bereich psychometrische Tests nach der Item-Response-Theorie etabliert. Tests, die diesem Modell genügen, bieten den entscheidenden Vorteil, dass aus den Testdaten Schwierigkeitsstufen entwickelt werden können, die wiederum eine Klassifikation der Testteilnehmenden in verschiedene Niveaustufen erlaubt. Es können somit für jede Person Aussagen zu ihrem Leistungsniveau getroffen werden. Darüber hinaus liefern die Ergebnisse Hinweise auf Dimensionen und Niveaustufen der zugrundeliegenden Kompetenzen. Pionierarbeiten zur empirischen Klärung beruflicher Kompetenzen wurden in dem Projekt ULME (vgl. LEHMANN/SEEBER 2007) und in den Arbeiten zur Vorbereitung eines geplanten VET-LSA geleistet (vgl. NICKOLAUS/GSCHWENDTNER/GEISSEL 2008; WINTHER 2008; WINTHER/ACHTENHAGEN 2008). An die dort geleisteten methodischen und inhaltlichen Arbeiten wird im Projekt angeknüpft.

Um die Fachkompetenz zuverlässig messen zu können, werden im Projekt Paper-Pencil-Tests und Computersimulationen auf Basis der Item-Response-Theorie entwickelt. Die Paper-Pencil-Tests prüfen insbesondere den Stand des Fachwissens zu verschiedenen Zeitpunkten im Verlauf der Ausbildung, während ein computergestützter Simulationstest die fachbezogene Problemlösefähigkeit erfasst (vgl. Abb.). Hierdurch wird ein starker Anwendungsbezug gewährleistet, da die Auszubildenden mit typischen Handlungssituationen ihres Berufs konfrontiert werden. Ergänzend zu den Tests zur Fachkompetenz kommen standardisierte Verfahren zur Erfassung von Motivation und Kontroll- bzw. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum Einsatz.

### ERHEBUNG VON PROZESSQUALITÄT

Der Fokus der Untersuchung ist auf die betrieblichen Ausbildungsbedingungen gerichtet. Sie werden über eine Befragung der Auszubildenden ermittelt, deren Angaben durch eine Befragung ihrer Ausbildungsbetriebe ergänzt werden. Konkret sollen vier Aspekte, die dem Modell von KREWERTH u. a. (2008) entnommen wurden, untersucht werden (vgl. auch Abb.):

- Arbeitsaufgaben (Inhalte und Methoden)
- Ausbildungspersonal

- Lernumgebung (materielle Ausstattung, Lehrmittel, Räume)
- Ausbildungsorganisation und Lernortkooperation.

Ausgehend von Vorarbeiten aus Projekten des BIBB (EBBINGHAUS u. a. 2008; KREWERTH u. a. 2008) und weiteren vorliegenden Befunden wird eine Vorauswahl der Variablen getroffen, die in die Untersuchung einzubeziehen sind. Für einige der Faktoren liegen bereits geeignete Erhebungsinstrumente in standardisierter Form vor. Beispielsweise umfasst das Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen (ZIMMERMANN/WILD/MÜLLER 1999) viele der relevanten Aufgabenmerkmale. Für andere Bereiche, wie beispielsweise den Themenkomplex Ausbildungspersonal, werden im Projekt eigene Erhebungsinstrumente entwickelt, geprüft und eingesetzt.

Die Qualität der berufsschulischen Ausbildung steht nicht im Mittelpunkt des Projekts. Als Kontrollvariablen werden jedoch auch hierzu Daten erfasst, wobei lediglich diejenigen Aspekte schulischer Bildungsqualität berücksichtigt werden, für die bereits in vorliegenden Untersuchungen ein Einfluss auf die Ausprägung der Fachkompetenz nachgewiesen wurde.

## Projektkonzeption und Erkenntnisgewinn

Das Projekt konzentriert sich auf die beiden Ausbildungsberufe Mechatroniker/-in und Fachinformatiker/-in. Je Ausbildungsberuf werden zwei Längsschnitte gebildet, in denen zwei unterschiedliche Kohorten von Auszubildenden untersucht werden. Mit Hilfe der zwei Längsschnitte, die parallel untersucht werden, sollen in einem relativ kurzen Zeitraum Erkenntnisse zur Entwicklung der Fachkompetenz über den Verlauf der gesamten Ausbildungszeit gewonnen werden. Zu insgesamt sieben Zeitpunkten im Verlauf der Ausbildung werden Daten zu Input-, Prozess- und Outputqualität erhoben. Je Ausbildungsberuf werden 720 Auszubildende in die Untersuchung einbezogen, insgesamt werden somit Daten von 1.440 Personen erhoben. Das Projekt leistet einen wichtigen Beitrag zur Qualitätsdiskussion in der beruflichen Bildung, indem die Einflussfaktoren des betrieblichen Ausbildungsgeschehens systematisch untersucht und mit Ergebnissen des Kompetenzerwerbs in Beziehung gesetzt werden. Damit wird nicht nur das betriebliche Ausbildungsgeschehen insgesamt erhellt, sondern es können konkrete Ansatzpunkte und Benchmarks zur Verbesserung der betrieblichen Ausbildung benannt werden. Darüber hinaus reiht sich das Projekt in das noch junge Forschungsfeld der Kompetenzmodellierung und -messung auf der Basis probabilistischer Tests im Berufsbildungsbereich ein. Indem die Berufe Mechatroniker/-in und Fachinformatiker/-in untersucht werden, wird das Berufespektrum, zu dem empirische Modellierungen

vorliegen, erweitert. Perspektivisch können durch die sukzessive Einbeziehung weiterer Berufe im Forschungsfeld mosaikartig Erkenntnisse zu den Kompetenzstrukturen in den wichtigsten Berufsfeldern zusammengetragen werden. Für die im Projekt entwickelten Kompetenztests eröffnet sich ein Anwendungsfeld im Bereich der Prüfungen. Eine Forschungsaufgabe, die sich direkt an das Projekt anschließt, ist der Vergleich von Prüfungs- und Testergebnissen. Hierdurch können Erkenntnisse zur Validität und Reichweite von Prüfungsergebnissen gewonnen werden, die wiederum zur Verbesserung der Prüfungspraxis beitragen können. Weiterhin ist zu prüfen, unter welchen Bedingungen die im Projekt entwickelten Tests (insbesondere die Simulationstests zur Problemlösungsfähigkeit) zukünftig direkt in angestrebten kompetenzbasierten Prüfungen eingesetzt werden können.

Die im Projekt entwickelten Qualitätsmessinstrumente können später auch für andere Untersuchungen herangezogen werden. Dazu gehören sowohl Forschungszusammenhänge als auch der direkte Einsatz zur Evaluation von Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Ausbildungspraxis und zur Ableitung gezielter Gestaltungshinweise. ■

---

### Literatur

- EBBINGHAUS, M. u. a.: *Qualitätssicherung in der betrieblichen Berufsausbildung. Zwischenbericht. Bonn 2008.* – URL: [www2.bibb.de/tools/fodb/pdf/zw\\_22201.pdf](http://www2.bibb.de/tools/fodb/pdf/zw_22201.pdf) (Stand 13.11.2009)
- EULER, D.: *Qualitätsentwicklung in der Berufsausbildung.* In: *Bund-Länder-Kommission (Hrsg.). Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 127. Bonn 2005.* – URL: [www.blk-bonn.de/papers/heft127.pdf](http://www.blk-bonn.de/papers/heft127.pdf) (Stand 13.11.2009)
- ERPENBECK, J.; ROSENSTIEL, L. VON (Hrsg.): *Handbuch Kompetenzmessung. Stuttgart 2007*
- KREWERTH, A. u. a.: *Ausbildung aus Sicht der Auszubildenden. Zwischenbericht. Bonn 2008* – URL: [www2.bibb.de/tools/fodb/pdf/zw\\_22201.pdf](http://www2.bibb.de/tools/fodb/pdf/zw_22201.pdf) (Stand 13.11.2009)
- KULTUSMINISTERKONFERENZ: *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit den Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Berlin 2007*
- LEHMANN, R. H.; SEEBER, S.: *Untersuchung der Leistungen, Motivationen und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern in den Abschlussklassen der teilqualifizierenden Berufsfachschulen (ULME III). Hamburg 2007*
- NICKOLAUS, R.: *Vorstellungen zur Modellierung beruflicher Handlungskompetenz und erste Versuche zu ihrer empirischen Prüfung.* In: SCHANZ, H.; NICKOLAUS, R. (Hrsg.): *Didaktik gewerblich-technischer Berufsbildung. Baltmannsweiler 2008, S. 87–102*
- NICKOLAUS, R.; GSCHWENDTNER, T.; GEIßEL, B.: *Entwicklung und Modellierung beruflicher Fachkompetenz in der gewerblich-technischen Grundbildung.* In: *ZBW 104 (2008) 1, S. 48–73*
- WEINERT, F. E.: *Leistungsmessung in Schulen. Weinheim 2001*
- WINTHER, E.: *Kompetenztests für die kaufmännische Erstausbildung. Folien zum Vortrag auf der Tagung der Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung. Kiel 2008*
- WINTHER, E.; ACHTENHAGEN, F.: *Kompetenzstrukturmodell für die kaufmännische Bildung.* In: *ZBW 104 (2008) 4, S. 511–538*
- ZIMMERMANN, M.; WILD, K.-P.; MÜLLER, W.: *Das „Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen“ (MIZEBA).* In: *ZBW 95 (1999) 3, S. 373–402*