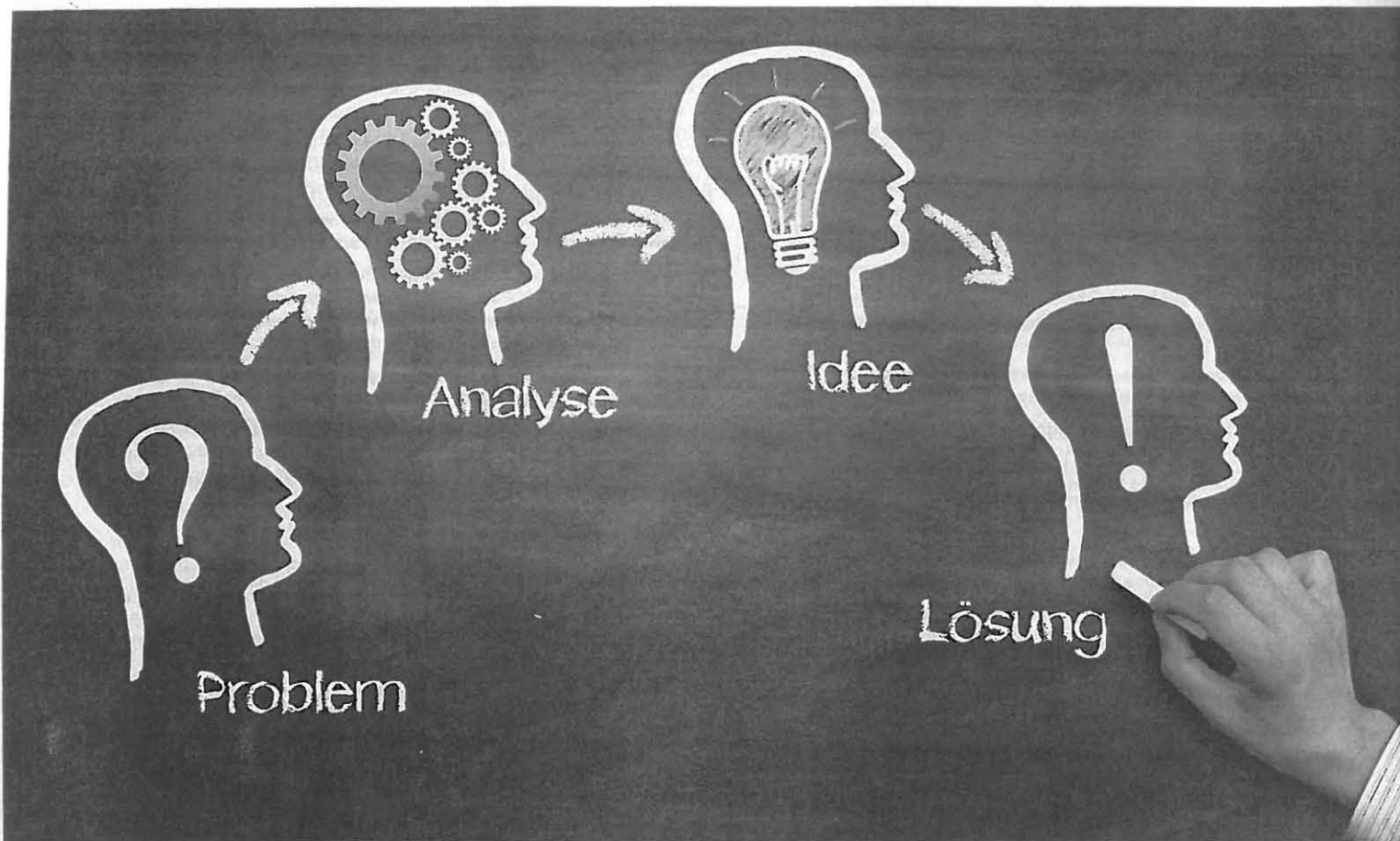


## Was macht ein Problem zu einem Problem? – Modellierung der Schwierigkeit von Problemszenarien für den Ausbildungsberuf Industriekaufrau/-mann



Dipl.-Hdl. **Thomas Schley** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik der Otto-Friedrich-Universität Bamberg.



**Rebecca Eigenmann**, M.Sc., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik II der Universität Mannheim.



**Christin Siegfried**, M.Sc., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik, insbes. empirische Lehr-Lern-Forschung, der Goethe Universität Frankfurt.

Zur Förderung der beruflichen Handlungskompetenz eignet sich die Bearbeitung komplexer Problemszenarien, die realitätsnahe Arbeitsanforderungen und -mittel bieten und den Lernenden eine vertiefte Auseinandersetzung mit relevanten beruflichen Inhalten ermöglichen (i. S. des problemlösenden Lernens). Kurz gefasst: Handlungskompetenz erwirbt man, indem man Probleme löst. Diese Annahme hat umfassende Implikationen für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements (gleiches gilt in Analogie für die Gestaltung von Testumgebungen). Es sind dabei mehrere Konstruktionsschritte zu durchlaufen: (1) Systematische Charakterisierung und Abgrenzung des Inhaltsbereichs, (2) Definition der zu fördernden/erfassenden Kompetenzen sowie (3) Modellierung von Problemszenarien (auf Basis schwierigkeitsbestimmender Merkmale). Die Schwierigkeiten liegen dabei in der angemessenen Antizipation objektiver Komplexität in Bezug zu den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler (Diagnose).

Der vorliegende Beitrag arbeitet schwierigkeitsbestimmende Merkmale von didaktisch aufbereiteten Problemlösenszenarien heraus. Dies erfolgt exemplarisch für den kaufmännischen Bereich an einem Problemszenario zur Bestimmung der optimalen Bestellmenge, das im DomPL-IK-Projekt (ASCOT-Initiative des BMBF) entwickelt wurde. Handlungsempfehlungen für die Modellierung der Schwierigkeit komplexer Problemszenarien für Unterricht und Leistungstests schließen sich an.

Weiter auf Seite 141 III

## 1 Berufliches Handeln und Problemlösen

Leitziel der beruflichen Bildung ist die Förderung beruflicher Handlungsfähigkeit (gem. §§1, 38 BBiG; § 32a HwO) bzw. Handlungskompetenz (gem. KMK-Rahmenlehrpläne) im Sinne der eigenverantwortlichen Planung, Durchführung und Kontrolle qualifizierter Tätigkeiten am Arbeitsplatz (sowie Reflexion dieser Schritte). Hierzu gehört insbesondere das Lösen von komplexen, beruflichen Problemen, d. h. die Bewältigung von Arbeitssituationen, für die die handelnde Person noch keine abrufbaren Handlungsschemata (Routinen) erworben hat und aufgrund der Komplexität der Arbeitsrealität auch nicht vollumfänglich erwerben kann. Die Lösung derartiger Problemsituationen erfordert Handlungskompetenz sowie Ausdauer und Engagement (SEMBILL ET AL. 2001, S. 257). Handeln ist dabei (im Unterschied zu Verhalten) absichtsvoll, zielgerichtet und bewusst. Von Problemlösen spricht man dann, wenn einem Individuum unklar ist, was in der gegenwärtigen Situation wie zu tun ist; es also Barrieren gibt, die die Zielerreichung erschweren (vgl. AEBLI 1980, S. 19; DÖRNER 1976, S. 10 f.). Problemlösebarrieren liegen vor, wenn folgende Aspekte nicht bekannt bzw. ungewiss sind: (1) Ist-Zustand (Informationen zur Ausgangslage), (2) Operationen (Mittel bzw. Maßnahmen, um vom Ist- in den Sollzustand zu gelangen) sowie (3) Sollzustand (Grad der Zielklarheit).

DÖRNER (1976, S. 14) spricht von Synthese-, Interpolations- und dialektischer Barriere, die zudem in Kombination auftreten können. Bei einem Interpolationsproblem sind in der Regel Ausgangs- und Zielzustand sowie die Maßnahmen bekannt. Die Herausforderung liegt hier in der zielführenden Kombination bekannter Maßnahmen. Bei einem Syntheseproblem sind ebenfalls Ausgangs- und Zielzustand bekannt, allerdings fehlt die Kenntnis wichtiger (Einzel-)Operatoren, die es zu entwerfen gilt. Beim dialektischen Problem sind der Ausgangszustand und die möglichen Maßnahmen in der Regel bekannt, allerdings muss der Zielzustand entworfen und hinsichtlich innerer und äußerer Widersprüche geprüft werden. Diese klassischen Barriertypen nach DÖRNER (1976, S. 18), die offensichtlich immer einen fixierten Startzustand voraussetzen (SEMBILL 1992, S. 84), können in weiteren Kombinationen auftreten (s. *Abschnitt 2, Abb. 1*).

Die Komplexität der Situation bzw. des Problems selbst wird dabei als *objektive Komplexität* bezeichnet. Die Komplexität des Problems ist jedoch auch vom individuellen Wissen und Können der handelnden Person abhängig. Diese wahrgenommene und bewertete Komponente wird dann als *subjektive Komplexität* bezeichnet. Die Einschätzung also, ob eine Situation für ein Individuum tatsächlich ein Problem oder nur eine Aufgabe darstellt, d. h. es die Situation routiniert bewältigen kann oder eben nicht, hängt sowohl von Merkmalen der Situation als auch vom Problemlöser selbst und dessen Erfahrungen ab (Problemlösen als Interaktion zwischen Situation und Person). Für eine erfahrene Fachkraft stellen weit weniger Situationen ein Problem dar, als dies bei Auszubildenden der Fall ist, da erstere bspw. über ein größeres Repertoire an möglichen Operatoren verfügt. Je mehr Expertise jemand in einem Bereich erwirbt, d. h. je kompetenter diese Person ist, desto leichter fällt ihr die Aufgabenbewältigung. Im Umkehrschluss wird es für die Person aber schwieriger ihre Problemlösekompetenz unter Beweis zu stellen, da auch anspruchsvolle Handlungssituationen als Routine und nicht als Problem wahrgenommen würden (RAUSCH 2011, S. 87).

Die Komplexität/Schwierigkeit von Problemszenarien wird durch formale und inhaltliche (objektive) Aufgabenmerkmale

bestimmt. Dabei ist stets die subjektive Komplexität dergestalt zu berücksichtigen, dass klar sein sollte, welches Anspruchs-niveau (im Lehr- und/oder Prüfungskontext) angebracht ist (vgl. MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010, S. 33). Welche prinzipiellen Möglichkeiten sich entsprechend der Modellierung von Schwierigkeitsmerkmalen ergeben, wird im Folgenden geschildert.

## 2 Schwierigkeitsbestimmende Problemmerkmale

Ausgehend von den objektiven Merkmalen eines Problems, ist eine Berücksichtigung formaler und inhaltlicher Aufgabenmerkmale bei der a priori-Festlegung der Schwierigkeit möglich (SCHUMANN/EBERLE 2011, S. 78 f.). Obgleich der schwierigkeitsbestimmende Einfluss formaler Merkmale strittig ist, konnte in verschiedenen Studien gezeigt werden, dass das Antwortformat als auch die (mediale) Darstellungsform die Aufgabenschwierigkeit beeinflussen können. Je offener das Antwortformat, desto schwieriger ist i. d. R. die Aufgabe. Ferner ist zu vermuten, dass es einen Unterschied macht, wie Probleme/Aufgaben repräsentiert werden (SCHUMANN/EBERLE 2011, S. 78 f.: z. B. überwiegend schriftliche Darstellungen, grafische Repräsentation; MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010, S. 36 f.: Repräsentationsformen des Wissens). Weiterhin beeinflussen inhaltsbezogene Merkmale den Schwierigkeitsgrad. Hierzu zählen z. B. die inhaltliche Komplexität, die für die Problemlösung notwendige Modellierungsleistung oder das kognitive Anforderungsniveau des Problems (z. B. BLOOM 1956) (s. SCHUMANN/EBERLE 2011, S. 79 f.; MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010, S. 32 f.).

Im Folgenden sollen besonders die Merkmale fokussiert werden, die die Kategorisierung von Problemen sowie deren Komplexität betreffen (bspw. FUNKE 2003, S. 29 ff.). Dabei können die jeweiligen zustands- und handlungsbezogenen Merkmale als schwierigkeitsbestimmende Parameter interpretiert werden. Sie erschweren oder erleichtern die Suche nach der Problemlösung und erweitern die Handlungsoptionen oder grenzen sie ein. Zudem spielt die Präsentation der Soll-Ist-Diskrepanz, d. h. die Differenz zwischen dem Anfangszustand und dem gewünschten Endzustand des Problems, eine Rolle. Es macht einen Unterschied, ob diese explizit genannt und (vor)strukturiert präsentiert wird oder ob bereits die Identifikation der Soll-Ist-Diskrepanz eine Leistung an sich darstellt (bspw. ARLIN 1989, S. 231). Die Kategorisierung in *Abb. 1* in Anlehnung an ARLIN (1989, S. 232) sowie GEDIGA, SCHÖTTKE und TÜCKE (1983, S. 326) ergänzt um die Barriertypen von DÖRNER (1976, S. 18), liefert Ansatzpunkte für die schwierigkeitsbestimmenden Merkmale eines Problemszenarios, die besonders die Offenheit der Aufgabenstellung mitbestimmen (vgl. MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010, S. 34 f.).

Auf Basis der Klassifizierung aus *Abb. 1* kann nicht zwingend ein linearer Anstieg der Schwierigkeit angenommen werden. So ist bspw. ein Problem des Typs IV nicht zwangsläufig leichter zu lösen als des Typs VI. Es ist eher davon auszugehen, dass bei steigender Anzahl unbekannter Faktoren im Problemkontext – aus Sicht des Problemlösers – die Schwierigkeit der Problemlösung steigt. Dabei kann, je nach Kontext der Problemstellung, z. B. das Fehlen eines Zielzustandes oder aber das Fehlen bekannter Operatoren als schwieriger eingeschätzt werden. Bei der Konstruktion von problemhaltigen Aufgaben sowie Problemszenarien können die Aspekte aus *Abb. 1* bis zu einem bestimmten Grad beeinflusst werden und damit als Anhaltspunkt für die Schwierigkeitsbestimmung dienen.

Problem-typ	Ausgangszu-stand (IST)	Zielzustand (SOLL)	Operation(en)/Maßnahmen	Barriertypen nach DÖRNER (1976)	Beispiele
I	bekannt	bekannt	bekannt	Interpolation	Berechnung eines Einstandspreises mithilfe eines gegebenen Berechnungsschemas
II	bekannt	bekannt	unbekannt	Synthese	Durchführung einer Nutzwertanalyse zur Lieferantenauswahl
III	bekannt	unbekannt	bekannt	dialektisch	Ermittlung der optimalen Bestellmenge von (Saison-) Waren unter Berücksichtigung geplanter Werbeaktionen
IV	bekannt	unbekannt	unbekannt	Synthese und dialektisch	Absatzplanungen und Marketingmaßnahmen für das kommende Quartal unter Beachtung von Jahresabsprachen
V	unbekannt	bekannt	bekannt	Interpolation	Durchführung des Jahresabschlusses
VI	unbekannt	bekannt	unbekannt	Synthese	Sanierung eines Betriebes nach Konkursantrag
VII	unbekannt	unbekannt	bekannt	dialektisch	Kundenorientierter Verkauf eines Produktes
VIII	unbekannt	unbekannt	unbekannt	Synthese und dialektisch	Steuerung von Geschäftsprozessen

Abb. 1: Exemplarische Klassifizierung von Problemen anhand des Bekanntheitsgrades von Ausgangs-, Zielzustand und Operationen (Barriertypen)

Hierbei sollte allerdings darauf geachtet werden, dass die Modellierungen nach Möglichkeit authentisch bleiben, d. h. sich an Situationen/Anforderungen orientieren, die im Arbeitsalltag auch tatsächlich von Relevanz sind („realer“ Lebensweltbezug). Für Lernzwecke sind auch didaktisch begründete, komplexitätsreduzierende Maßnahmen denkbar. Dieser konstruierte Lebensweltbezug kann dennoch so ausgestaltet werden, dass dieser zumindest authentisch wirkt (MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010, S. 35).

Weitere Parameter, die bei der Konstruktion von Problemszenarien modelliert und variiert werden können, sind die Merkmale komplexer Probleme (DÖRNER 1976, S. 18; SCHAUB 2001, S. 11):

1. Umfang (Komplexität): Die Anzahl an Variablen, die bei der Problembearbeitung zu berücksichtigen sind.
2. Vernetztheit: Variablen sind nicht isoliert zu betrachten, sondern bedingen einander. Eine Veränderung einer Variable im System erzeugt Neben- und Folgeeffekte.
3. Intransparenz: Komplexe Probleme sind selten vollständig durchschaubar und erfordern vom Problemlöser in der Regel Handeln unter Unsicherheit.
4. (zeitliche) Dynamik: Komplexe Probleme verändern sich im Zeitablauf in der Regel auch ohne Eingreifen des Problemlösers.
5. Polytelie: Bei komplexen Problemen müssen meist zeitgleich mehrere Ziele verfolgt werden, die sich teilweise widersprechen. Schwerpunktsetzung, Kombination und Balance von Zielen werden notwendig.
6. vielfältige Eingriffs- und Lösungsmöglichkeiten: Es sind in der Regel keine vollständigen oder ausreichenden Informationen über Maßnahmen und deren Anwendung vorhanden. Häufig gibt es mehrere Maßnahmen, um ein Problem zu bewältigen sowie verschiedene denkbare Lösungen.
7. (individuelle) Bedeutsamkeit: Komplexe Probleme haben häufig emotionale und motivationale Bedeutsamkeit für den Problemlöser.

8. soziale Einbettung: Komplexe Probleme haben meist eine soziale Komponente. Entweder ist das Problem selbst ein soziales und/oder die Problemlösung findet im sozialen Rahmen statt.

Allerdings sei darauf hingewiesen, dass der Gegenstandsbereich, d. h. der Kontext und die Inhalte der Problemszenarien, und die mediale Umsetzung die Auswahl schwierigkeitsbestimmender Kriterien bei der Aufgabenkonstruktion maßgeblich beeinflussen. Beispielsweise kann eine „echte“ Dynamik nur in computersimulierten Szenarien umgesetzt werden und nicht jedes Inhaltsgebiet erlaubt tatsächlich vielfältige Lösungsalternativen. Ferner ist nicht jedes am kaufmännischen Arbeitsplatz auftauchende Problem auch ein komplexes.

Im Folgenden soll nun, im Anschluss an eine kurze Darstellung der ASCOT-Initiative und des Verbundprojekts DomPL-IK („Modellierung und Messung domänenspezifischer Problemlösekompetenz von Industriekaufleuten“), ein Beispielszenario aus diesem Projekt dargestellt und dessen Variationsmöglichkeiten bezüglich ausgewählter schwierigkeitsbestimmender Merkmale aufgezeigt werden.

### 3 Schwierigkeitsmodellierung inhaltsbezogener Aufgabenmerkmale

#### 3.1 Die ASCOT-Initiative des BMBF und das Verbundprojekt DomPLIK

Die ASCOT-Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hat es sich zur Aufgabe gemacht, Kompetenzen in der beruflichen Bildung technologieorientiert zu messen (siehe: www.ascot-vet.net). Im Fokus des Verbundprojekts „Modellie-

zung und Messung domänenspezifischer Problem]lösekompetenz von Industriekaufleuten“ (DomPL-IK; siehe WUTTKE ET AL. im Druck, ARBEITSGRUPPE DOMPL-IK eingereicht)<sup>1</sup> stehen dabei authentische Problemlöseszenarien aus dem Bereich des Controllings, deren Inhalte im Wesentlichen mittels Analysen von Lehr- und Ordnungsmitteln sowie mittels Interview- und Tagebuchstudien eruiert wurden, um ökologische Validität zu gewährleisten (s. EIGENMANN/SIEGFRIED/KÖGLER/EGLOFFSTEIN eingereicht, RAUSCH/SCHLEY/WARWAS eingereicht). Sowohl aus der Lehr-Lern- als auch aus der Assessmentperspektive ist die ökologische Validität der Problemszenarien von großer Bedeutung. Ökologische Validität bezeichnet die empirische Gültigkeit eines Untersuchungsgegenstandes für den entsprechenden Gegenstandsbereich. Für die Beantwortung der Frage, was Auszubildende wissen und können müssen sowie welche Kompetenzen zur Bewältigung relevanter beruflicher Aufgaben/Probleme zu erwerben sind, stehen prinzipiell unterschiedliche Möglichkeiten und Informationsquellen zur Verfügung. Neben der bereits genannten systematischen Ordnungs- und Lehrmittelanalyse (Analyse der Inhalte von Schulbüchern, (Rahmen-)Lehrplänen, Lernfeldbeschreibungen, Handreichungen der AkA usw.) und der systematischen Analyse von Stellenanzeigen und Stellenbeschreibungen (Anforderungen der Unternehmen an Bewerberinnen und Bewerber sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) werden häufig Personen mit einschlägiger Erfahrung im Gegenstandsbereich befragt (Experteninterviews oder Tagebuchstudien mit Ausbilderinnen und Ausbildern, Abteilungsleitungen, Fachkräften, Lehrkräften usw.) sowie Arbeitsproben und Arbeitsplatzbeobachtungen durchgeführt. Die Inhalte und Materialien des folgenden Beispiels entstammen diesen Vorarbeiten aus dem DomPL-IK-Projekt.

### 3.2 Schwierigkeitsmodellierung am Beispiel eines Problemszenarios zur Bestimmung der optimalen Bestellmenge

Auf Basis der Ergebnisse einer Tagebuchstudie (RAUSCH/SCHLEY/WARWAS eingereicht), einer Ordnungsmittelanalyse (Rahmenlehrpläne, Ausbildungsordnungen sowie eingesetzte Lehr- bzw. Schulbücher) sowie aus Experteninterviews (EIGENMANN/SIEGFRIED/KÖGLER/EGLOFFSTEIN eingereicht), die im DomPL-IK-Projekt durchgeführt wurden, konnten neben gängigen Arbeitsmitteln und Arbeitsanforderungen an Industriekaufleute relevante Themengebiete und Tätigkeitsfelder identifiziert werden, die innerhalb der Ausbildung in unterschiedlicher Intensität zum Tragen kommen bzw. zum Ende der Ausbildung beherrscht werden sollten. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurden im Projekt Problemszenarien entwickelt, die den Anforderungen komplexer Probleme entsprachen, gleichzeitig aber auch dem Anspruchsniveau von Industriekaufleuten am Ende der Ausbildung gerecht werden konnten und einen authentischen Lebensweltbezug aufweisen. Im nachfolgenden Abschnitt wird auszugsweise auf die Ausarbeitung eines dieser Problemszenarien für die Thematik der ‚Bestimmung einer optimalen Bestellmenge‘ eingegangen. Darüber hinaus werden Möglichkeiten der Schwierigkeitsmodellierung aufgezeigt, die eine Anpassung der Schwierigkeit auf die verschiedenen Fähigkeitsniveaus der Schülerinnen und Schüler im Lehr-Lern-Kontext ermöglichen oder unterschiedliche Leistungsstände prüfbar machen.

#### Kurzbeschreibung des Problemszenarios

Um realitätsnahe Arbeits- und Rahmenbedingungen für die Bearbeitung des Problemszenarios zu schaffen, wurde dieses an ein Modellunternehmen<sup>2</sup> geknüpft. Der Problembearbeiter ist eine (fiktive) Fachkraft in diesem Unternehmen. Innerhalb des DomPL-IK-Projektes handelt es sich dabei um einen mittelständischen Fahrradersteller, der Klapp- und Elektrofahrräder in Deutschland produziert (Endmontage). Die jeweiligen Teile werden weltweit bezogen. Ferner wird das Szenario in einen zeitlichen und unternehmenshistorischen Kontext eingebunden, sodass Informationen zur Genese der Unternehmung und aktuellen Entwicklungen vorliegen. Im vorliegenden Szenario zur optimalen Bestellmenge sind bspw. die Absatzzahlen einiger Produkte aufgrund erhöhter Medienpräsenz gestiegen. Auch für die Zukunft werden weitere Absatzsteigerungen erwartet. Bedingt durch die damit verbundene überproportional gestiegene Nachfrage, wurden viele Nachbestellungen für Zukaufteile notwendig, die sich durch zusätzliche Bestellkosten allerdings negativ auf den Unternehmenserfolg auswirken. Aufgrund dessen ist das aktuelle Bestellverhalten anzupassen, um auch zukünftig auf die erhöhte Nachfrage reagieren zu können.

Zur Bearbeitung des Problemfalls stehen den Auszubildenden verschiedene Informationen in unterschiedlicher Form zur Verfügung, deren Relevanz selbstständig einzuschätzen ist. Bei den authentischen Dokumenten handelt es sich neben allgemeinen Informationen zum Modellunternehmen (Firmenphilosophie, Organigramm, etc.) z. B. um eine Übersicht mit den Lieferantenkonditionen, die Absatzplanung aller Produkte für das kommende Jahr (Tabellenblätter) oder auch aktuelle Pressemitteilungen und Aktennotizen von Kolleginnen und Kollegen (Textdokumente) (s. Abb. 2).

#### Schwierigkeitsbestimmung bei der Formulierung der Aufgaben- bzw. Problemstellung und der Konzeption der Materialien

Mittels der Formulierung der Problemsituation kann nun eine erste Schwierigkeitsmodellierung durch die Festlegung des Problemtyps (s. Abb. 1) erfolgen. Dies erreicht man, indem Ausgangszustand, Zielzustand und Operatoren entweder konkret benannt, teilweise benannt oder gar nicht benannt werden. Je weniger Informationen zur Verfügung stehen, desto größer ist die Identifikations- oder Reflexionsleistung, die zur Entdeckung des Problems und entsprechender Maßnahmen aufgebracht werden muss. Ferner steigt die Anzahl der Entscheidungen, die im Problemlöseprozess zu treffen sind. Durch das Weglassen von Informationen bei der Aufgaben- bzw. Problemstellung steigt somit die Schwierigkeit des jeweiligen Problemszenarios. In Abb. 3 wurden am Beispiel des skizzierten Szenarios drei exemplarische Aufgabenstellungen formuliert.

Bei der Formulierung der Aufgaben- bzw. Problemstellung, aber auch bei der Konzeption der Materialien, die zur Bearbeitung benötigt werden, spielen die bereits oben beschriebenen Merkmale komplexer Probleme eine zentrale Rolle. Auch hier obliegt es der Szenarienentwicklung, durch das Hinzufügen oder Weglassen von Informationen die Schwierigkeit des Problemszenarios zu variieren (vgl. MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010, S. 34 f.). Zur Veranschaulichung dieser Variationsmöglichkeiten bietet Abb. 4 für einige ausgewählte Komplexitätsmerkmale beispielhafte Modellierungen zum exemplarischen Problemfall an.

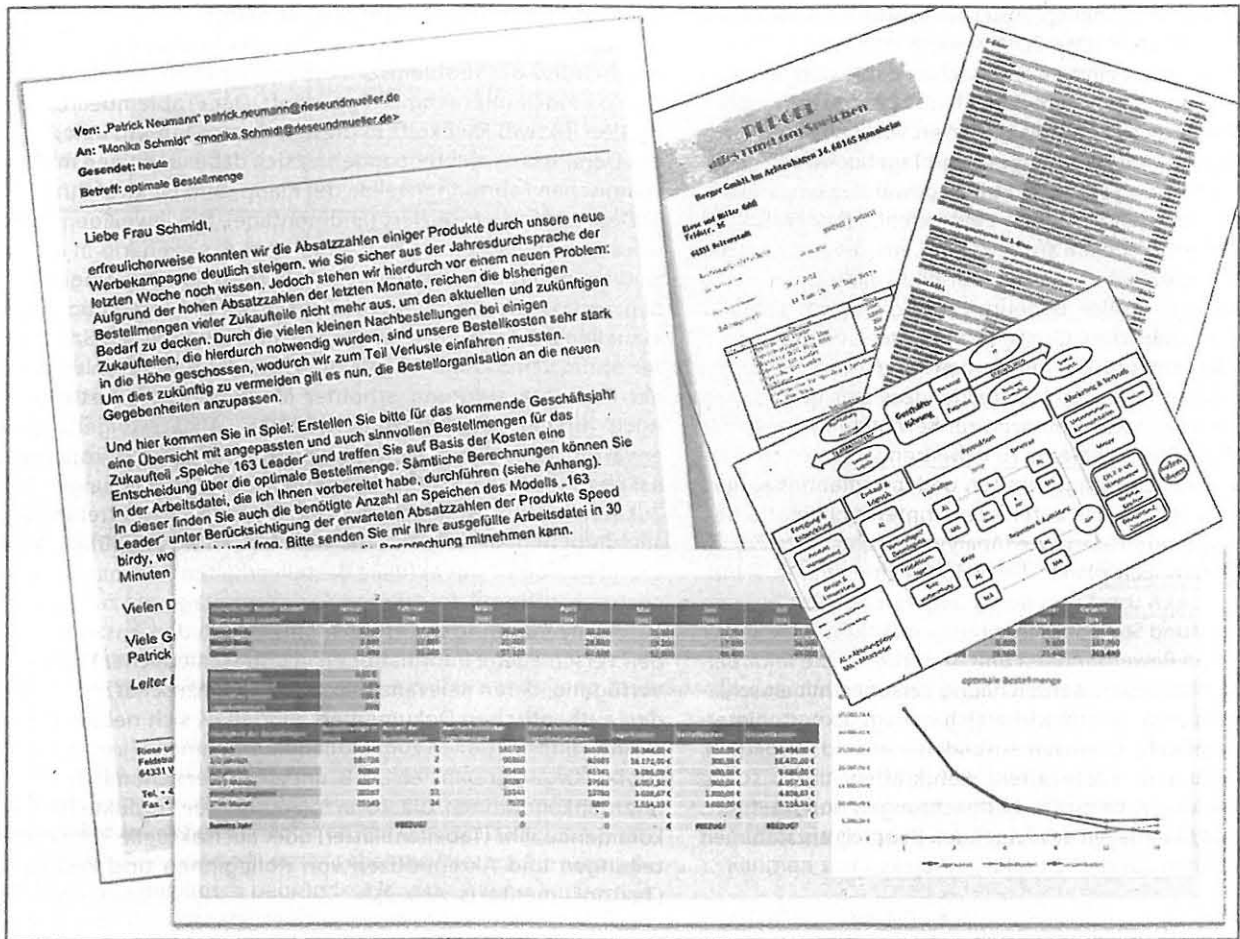


Abb. 2: Exemplarische Unterlagen des Problemszenarios zur optimalen Bestellmenge

Problemtyp	Exemplarische Formulierung der Aufgabenstellung
<p><b>Typ I:</b> Interpolationsbarriere, Zustände und Operatoren sind bekannt (definierte und konvergente Aufgabenstellung)</p>	<p>Erstellen Sie bitte für das kommende Geschäftsjahr eine Übersicht mit bedarfsgerechten Bestellmengen für das Zukaufteil ‚Speiche XYZ‘ und treffen Sie auf Basis der Kosten eine Entscheidung über die optimale Bestellmenge. Sämtliche Berechnungen können Sie in der vorbereiteten Arbeitsdatei durchführen. In dieser finden Sie auch die benötigte Anzahl an Speichen unter Berücksichtigung der erwarteten Absatzzahlen der Produkte. Bitte senden Sie mir Ihre ausgefüllte Arbeitsdatei per Email zu.</p>
<p><b>Typ II:</b> Synthesebarriere, Zustände sind bekannt, Operatoren sind unbekannt (definierte und divergente Aufgabenstellung)</p>	<p>Bitte erstellen Sie eine Übersicht mit bedarfsgerechten Bestellmengen für das Zukaufteil ‚Speiche XYZ‘ des Produkts ABC und treffen Sie auf Basis der Kosten eine Entscheidung über die optimale Bestellmenge. Für sämtliche Berechnungen erstellen Sie bitte eine nachvollziehbare Arbeitsdatei, die Sie mir anschließend bitte per Email zusenden.</p>
<p><b>Typ III:</b> dialektische Barriere, IST und (mögliche) Operatoren sind bekannt, Zielzustand ist unbekannt (‚Schlecht‘ definierte und divergente Aufgabenstellung)</p>	<p>Bitte prüfen Sie, wie auf Basis der eben geschilderten Problemlage vorzugehen ist und welche Maßnahmen Ihrer Meinung nach zu ergreifen wären. Zur Berechnung der üblichen Kennzahlen und Werte erstellen Sie bitte eine nachvollziehbare Arbeitsdatei.</p>

Abb. 3: Exemplarische Formulierungen der Aufgabenstellung unterschiedlicher Problemtypen und Offenheitsgrade

Die Entwicklung authentischer Problemszenarien (Testaufgaben) stellt nicht nur an Wissenschaftler und Testentwickler hohe Anforderungen, sondern auch an Lehrkräfte. Besonders herausfordernd ist dabei die Modellierung der Schwierigkeit unter Berücksichtigung zu erwartender Kompetenzen, da es zahlreiche Möglichkeiten gibt, diese a priori zu beeinflussen. In diesem Beitrag wurden exemplarisch Möglichkeiten bei der Konzeption von Problemstellungen und der dabei verfügbaren Materialien, auf Basis ausgewählter Erkenntnisse der komplexen Problemlöseforschung, aufgezeigt. Neben den genannten Faktoren spielen natürlich noch weitere eine Rolle (siehe z. B. MAIER/KLEINKNECHT/METZ 2010). So kann unter anderem die Schwierigkeit ergänzend durch eine begrenzte Bearbeitungszeit, die Generierung von Zielabhängigkeiten oder die Verwendung von fremdsprachlichen Unterlagen variiert werden.

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass neben der a priori-Schwierigkeitsfestlegung die Aufgabenschwierigkeiten in Leistungstests empirisch zu prüfen sind (vgl. HARTIG 2007, S. 90; WUTTKE ET AL. im Druck). Hierdurch wird der Fähigkeit der Schü-

lerinnen und Schüler (subjektive Komplexität) in Verbindung mit den erstellten Aufgaben Rechnung getragen. Nicht jede vom Entwickler als schwierig eingestufte Aufgabe muss auch von den Schülerinnen und Schülern als solche wahrgenommen werden. Zudem können durch derartige Analysen Aufgaben identifiziert werden, die einzelne Gruppen unter Umständen diskriminieren. Aus diesem Grund ist ein fundiertes forschungsmethodisches Wissen für Lehrkräfte u. E. in Bezug zur Konzeption von Problemszenarien sowie zur Leistungsbeurteilung unerlässlich.

#### 4 Zusammenfassung und Fazit

Die Entwicklung und Beurteilung beruflicher Problemlöse- und Handlungskompetenz ist ein zentraler Bestandteil der beruflichen Erstausbildung. Ihr ist dahingehend besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da sie mitunter eine anspruchsvolle, geistige Aktivität darstellt und innerhalb zunehmend komplexeren Arbeitsprozessen mit Bezug zu gesellschaftlichen und

Schwierigkeitsbestimmendes Merkmal	Nicht vorhanden/ geringe Ausprägung	Mittlere Ausprägung	Hohe Ausprägung
Umfang	Es sind lediglich relevante Dokumente verfügbar: Absatzplanung, Lieferantenkonditionen, einstufige Stücklisten.	Neben relevanten Informationen werden Dokumente zur Verfügung gestellt, die (offensichtlich) irrelevant für das aktuelle Problem sind, z. B. vergangene Absatzplanungen anderer Produkte.	Neben relevanten Informationen erhält der Problemlöser zusätzlich irrelevante Informationen, die für das aktuelle Problem relevant erscheinen, wie z. B. mehrstufige Stücklisten, Bestellkostenübersicht.
Vernetztheit	Es wird lediglich die Berechnung der optimalen Bestellmenge innerhalb der Aufgabenstellung verlangt (bspw. Mailauftrag).	Neben der Berechnung sind bspw. Neben- und Folgeeffekte z. B. durch einen Lieferantenwechsel zu diskutieren, die nicht in die Berechnung miteinbezogen werden.	Eine bereits errechnete optimale Bestellmenge verlangt einen Lieferantenwechsel, wodurch ggf. veränderte bestellfixe Kosten zu einer Neuberechnung der optimalen Bestellmenge führen können sowie bestehende Lieferantenbeziehungen zu überdenken sind.
Intransparenz	Notwendige Informationen sowie durchzuführende Arbeitsschritte werden dem Problemlöser durch die Aufgabenstellung und die verfügbaren Dokumente zum Großteil vorgegeben (vgl. oben).	Notwendige Informationen sowie durchzuführende Arbeitsschritte werden dem Problemlöser zum Teil vorgegeben oder bleiben durch die Aufbereitung der Dokumente unscharf (eigenständiges Treffen von Annahmen).	Notwendige Informationen sowie durchzuführende Arbeitsschritte werden nicht angesprochen oder es wird vage darauf hingewiesen. Die Dokumente liefern keine konkreten Hinweise – die Informationen müssen erst entschlüsselt werden; Annahmen sind selbstständig zu treffen.
Polytelie	Es ist lediglich die optimale Bestellmenge eines Teils des Fahrrades zu bestimmen.	Es existieren zwei konfligierende Ziele, z. B. liegt die berechnete optimale Bestellmenge unter dem angesetzten Sicherheitsbestand. Dieses Problem gilt es ggf. nicht vom Bearbeiter zu lösen, sondern lediglich darauf zu verweisen.	Es existieren mehrere konfligierende Ziele, die bei der Problemlösung zu berücksichtigen und auszugleichen sind.

Abb. 4: Beispielhafte Ausprägungen schwierigkeitsbestimmender Merkmale komplexer Probleme

ökologischen Anforderungen an Bedeutung gewinnt. Dieser Bedarf zur Ausbildung von Problemlösekompetenz erfordert seitens der Lehrkräfte eine entsprechende Konzeption und Modellierung von komplexen und authentischen Aufgaben bzw. Problemszenarien. Dieser Modellierungsvorgang wurde innerhalb dieses Artikels vereinfacht dargestellt, um die Frage zu beantworten, wie wissenschaftliche Überlegungen zur Schwierigkeitsbestimmung die Erstellung problemhaltiger Aufgaben unterstützen können.

Ausgehend von der Eingrenzung des Gegenstandsbereiches, welche Inhalte mit welchen (computer- oder papierbasierten) Medien bearbeitet werden sollen, ist a priori die formale und inhaltsbezogene Schwierigkeit der Aufgaben zu modellieren. Hierbei können verschiedene schwierigkeitsbestimmende Problemmerkmale berücksichtigt werden, die unterschiedliche Inhaltsbereiche in unterschiedlichen Schwierigkeitsniveaus präzisieren. Folgende grundlegende und vereinfachte Vorgehensweisen bei der Schwierigkeitsmodellierung – ausgehend von einer Analyse relevanter Inhalte und (erwartbarer) Lerner Voraussetzungen – wurden dabei ausgeführt:

- (1) Berücksichtigung formaler und inhaltlicher Schwierigkeitsmerkmale (z.B. mediale Darstellung, Taxonomiestufen, Komplexität).
- (2) Modellierung des Problemtyps anhand des Bekanntheitsgrades von Ausgangs- und Zielzustand sowie möglicher Maßnahmen.
  - (a) Berücksichtigung bei der Formulierung der Szenariobeschreibung bzw. der Aufgabenstellung.
  - (b) Berücksichtigung bei Gestaltung und Auswahl von Unterlagen.
- (3) Berücksichtigung der Merkmale komplexer Probleme
  - (a) Berücksichtigung bei der Formulierung der Szenariobeschreibung bzw. der Aufgabenstellung.
  - (b) Berücksichtigung bei Gestaltung und Auswahl von Unterlagen.

Im Fokus bei der Schwierigkeitsmodellierung stehen durchweg relevante Inhaltsaspekte und damit verbunden die Komplexität von Arbeitssituationen (z.B. Berechnung zentraler Kennzahlen). Die bloße Anpassung formaler Aspekte (z. B. eine unnötige lange Aufgabenstellung) erhöhen lediglich die Kompliziertheit einer Situation und erfordern damit bspw. ‚nur‘ höher ausgeprägte Lesefähigkeiten anstatt Problemlösekompetenzen. Die abschließende Schwierigkeitseinschätzung und damit die Frage, ob eine Situation tatsächlich als Problem oder ‚nur‘ als Routineaufgabe wahrgenommen wird, ist stets von den jeweiligen Erfahrungen des Individuums abhängig. Dies kann durch die Berücksichtigung der persönlichen und soziokulturellen Voraussetzungen sowie normativer Ansprüche nur bedingt vorhergesehen werden und bedarf deshalb im Nachhinein einer empirischen Prüfung.

**Anmerkungen**

<sup>1</sup> Beteiligt sind die Universitäten Bamberg, Bremen, Frankfurt und Mannheim sowie das Deutsche Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) in Frankfurt (Förderkennzeichen 01DB1119 bis 01DB1123).

<sup>2</sup> Wir bedanken uns an dieser Stelle noch einmal bei unserem Kooperationspartner, der Riese und Müller GmbH in Weiterstadt ([www.r-m.de](http://www.r-m.de)), der uns innerhalb des Projektes mehrfach tatkräftig unterstützte.

**Literatur**

AEBLI, H. (1980): Denken, das Ordnen des Tuns I (Band I: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie). Stuttgart.

ARBEITSGRUPPE DOMPL-IK (eingereicht): Modellierung und Erfassung domänenspezifischer Problemlösekompetenz von Industriekaufleuten – Ergebnisse und Perspektiven des Projekts DomPL-IK. Beitrag für den Sammelband „Bildungsstandards und Kompetenzorientierung. Herausforderungen und Perspektiven der Bildungs- und Berufsbildungsforschung“ des BIBB.

ARLIN, P. K. (1989): The Problem of the Problem. In: SINNOTT, J. D. (Hrsg.): Everyday problem solving. New York. S. 229–237.

BLOOM, B. S. (1956): Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain. New York.

DÖRNER, D. (1976): Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz.

DÖRNER, D./KREUZIG, H. W./REITHER, F./STÄUDEL, T. (Hrsg.) (1983): Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität. Bern/Stuttgart/Wien.

EIGENMANN, R./SIEGFRIED, C./KÖGLER, K./EGLOFFSTEIN, M. (eingereicht): Aufgaben angehender Industriekaufleute im Controlling: Ansätze zur Modellierung des Gegenstandsbereichs. (Erscheint in Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik.)

FUNKE, J. (2003): Problemlösendes Denken. Stuttgart.

GEDIGA, G./SCHÖTTKE, H./TÜCKE, M. (1983): Problemlösen in einer komplexen Situation. In: Archiv für Psychologie. 135. S. 325–339.

HARTIG, J. (2007): Skalierung und Definition von Kompetenzniveaus. In: BECK, B./KLIEME, E. (Hrsg.) (2007): Sprachliche Kompetenzen. Weinheim/Basel. S. 83–99.

MAIER, U./KLEINKNECHT, M./METZ, K. (2010): Ein fächerübergreifendes Kategoriensystem zur Analyse und Konstruktion von Aufgaben. In: KIPER, H./MEINTS, W./PETERS, S./SCHLUMP, S./SCHMIT, S. (Hrsg.): Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. Stuttgart. S. 28–43.

RAUSCH, A. (2011): Erleben und Lernen am Arbeitsplatz in der betrieblichen Ausbildung. Wiesbaden.

RAUSCH, A./SCHLEY, T./WARWAS, J. (accepted): Problem solving in everyday office work—A diary study on the differences between experts and novices. Submitted for publication in International Journal of Lifelong Education (Special Issue).

SCHAUB, H. (2001): Persönlichkeit und Problemlösen. Persönlichkeitsfaktoren als Parameter eines informationsverarbeitenden Systems. Weinheim.

SCHUMANN, S./EBERLE, F. (2011): Bedeutung und Verwendung schwierigkeitsbestimmender Aufgabenmerkmale für die Erfassung ökonomischer und beruflicher Kompetenzen. In: FASSHAUER, U./FÜRSTENAU, B./WUTTKE, E. (Hrsg.): Grundlagenforschung zum Dualen System und Kompetenzentwicklung in der Lehrerbildung. Opladen/Berlin/Farmington Hills. S. 77–89.

SEMBILL, D. (1992): Problemlösefähigkeit, Handlungskompetenz und emotionale Befindlichkeit. Zielgrößen forschenden Lernens. Göttingen.

SEMBILL, D./SCHUMACHER, L./WOLF, K. D./WUTTKE, E./SANTJER-SCHNABEL, I. (2001): Förderung der Problemlösefähigkeit und der Motivation durch Selbstorganisiertes Lernen. In: BECK, K./KRUMM, V. (Hrsg.): Lehren und Lernen in der beruflichen Erstausbildung. Grundlagen einer modernen kaufmännischen Berufsqualifizierung. Opladen. S. 257–281.

WUTTKE, E./SEIFRIED, J./BRANDT, S./RAUSCH, A./SEMBILL, D./MARTENS, T./WOLF, K. D. (im Druck): Modellierung und Messung domänenspezifischer Problemlösekompetenz bei angehenden Industriekaufleuten – Entwicklung eines Testinstruments und erste Befunde zu kognitiven Kompetenzfacetten. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik 111.

