

TekoP

Technologiebasiertes, kompetenzorientiertes Prüfen

Handbuch für die Fortbildung von Prüfenden und
Lehrenden zur Erstellung problemhaltiger
technologiebasierter Prüfungsaufgaben

Forschungs- und Transferinitiative
„ASCOT+ - Technologiebasierte Kompetenzmessung in der
beruflichen Bildung“

Förderkennzeichen: 21AP001A, 21AP001B

Inhalt

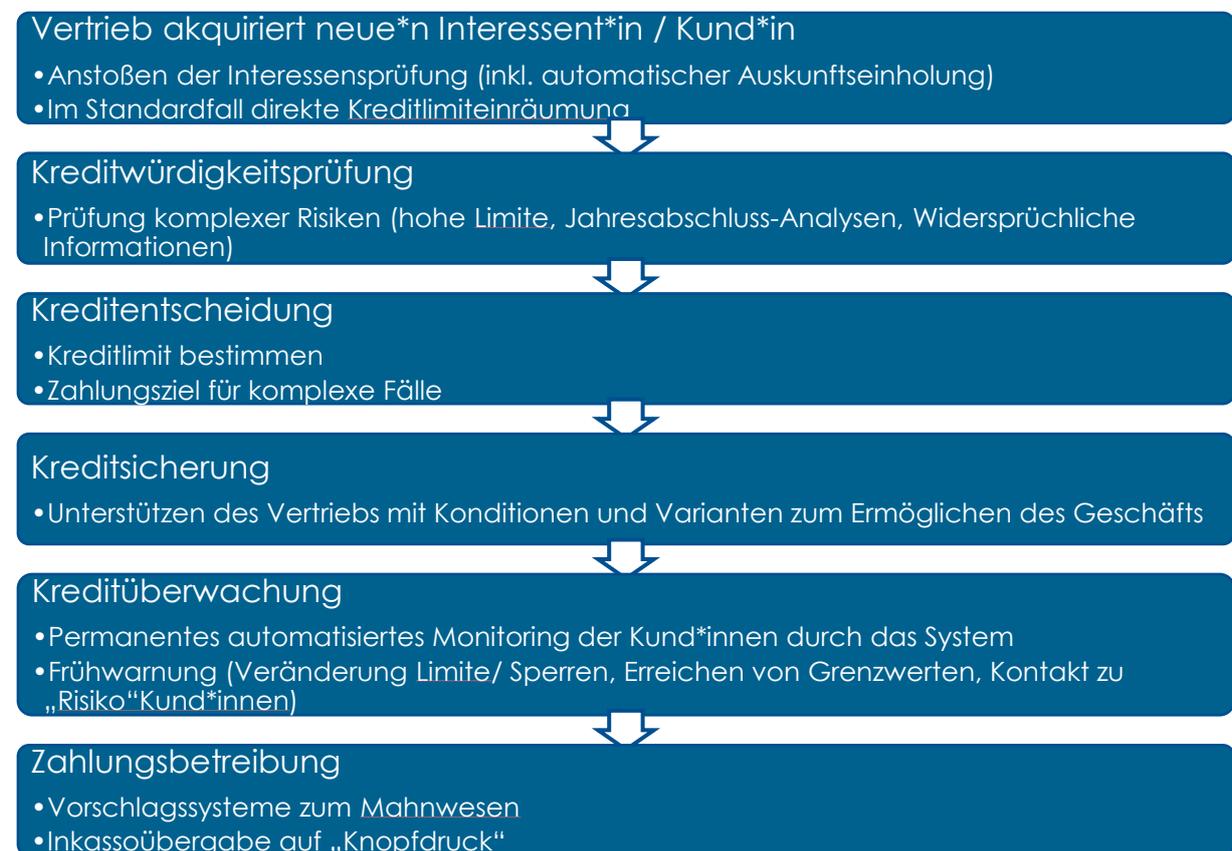
1. Warum Problemlösekompetenz?	1
2. Problemlösekompetenz in den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen: Curriculare Perspektive	3
3. Curriculum-Instruktion-Assessment: Verankerung von Problemlösekompetenz in der beruflichen Ausbildung und Prüfungspraxis ..	4
4. Definition des Begriffes „Problem“ in der Psychologie	5
5. Prozess der Problemlösung	7
7. Merkmale eines Problems.....	9
8. Was bedeutet das für die Erstellung problemhaltiger Aufgaben?	19
9. Auch die Person des Problemlösenden spielt eine Rolle	21
10. Ergebnisse der Analyse von Prüfungsaufgaben	23
11. Zusammenfassung.....	24
Literaturverzeichnis	25
Anhang	28

1. Warum Problemlösekompetenz?

Die Arbeitswelt befindet sich aktuell in einem strukturellen Wandel, der durch technologische Neuerungen, insbesondere durch Digitalisierung, vorangetrieben wird. Die Veränderungen der Arbeitswelt schlagen sich in veränderten Anforderungen an Arbeitnehmer*innen nieder. Routinetätigkeiten gibt es nach wie vor, aber diese können in vielen Fällen von Technologien übernommen werden (vgl. z. B. Arntz, Gregory, Zierahn, Lehmer & Matthes, 2018; Dengler & Matthes, 2018; Matthes, Dauth, Dengler, Gartner & Zika, 2019). Die verbleibende Arbeit jenseits der Routinetätigkeiten jedoch stellt Arbeitnehmer*innen zunehmend vor die Herausforderung, nicht-routinisierte, komplexe Aufgaben zu bewältigen und adäquat mit komplexen Realitätsausschnitten umgehen zu können. Benötigt wird somit Problemlösekompetenz.

Die skizzierten Veränderungen sollen an einem Beispiel des Debitorenmanagements verdeutlicht werden. Einerseits können dessen Prozesse mittlerweile hochgradig automatisiert ablaufen (vgl. Abbildung 1), andererseits stoßen Routinen an Grenzen, wenn spezifische Probleme zu lösen sind.

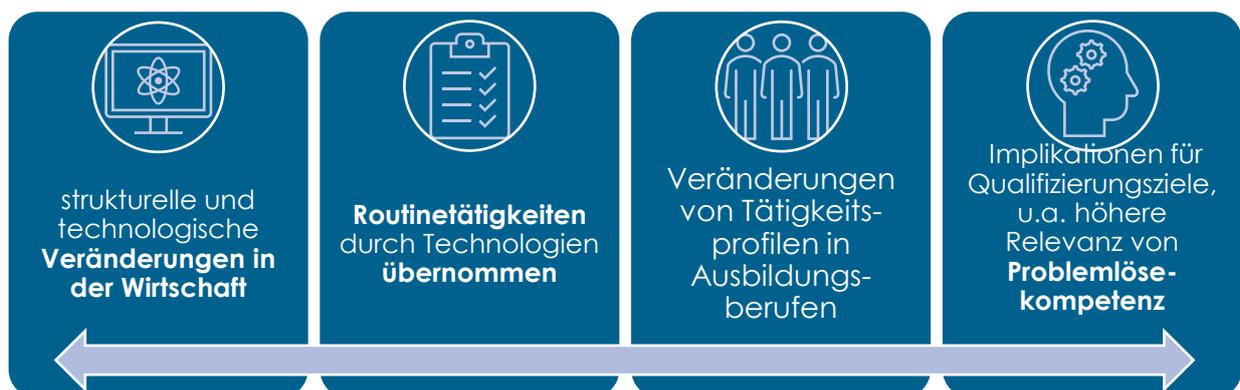
Abbildung 1: Beispiel Debitorenmanagement (automatisiert)



Es gibt für jede*n Kund*in eine digitale Kreditakte. Die notwendigen IT-Systeme sind miteinander vernetzt und im Hintergrund des Systems ist eine Kreditrichtlinie zur automatisierten Bearbeitung von Kreditanträgen hinterlegt. Standardfälle können damit vollautomatisch abgearbeitet werden. Dies stößt jedoch an Grenzen, wenn ein Sonderfall vorliegt. Während die Routinefälle automatisiert erledigt werden, erhalten Sachbearbeiter*innen nun die Fälle, die nicht eindeutig sind oder bei denen aufgrund von Sonderregelungen weitere Prüfungen notwendig werden. Ein solcher Fall würde beispielsweise vorliegen, wenn die Kreditwürdigkeit nicht eindeutig ist sowie weitere Informationen eingeholt und verwendet werden müssen oder die vorgelegte Kreditsicherheit in ihrem Wert einzuschätzen ist. Trotz der Automatisierung ist es also hoch relevant, dass Sachbearbeiter*innen den Prozess der Kreditvergabe kennen und insbesondere in der Lage sind, Probleme und Sonderfälle, die von der Routine abweichen, adäquat zu lösen. Und in vielen Fällen – wie auch in diesem Fall – muss die Person zusätzlich über Spezialwissen verfügen, also z. B. auch wissen, wie das IT-System funktioniert und welche Regeln im System hinterlegt sind. Gegebenenfalls sind auch neue Regeln zu entwickeln. Die Aufgaben gestalten sich demnach komplexer als es bislang oft der Fall war und Problemlösekompetenz gewinnt zunehmend an Bedeutung (OECD, 2016).

Die skizzierten veränderten Erwartungen und Anforderungen an beruflich qualifizierte Personen finden ihren Niederschlag auch in den Qualifizierungszielen beruflicher Ausbildung.

Abbildung 2: Zusammenhänge zwischen Veränderungen am Arbeitsmarkt und Kompetenzzielen in der beruflichen Ausbildung



2. Problemlösekompetenz in den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen: Curriculare Perspektive

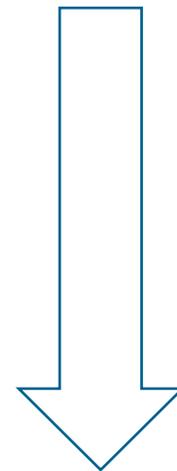
Die Relevanz der Problemlösekompetenz in der beruflichen Ausbildung schlägt sich in den Curricula vieler Ausbildungsberufe nieder.

Beispiel: Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekauffrau

Die Ausbildungsordnung betrifft den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung. Sie verweist auf Aufgaben bzw. Probleme, die die Eigenschaften haben, situationsorientiert, komplex und prozessbezogen zu sein, verbunden mit der Erwartung, ergebnis- und kundenorientierte Lösungen zu erstellen. Des Weiteren sind in der Ausbildungsordnung Regelungen zu den Prüfungen beschrieben, in denen auch ein problemorientierter Ansatz zu erkennen ist.

Der Rahmenlehrplan des Ausbildungsberufs bezieht sich auf den schulischen Teil der dualen Berufsausbildung. Dort wird als Ziel der Ausbildung das eigenverantwortliche, systemorientierte und vernetzte Denken und Handeln formuliert. In diesem Rahmen wird insbesondere das selbstständige Lösen von Problemen verlangt.

Kompetenz,
berufliche
Probleme
zu lösen

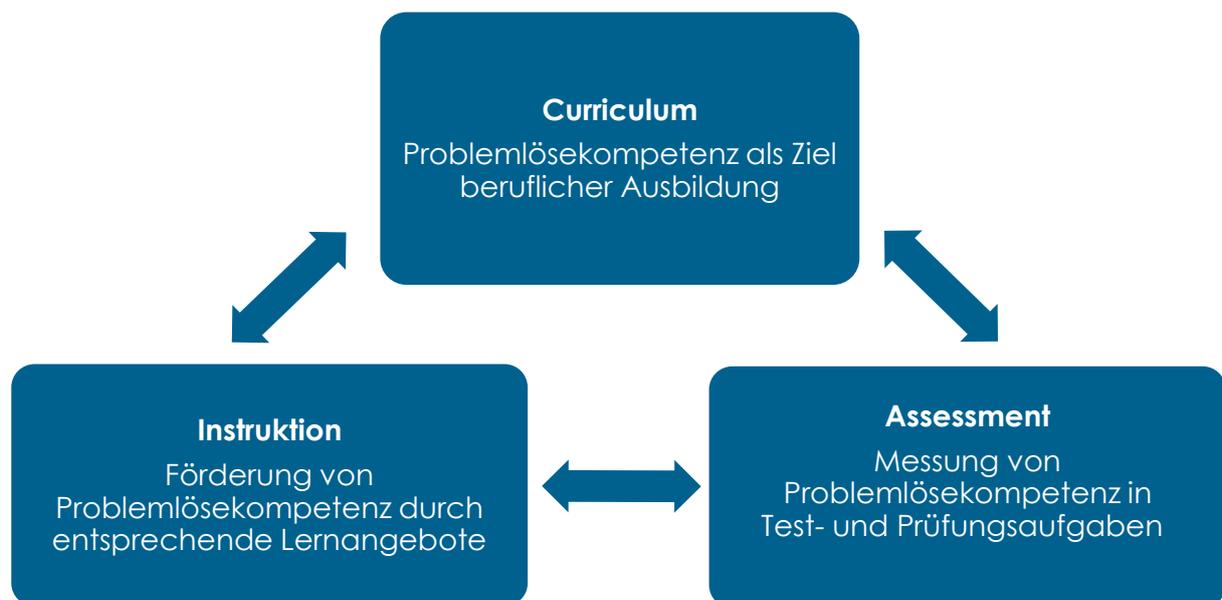


Berufliche Problemlösekompetenz ist das Zusammenspiel von „**Fachwissen, Fertigkeiten** und **Fähigkeiten** sowie **Interessen** und **Bereitschaften**“, die erforderlich sind, um **komplexe berufliche Anforderungen** zu bewältigen (Siegfried et al., 2019, S. 990). Sowohl die Kompetenzfacetten (Fachwissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten, Interessen und Bereitschaften) als auch die Anforderungen sind durch die jeweilige Domäne bestimmt, wobei wir Domäne als „einen übergeordneten sinnstiftenden, thematischen Handlungskontext“ (Winther, 2010, S. 85) verstehen.

3. Curriculum-Instruktion-Assessment: Verankerung von Problemlösekompetenz in der beruflichen Ausbildung und Prüfungspraxis

Ausbildungsordnungen und Lehrpläne (Curriculum), Ausbildungs- und Unterrichtsprozesse (Instruktion) sowie Zwischen- und Abschlussprüfungen (Assessment) müssen systematisch aufeinander bezogen sein (zur Curriculum-Instruktion-Assessment-Triade vgl. Pellegrino, 2010). Wenn in den Curricula gefordert wird, dass Auszubildende in der Lage sein müssen, berufliche Probleme zu lösen, dann sollte Unterricht und betriebliche Ausbildung (Instruktion) so umgesetzt werden, dass Problemlösekompetenz gefördert wird. Und die logische Folge ist, dass dann auch Problemlösekompetenz in Klassenarbeiten, Zwischen- und Abschlussprüfungen geprüft wird (vgl. Abbildung 3).

Abbildung 3: Zusammenhang von Curriculum, Instruktion und Assessment



Vgl. Pellegrino (2010, S. 4)

Die Umsetzung eines solchen systematischen Bezugs ist allerdings in der beruflichen Bildung nicht ganz einfach: So sind verschiedene Institutionen (Betriebe, berufsbildende Schulen, Schulträger und Schulverwaltungen, Kammern mit der AKA-Aufgabenstelle und paritätisch besetzten Prüfungsausschüssen) mit ihren je eigenen Rahmenbedingungen, Zielsetzungen und Interessen an der Konstruktion und Implementierung von Curricula, Ausbildungs- und Lehr-Lernprozessen sowie Prüfungen beteiligt.

4. Definition des Begriffes „Problem“ in der Psychologie

Wenn man von Problemen und Problemlösekompetenz spricht, muss zunächst geklärt werden, was überhaupt ein Problem ist, welche Merkmale eines Problems und der problemlösenden Person die Schwierigkeit eines Problems bestimmen und worin sich die Bearbeitung von Aufgaben und Problemen unterscheiden. Die Psychologie – und dort insbesondere die Problemlöseforschung – definiert den Begriff Problem etwas anders, als man es aus alltagssprachlichen Auffassungen kennt:

„Ein Individuum steht einem Problem gegenüber, wenn es sich in einem inneren oder äußeren Zustand befindet, den es aus irgendwelchen Gründen nicht für wünschenswert hält, aber im Moment nicht über die Mittel verfügt, um den unerwünschten Zustand in den wünschenswerten Zielzustand zu überführen“ (Dörner, 1987, S. 10).

D. h. das Erreichen eines erwünschten Ziels und der Weg dahin – die Problemlösung – ist mit Schwierigkeiten und Barrieren verbunden, da für die Lösung des Problems (noch) keine – oder nur vage – Handlungsschemata oder Routinen verfügbar sind. Insgesamt betrachtet ist ein Problem dann gegeben, wenn folgende Merkmale erfüllt sind:

- (1) Der Anfangszustand s_a ist unbefriedigend.
- (2) Man strebt einen Zielzustand an, der „besser“ sein soll als der Anfangszustand. Dieses Ziel s_w ist aber ggf. noch sehr vage und muss konkretisiert werden.
- (3) Zwischen dem Ist-Zustand und dem Zielzustand gibt es eine Barriere, die die problemlösende Person nicht mit den ihr bekannten Routinen überwinden kann. Wege zum Ziel bzw. mögliche Lösungsansätze müssen erst generiert werden.

Abbildung 4: Grafische Darstellung der Problemdefinition

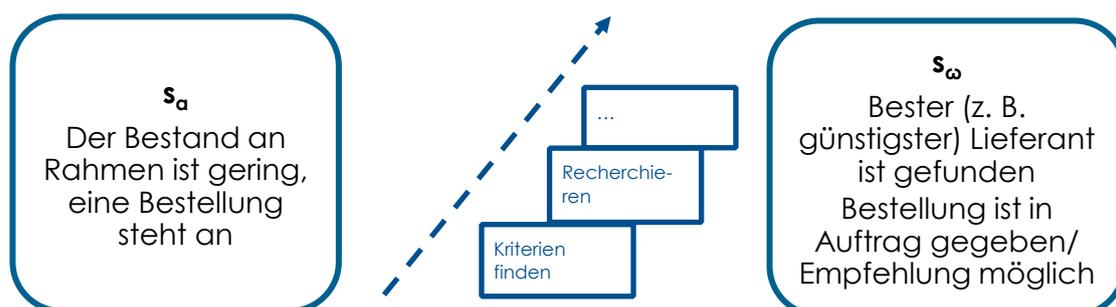


Beispiel:

„Sie sind in der Einkaufsabteilung des Unternehmens Kimmel & Franck GmbH tätig. Der bisherige Fahrradrahmenlieferant für das Modell ‚SBX‘ kann aufgrund wirtschaftlicher Schwierigkeiten nicht liefern und es ist nicht absehbar, ob und wann er wieder lieferfähig ist. Sie haben die Aufgabe, Rahmen bei dem besten Lieferanten zu bestellen. Begründen Sie Ihre Wahl!“

Den Zielzustand s_ω werden Sie dann erreicht haben, wenn „der beste“ Lieferant begründet gefunden und die Bestellung durchgeführt ist oder zumindest eine begründete Empfehlung für einen möglichen neuen Lieferanten gegeben werden kann. Um den Zielzustand s_ω zu erreichen, muss zunächst die Barriere überwunden werden, die darin besteht, dass hier nicht einfach Routinen abgearbeitet werden können. Es muss zuerst festgelegt werden, was denn nun der „beste“ Lieferant ist, welche Kriterien den „besten“ Lieferanten ausmachen und wie eventuell verschiedene Kriterien zu gewichten sind. Erst dann kann nach geeigneten Lieferanten gesucht und schließlich eine Entscheidung getroffen werden.

Abbildung 5: Das Problem und der Weg zur Lösung am Beispiel



Dieser hier kurz skizzierte Lösungsprozess ist im folgenden Abschnitt ausführlicher beschrieben.

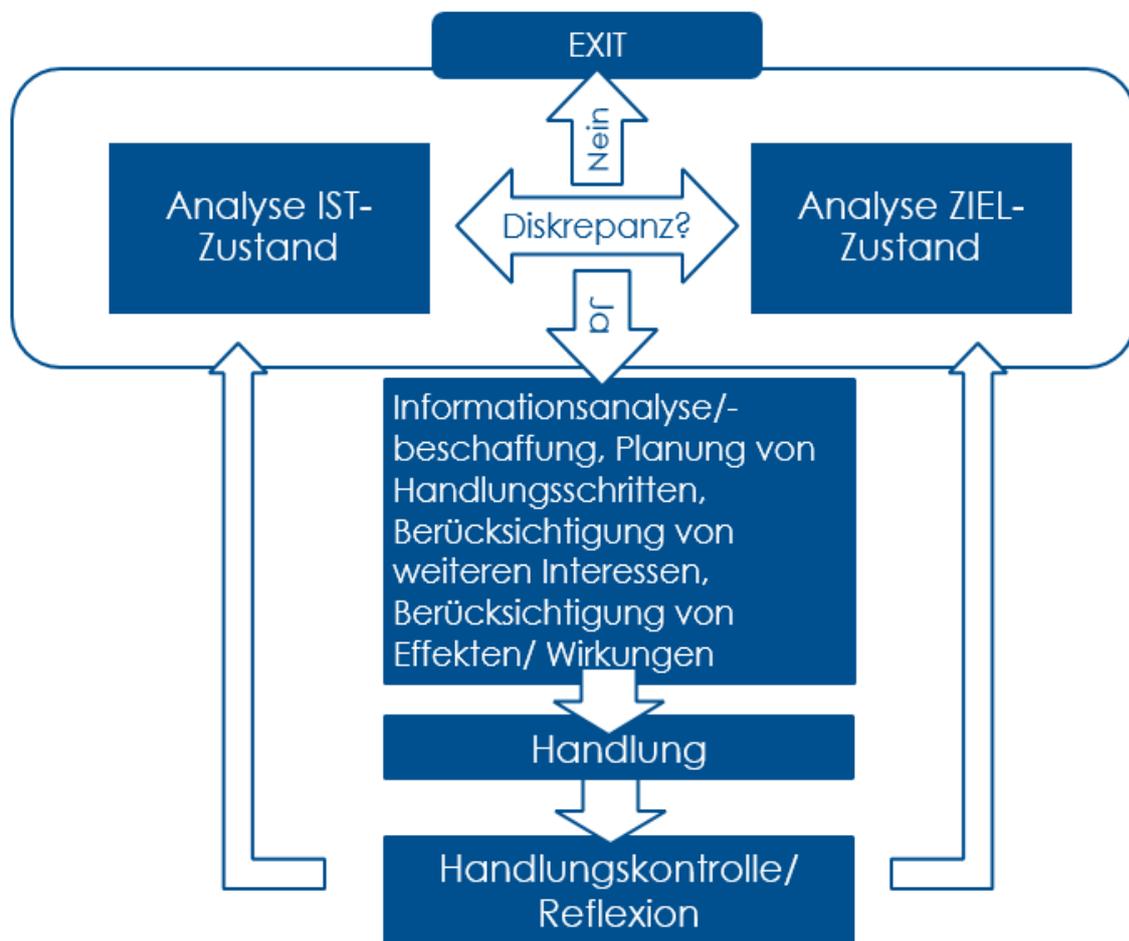
5. Prozess der Problemlösung

Bei Problemlöseprozessen können verschiedene Phasen unterschieden werden (vgl. Abbildung 6 zum Problemlöseprozess nach Sembill, 1992, S. 109).

- (1) Zunächst sind der Ist- bzw. der Anfangszustand und der Ziel- bzw. der Endzustand zu identifizieren und analysieren. Hierbei wird geprüft und präzisiert, was genau am aktuellen Zustand unbefriedigend ist und wie der gewünschte Zustand sein sollte. Dabei ergibt sich zusätzlich die Schwierigkeit, dass es in der Regel nicht nur ein Ziel gibt, sondern mehrere, und dass diese in Konflikt stehen können. Als klassisches Beispiel lässt sich hier der Konflikt zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen heranziehen.
- (2) Nach der Präzisierung von Ausgangs- und Zielzustand ist zu überprüfen, ob zwischen den beiden eine Diskrepanz besteht und wie groß diese ist. Liegt keine Diskrepanz vor, hat man kein Problem in dem oben beschriebenen Sinne. Wird allerdings die Frage nach der Diskrepanz bejaht, liegt ein Problem vor, zu dessen Bewältigung nicht auf bekannte Routinen zurückgegriffen werden kann.
- (3) Zur Lösung dieses Problems sind dann weitere Schritte erforderlich wie (1) die Beschaffung und Analyse der für die Problemlösung relevanten Informationen und (2) die Planung von Handlungsschritten. Dabei sind (3) die Interessen verschiedener Stakeholder*innen und (4) mögliche und ggf. unerwünschte (Neben-)Wirkungen, die mit der Durchführung des Handlungsplans einhergehen können, zu berücksichtigen.
- (4) Darauf folgt die Umsetzung der Handlung bzw. der Problemlösung.
- (5) Abschließend müssen die Handlung und die Problemlösung kontrolliert und reflektiert werden. Dabei erfolgt eine erneute Analyse des Ist- und Zielzustands. Liegt noch immer eine Diskrepanz zwischen den beiden Zuständen vor, so gilt das Problem als noch nicht gelöst, was zur Folge hat, dass die genannten Schritte nochmals durchlaufen werden müssen. Liegt allerdings keine Diskrepanz mehr vor, so gilt das Problem als gelöst.

Natürlich ist dies ein sehr systematischer, analytischer und idealtypischer Zugang, den man nicht bei jeder Problemlösung bewusst durchläuft, der sich aber gut für die Förderung von Problemlösekompetenz nutzen lässt und in dem sich auch die schwierigkeitsbestimmenden Merkmale eines Problems (s. Kapitel 7) verorten lassen.

Abbildung 6: Problemlöseprozess



Quelle: vereinfachte Darstellung nach Sembill, 1992, S. 109

7. Merkmale eines Problems

Die in den vorherigen Abschnitten skizzierten Bestandteile und Lösungsschemata von Problemen bilden das ab, was sich als Problemmerkmal und Ablaufmerkmal verallgemeinern lässt. Bei einem genaueren Blick auf „Probleme“ wird jedoch klar, dass nicht alle gleich und gleich schwierig sind, sondern dass es verschiedene Probleme gibt, die typische Merkmale in unterschiedlichem Ausmaß aufweisen. Je nach deren Ausprägung ist ein Problem dann unterschiedlich komplex. Wir konzentrieren uns auf die Merkmale Klarheit/Eindeutigkeit, Dynamik und Vernetztheit, das Vorhandensein von Interessenskonflikten und die abschließende Handlungskontrolle oder Reflexion. In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass dies zentrale Merkmale eines Problems sind.

Dimensionen/Merkmale

Klarheit/Eindeutigkeit bezieht sich zum einen darauf, wie klar oder auch unklar Vorgaben zum Ist- und/oder Zielzustand in der Aufgabenstellung sind. Lautet die Anforderung beispielsweise, den „besten“ Lieferanten auszuwählen, so ist der Zielzustand recht vage, da erst noch zu klären ist, wodurch sich der beste Lieferant auszeichnet. Es ist nicht vorgegeben, ob es sich z. B. um den günstigsten, den ökologischsten, den schnellsten oder den Lieferanten mit der höchsten Qualität handeln soll. Anders verhält es sich, wenn die Aufgabe lautet, den günstigsten Lieferanten auszuwählen.

Weiterhin fällt unter diese Dimension die Frage, ob, welche und wie viele Informationen in der Aufgabe oder den begleitenden Materialien zur Verfügung gestellt werden. Dabei können neben den relevanten Informationen auch irrelevante enthalten sein. Die problemlösende Person muss somit erst entscheiden, welche Informationen überhaupt hilfreich sind. Die Klarheit/Eindeutigkeit einer Aufgabenstellung wird auch durch die Anzahl der möglichen Lösungen bestimmt. Gibt es eine richtige Lösung ist die Aufgabe klarer/eindeutiger einzustufen als bei Aufgaben, dessen Lösung offen ist.

Im obigen Beispiel zur Wahl des besten Lieferanten ist die Lösung offen, da im Unterschied zu der Auswahl des günstigsten Lieferanten verschiedene Lösungen richtig sein können, wenn diese angemessen begründet werden.

Insgesamt ist ein Problem klar/eindeutig, wenn die Informationen und Vorgaben in der Aufgabenstellung klar bzw. eindeutig sind.

Dynamik bezieht sich auf die Frage, ob und ggf. wie sich die Situation bzw. die Gegebenheiten während der Bearbeitungszeit verändern, auch oder gerade dann, wenn die problemlösende Person nicht oder zu langsam agiert. Eine dynamische Situation liegt z. B. vor, wenn im Rahmen der Lieferantenauswahl zu lange überlegt wird, welcher Lieferant der passende bzw. beste ist und die Ware dadurch nicht mehr rechtzeitig geliefert werden kann oder sich die Preise und Lieferkonditionen verändern. Als Konsequenz des Zögerns ist es auch möglich, dass die Kapazitäten des Lieferanten anderweitig gebunden sind und folglich nicht mehr geliefert werden kann.

Vernetztheit bedeutet, dass viele Variablen im Problemlöseraum eine Rolle spielen, die zudem miteinander verbunden sind.

Wenn z. B. ein Möbelproduzent beschließt, künftig Holz aus dem Regenwald für die Produktion seiner Möbel zu nutzen, werden eine Vielzahl von Variablen relevant wie (1) die Frage nach den ökologischen Wirkungen der Abholzung des Regenwaldes, (2) Transportzeiten, (3) Qualität, (4) Preis, (5) Transportkosten, (6) unvorhersehbare politische Entwicklungen im Einkaufsland, (7) Zufriedenheit der Kund*innen, (8) Absatz der Möbel, (9) Gewinn etc. Diese Variablen sind zudem nicht unabhängig voneinander. So ist z. B. denkbar, dass ökologisch orientierte Kund*innen einen anderen Hersteller wählen, der heimisches Holz einsetzt, und damit die Absatzzahlen sinken. Durch die längeren Transportwege steigen die Transportkosten, was sich auf den Gewinn auswirken kann. Andererseits sind Tropenhölzer möglicherweise günstiger als heimisches Holz. Das Beispiel zeigt, wie vernetzt Entscheidungen sind und dass es neben den erwünschten Wirkungen auch erwünschte oder unerwünschte Nebenwirkungen geben kann. Jeder Eingriff, jede Problemlösung bringt also nicht nur eine Veränderung der jeweiligen gewünschten Variablen mit sich, sondern – durch die Vernetzung – auch eine Veränderung vieler anderer Variablen. Je mehr Variablen es

zu beachten gilt und je stärker diese Variablen zusammenhängen, desto vernetzter ist der Problemlöseraum und desto mehr (erwünschte und unerwünschte) Nebenwirkungen treten auf.

Interessenberücksichtigung bezieht sich darauf, ob Interessen verschiedener Stakeholder*innen (z. B. Eigenkapitalgeber*innen, Kund*innen, Lieferanten, aber auch politische Akteure) zu berücksichtigen sind und ob es möglicherweise Konflikte gibt, die sich aus konkurrierenden Interessen ergeben. Während das Hauptinteresse der Eigenkapitalgeber*innen zumeist in der Maximierung des Unternehmenswerts liegt, können Kund*innen andere Interessenschwerpunkte haben, wie die Sicherung der Qualität oder die ökologische Verträglichkeit der von dem Unternehmen bezogenen oder hergestellten Ware. Hier ist es wichtig, mehrperspektivisch zu denken. Bei der Lieferantenauswahl kann dies z. B. dadurch gelingen, dass verschiedene Kriterien mit unterschiedlichen Gewichtungen einbezogen werden, die wiederum die Interessen verschiedener Stakeholder*innen widerspiegeln.

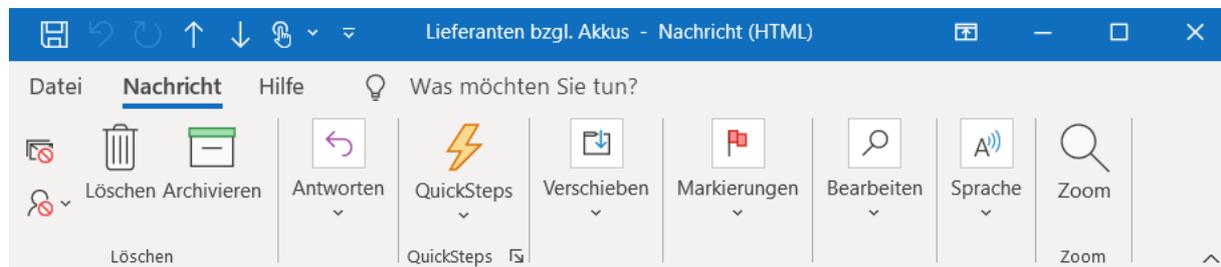
Handlungskontrolle/Reflexion bezieht sich darauf, ob eine Begründung bzw. Reflexion der Entscheidung/Lösung gefordert wird. Dies ist in Aufgabenstellungen z. B. dann der Fall, wenn die Auswahl eines Lieferanten nicht nur getroffen oder vorgeschlagen, sondern ebenso begründet und das eigene Vorgehen reflektiert werden muss.

→Je ausgeprägter die Merkmale Unstruktiertheit, Dynamik, Vernetztheit, Interessenberücksichtigung und Handlungskontrolle/Reflexion sind, desto komplexer ist das Problem.

Die aufgezeigten Merkmale eines (komplexen) Problems werden im Folgenden noch einmal an einem konkreten Aufgabenbeispiel veranschaulicht und in einem Raster zur Aufgabenbewertung hinsichtlich ihrer Ausprägung eingestuft.

Abbildung 7: Beispiel einer problemhaltigen Aufgabe

Sie erhalten folgende E-Mail von Ihrem Vorgesetzten



Lieferanten bzgl. Akkus



Heiko Müller (h.müller@kundf.com)



Lieber Helmut,

die Akkus für unser nachhaltiges Fahrrad werden ja, wie du weißt, in China produziert. Heute Morgen kam eine Kollegin der Marketingabteilung aufgeregt zu mir und erzählte, dass unser Lieferant wohl nicht ganz "sauber" sei. Im Internet zeigte sie mir eine ganze Reihe von Dingen, die darauf hindeuten, dass sich unser Lieferant in Sachen Arbeits- und Umweltschutz wohl nicht ganz korrekt verhält. Bevor wir eine vorschnelle Entscheidung treffen, sollten wir analysieren, was bei unserem Lieferanten tatsächlich los ist. Bitte informiere dich eingehend über die Situation und fasse für uns die wesentlichen Punkte zusammen. Zudem bitte ich dich, uns deine begründete Einschätzung bezüglich der zukünftigen Zusammenarbeit mit dem Lieferanten mitzuteilen. Diese werde ich dann im anstehenden Vorstandsmeeting mit den Kolleginnen und Kollegen besprechen.

Vielen Dank und beste Grüße,

Heiko



Im Mailanhang finden sich fünf Zeitungsartikel.

Vorschlag zur Einordnung in das Raster:

Wenn man Probleme hinsichtlich ihrer schwierigkeitsbestimmenden Merkmale beurteilen will, ist es hilfreich, ein Raster zur Verfügung zu haben. Im Übrigen eignet sich ein solches Raster auch zur Gestaltung von Aufgaben, man kann sich daran entlang orientieren und gezielt überlegen, welche Merkmale man wie „schwer“ gestalten will.

Unser Raster wurde entlang der im vorigen Abschnitt skizzierten Merkmale für die Problemhaltigkeit einer Aufgabe entwickelt. Ein Merkmal kann dabei nicht oder wenig, in mittlerem Umfang oder stark ausgeprägt sein. Für einige Merkmale lässt sich eine Dreiteilung nicht umsetzen – wir haben in Vorarbeiten festgestellt, dass diese nicht hinreichend trennscharf ist. Dort wird nur zwischen nicht/wenig ausgeprägt und stark ausgeprägt unterschieden. Sie finden das Raster (nicht ausgefüllt) auch im Anhang.

Tabelle 1: Einordnung des Beispiels einer problemhaltigen Aufgabe in das Raster

Merkmal/Frage		nicht/wenig ausgeprägt	Mittelmäßig ausgeprägt	stark ausgeprägt
Klarheit/Eindeutigkeit	Muss der Ist-Zustand identifiziert werden?	alle relevanten Informationen sind gegeben		Informationen vage gegeben
	In der Beispielaufgabe (Abbildung 7) wird der Verdacht formuliert, dass der bisherige Lieferant massiv gegen den Arbeits- und Umweltschutz verstößt (= unbefriedigender Ist-Zustand). Der Anfangszustand ist dabei nicht klar formuliert, vielmehr muss noch geklärt werden, ob sich der Verdacht bewahrheitet.			
	Müssen Handlungsziele/ muss das Handlungsziel identifiziert und/oder präzisiert werden?	ist konkret gegeben		ist vage/unkonkret gegeben
	Die Zielstellung der problemhaltigen Aufgabe ist es, eine Einschätzung zum weiteren Verlauf der Zusammenarbeit zu geben. Das Ziel (eine Einschätzung zu geben) ist insofern konkret vorgegeben.			
	Müssen verschiedene Informationen erschlossen und abgeglichen werden?	wenig Informationen, strukturiert	viele Informationen, strukturiert	viele Informationen, nicht strukturiert
	In der Aufgabenstellung sind fünf Zeitungsartikel als Informationsmaterialien gegeben. Die Informationen aus den Zeitungsartikeln müssen abgeglichen und strukturiert werden. Im Vergleich hierzu wären die Informationen strukturiert, wenn die wichtigen Inhalte daraus zusammengefasst und bereits gegenübergestellt wären, etwa in einer Tabelle.			

	Sind irrelevante Informationen vorhanden?	nur relevant		irrelevant
	In den Zeitungsartikel finden sich auch Informationen, die nicht relevant sind. Insofern müssen diese gefiltert werden.			
	Wie eindeutig/offen ist die zu entwickelnde Lösung?	Lösung eindeutig	Lösung aus fest definiertem begrenzten Lösungsraum	lösungs offen
Die problemhaltige Aufgabe ist so offen gestellt, dass eigenständig an einer Lösung gearbeitet werden muss. Es ist möglich und angemessen, dass die problemlösenden Personen zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen.				
Dynamik	Ist die Situation dynamisch?	nein, statische Situation		dynamische Situation
	Wenn sich die problemlösende Person Zeit lässt, kann die Situation sich verschärfen. Um dies zu verhindern ist es notwendig, dass die Person rechtzeitig, hier bis zum Meeting, das Problem löst und eine begründete Einschätzung mitteilt. Dadurch ist die Situation dynamisch.			
Vernetztheit	Müssen Nebenwirkungen bei der Entscheidungsfindung bzw. Lösungsentwicklung berücksichtigt werden?	keine Nebenwirkungen	Nebenwirkungen, ohne negative Konsequenzen (Synergieeffekte)	Nebenwirkungen mit möglichen negativen Konsequenzen
	Bei der Einschätzung für die anstehende Entscheidung für oder gegen die weitere Zusammenarbeit mit dem Lieferanten sind verschiedene Variablen zu beachten, die miteinander vernetzt sind. Wird entschieden, dass keine weitere Zusammenarbeit mehr gewünscht ist, muss ein neuer Lieferant gefunden werden. Das kann beispielsweise zur Folge haben, dass (1) es zu Lieferverzögerungen kommt, (2) sich Preise ändern sowie auch (3) Qualität. Fällt die Entscheidung (fälschlicherweise) für den bisherigen Lieferanten aus, kann auch diese Entscheidung Folgen mit sich ziehen, z. B. (1) Unzufriedenheit der Kund*innen, (2) Imageverlust des Unternehmens und/oder aber auch (3) Umsatzverlust.			

Interessensberücksichtigung	Müssen Interessen verschiedener Stakeholder*innen (Geschäftspartner*innen, Kund*innen, Geldgeber*innen etc.) für die Entscheidungsfindung/Lösungsentwicklung berücksichtigt werden und sind diese widersprüchlich?	nur betriebliche Perspektive	betriebliche Perspektive und Perspektive eines Stakeholders	betriebliche Perspektive und Perspektive von mindestens zwei Stakeholdern (Widersprüchliche Interessen)
	Um zu einer fundierten Einschätzung bzgl. der weiteren Zusammenarbeit mit den Lieferanten zu kommen, ist es notwendig, dass der*die Problemlösende die Interessen von Stakeholder*innen, wie die der Kund*innen, der Lieferanten sowie ggf. der Investor*innen, berücksichtigt.			
Handlungskontrolle/Reflexion	Ist die Entscheidung bzw. Lösung zu begründen?	nein	ja, aus einer Perspektive	Ja, mehrperspektivisch
	In der problemhaltigen Aufgabe findet sich die Aufforderung, eine begründete Einschätzung abzugeben. Da bei der Entscheidungsfindung nicht nur eine Perspektive zu berücksichtigen ist, sondern auch beispielsweise die des Lieferanten und der Kund*innen relevant sind, ist die Entscheidung bzw. die Lösung mehrperspektivisch zu begründen/reflektieren.			

→ Die Ausprägung der genannten Merkmale bestimmt die Problemhaltigkeit und die Komplexität eines Problems.

Hinweis: Die Problemhaltigkeit kann nicht exakt „berechnet“ werden, da der gegenwärtige Stand der Problemlöseforschung es nicht erlaubt, die Merkmale zu gewichten. D. h. man weiß bislang nicht, in welchem Umfang ein jeweiliges Merkmal zur Problemhaltigkeit beiträgt, ob sie das in gleichem oder unterschiedlichem Maß tun etc. Was man sagen kann: **Je mehr problemhaltige Merkmale gegeben sind, desto eher kann man von einem (komplexen) Problem (im Unterschied zu einer Routineaufgabe) sprechen.**

Problemhaltigkeit ist nicht alles, denn wenn Prüfungsaufgaben den Anspruch erfüllen sollen, berufliche Problemlösekompetenz zu messen, sind zwei weitere Kriterien bei der Aufgabenkonstruktion zu beachten.

Authentizität

Wenn mit Prüfungsaufgaben die Kompetenz gemessen werden soll, berufliche Probleme zu lösen, dann müssen Aufgaben möglichst authentisch sein, d. h. berufliche Probleme abbilden. Natürlich wird das in Lern- und Prüfungsaufgaben nicht in vollem Ausmaß der Fall sein können, denn die betrieblichen Anforderungen können nicht vollständig in Lern- und/oder Prüfungssituationen abgebildet werden.

Leitfrage zur Beurteilung der Authentizität:

„Würde man der Aufgabe in der Form im beruflichen Alltag begegnen?“

- Negativbeispiel:

„Nennen Sie vier Vor- und Nachteile der Fremdbeschaffung“

→ Im beruflichen Alltag werden vermutlich die wenigsten Auszubildenden dazu aufgefordert, vier Kriterien zu benennen. Vielmehr wird erwartet, dass die Vor- und Nachteile bekannt sind und dann auf der Grundlage dieses Wissens in einer konkreten Situation eine Entscheidung getroffen (oder angebahnt) wird, zumeist sicherlich auch verbunden mit dem Abwägen, welches der Kriterien höher zu gewichten ist. Die Aufgabe entspricht also nicht einem authentischen Problem in dem skizzierten Sinn.

- Positivbeispiel (auf der nächsten Seite):

Abbildung 8: Positivbeispiel zur Authentizität

„Sie bekommen eine E-Mail von Ihrem Vorgesetzten:



→ Es ist denkbar, dass eine E-Mail vom Vorgesetzten mit einem solchen Auftrag eingeht. Auch, dass auf Anhänge und weitere Informationsquellen verwiesen wird, ist authentisch.

Bitte beachten Sie: Nicht jede authentische Aufgabe ist auch problemhaltig, denn auch im Berufsalltag gibt es Routineaufgaben wie beispielsweise (teil-)automatisierte Bestellvorgänge, Wareneingangsprüfung, Überwachung und Steuerung von Lagerkapazitäten, die jedoch durch Störungen auch zu Problemen werden können.

Berufsrelevanz

Leitfrage zur Beurteilung der Berufsrelevanz:

„Ist das Thema eines, das für den Beruf relevant ist?“

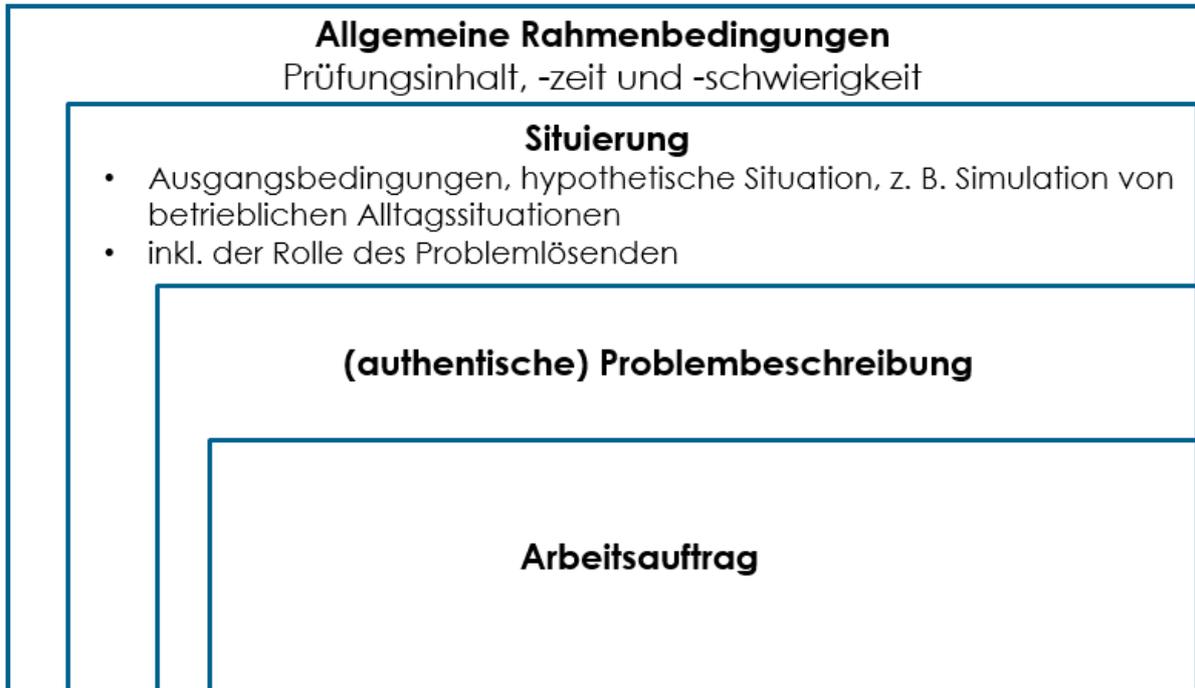
→ Berufsrelevant sind Aufgaben immer dann, wenn sie ein Thema ansprechen, das in den Curricula verankert und für die Berufsausübung relevant ist. Auch reine Wissensabfragen können berufsrelevant sein, z. B. „Nennen Sie vier Vor- und Nachteile der Fremdbeschaffung“. Es ist relevant, Vor- und Nachteile zu kennen. Authentisch ist so eine Abfrage natürlich nicht, denn im Berufsleben wird man kaum aufgefordert werden, vier Vor- und Nachteile zu nennen.

Hinweis: Die „Berufsrelevanz“ kann als Mindestanforderung einer Prüfungsaufgabe bezeichnet werden, ohne die eine Prüfungsaufgaben als nicht valide eingestuft werden müsste. „Authentizität“ wird als berufstypische Situation verstanden, die in einer Vielzahl von Unternehmen in gleicher oder ähnlicher Weise auftreten kann und die Nutzung einschlägiger Werkzeuge (z. B. Kalkulationsprogramme) und Tools (z. B. E-Mail) sowie Materialien (z. B. schriftliche Angebote von Lieferanten) einschließen.

8. Was bedeutet das für die Erstellung problemhaltiger Aufgaben?

Bei der Erstellung problemhaltiger Aufgaben sind zunächst die allgemeinen Rahmenbedingungen zu bestimmen, wie etwa der Inhalt, der zu prüfen ist. Dazu ist ein Blick in die Curricula erforderlich. Sind die Rahmenbedingungen bestimmt, muss die Aufgabenstellung in eine Rahmengeschichte eingebettet werden, d. h. sie wird situiert. Hierbei sollte das Unternehmen, in dem die Problemlösung stattfindet, kurz beschrieben und die handelnden Personen vorgestellt werden. An dieser Stelle ist es auch erforderlich, die Rolle des Problemlösenden zu klären (z. B. „Sie sind Auszubildende des Unternehmens und derzeit in der Einkaufsabteilung tätig.“), damit die Situation möglichst authentisch gestaltet ist und die problemlösende Person sich in die Situation hineinversetzen kann. Im Anschluss daran wird das zu lösende Problem geschildert. Um den Komplexitätsgrad zu bestimmen, sind dabei die im 7. Kapitel beschriebenen Merkmale eines Problems zu beachten. Anschließend folgt der Arbeitsauftrag an die problemlösende Person. In diesem Zusammenhang kann der Auftrag entweder unkonkret bzw. nicht eindeutig formuliert (z. B. „Nächste Woche findet ein Meeting zur Auswahl eines geeigneten Lieferanten statt. Bitte bereiten Sie für das Meeting einen Vorschlag vor.“) oder konkret bzw. eindeutig (z. B. „Nächste Woche findet ein Meeting zur Auswahl eines geeigneten Lieferanten statt. Bitte bereiten Sie für das Meeting einen Vorschlag vor. Schauen Sie sich hierfür die eingeholten Angebote von potenziellen Lieferanten im Ordner „Lieferantenauswahl - 2021“ an, vergleichen Sie diese und füllen Sie anhand der Daten aus den Angeboten die angehängte Nutzwertanalyse aus. Begründen Sie anschließend Ihren Vorschlag.“) formuliert sein. Wird der Auftrag konkret bzw. eindeutig formuliert, ist besonders auf die Wahl der Operatoren zu achten. Auf Operatoren wie „Nennen“ oder „Beschreiben“, die unteren Taxonomiestufen zuzuordnen sind, ist zu verzichten. Geeigneter sind Operatoren wie „analysieren“, „abwägen“ und/oder „begründen“, da durch deren Einsatz ein Problemlöseprozess angeregt wird.

Abbildung 9: Erstellung problemhaltiger Aufgaben



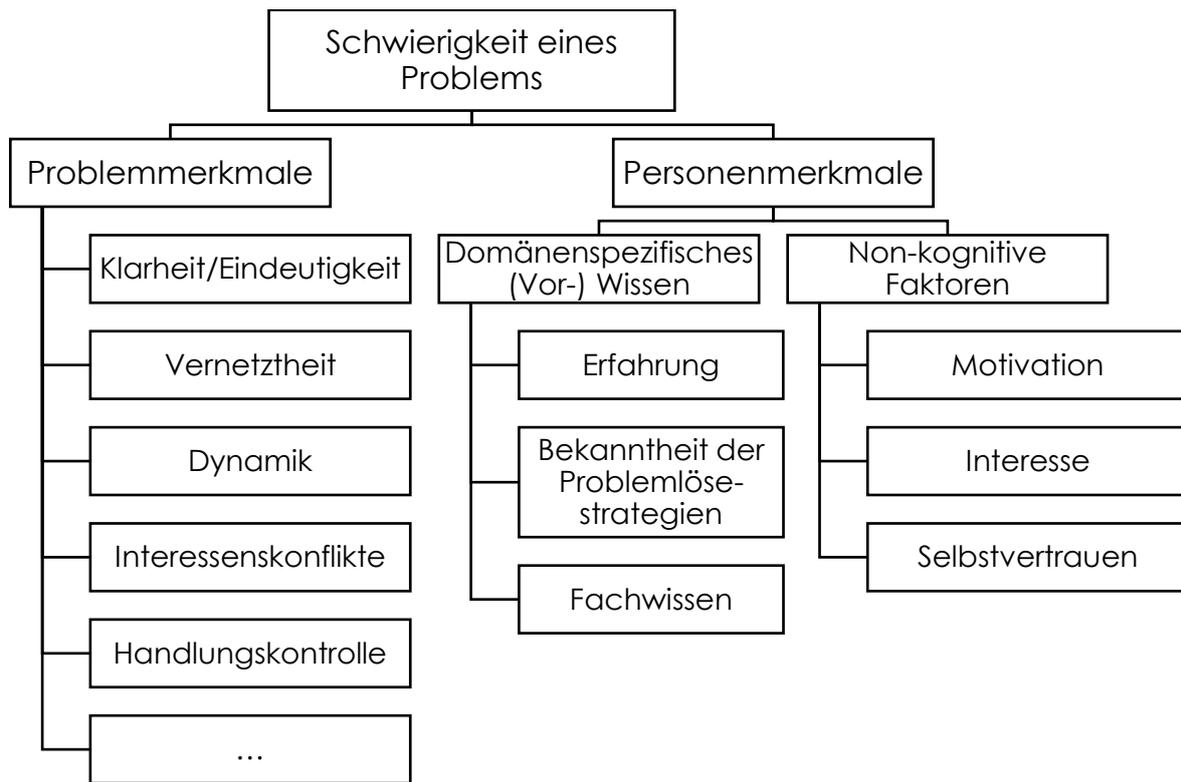
9. Auch die Person des Problemlösenden spielt eine Rolle

Die wahrgenommene Schwierigkeit bei der Lösung eines Problems ist neben den Aufgabenmerkmalen auch von der Person abhängig, die das Problem lösen soll. Insbesondere das (Vor-)Wissen, aber auch die Erfahrungen in einem Bereich spielen hierbei eine wichtige Rolle. Wenn eine Person sehr viel über ein Inhaltsgebiet weiß und bereits häufiger Probleme darin gelöst hat und wenn er*sie zudem über ein reichhaltiges Repertoire an domänenspezifischen Problemlösestrategien verfügt, dann ist er*sie ein*e Expert*in in dieser Domäne und ihr*ihm fällt das Problemlösen leichter als einem*r Novizen*in. Das ist auch dann der Fall, wenn viele problemhaltige Merkmale gegeben sind.

Ebenso spielen non-kognitive Faktoren eine Rolle, wie etwa die Motivation, das Interesse und das Selbstvertrauen. Wenn ein*e Problemlöser*in Interesse für das Problemlösen zeigt und/oder motiviert ist, das Problem zu lösen, wird dies Auswirkungen auf den Problemlöseprozess haben. Eine motivierte und interessierte Person wird z. B. eine höhere Bereitschaft zeigen, sich bei der Problemlösung anzustrengen und bei Hindernissen nicht gleich aufzugeben. Ähnlich verhält es sich mit dem Selbstvertrauen. Hat eine Person Vertrauen in die eigenen Kompetenzen, wird er*sie sich eher an das Problem wagen, als eine Person, die sich die Lösung nicht zutraut.

Die Schwierigkeit eines Problems ist somit von Problemmerkmalen und Personenmerkmalen bestimmt (Jonassen, 2000; Wuttke et al. 2015). In der folgenden Abbildung sind diese zusammenfassend dargestellt:

Abbildung 10: Schwierigkeit eines Problems



(Jonassen, 2000; Wuttke et al., 2015)

10. Ergebnisse der Analyse von Prüfungsaufgaben

Dass Prüfungsaufgaben nicht immer problemhaltig sind, ist aus früheren Projekten bekannt (Deutscher & Winther, 2019; Klotz & Winther, 2012). Um aber Defizitbereiche noch konkreter bestimmen zu können und eine aktuelle Grundlage für unser Training zu erhalten, haben wir 815 offene und 800 geschlossene Abschluss- und Zwischenprüfungsaufgaben der letzten fünf Jahre für Industriekaufleute und Kaufleute für Büromanagement analysiert. Wir wollten damit (a) prüfen, wie problemhaltig bisherige Aufgaben sind und (b) spezifische Desiderata in der Messung beruflicher Problemlösekompetenz identifizieren, die wir dann im Training thematisieren können. Zusammenfassend konnten folgende Ergebnisse festgehalten werden:

Ist- und Ziel-Analysen sind nur selten erforderlich, da der Ist-Zustand und das Handlungsziel zumeist eindeutig vorgegeben sind. Zielkonflikte müssen damit nicht beachtet werden.

Informationen zur Lösung/für den Lösungsweg müssen nur selten aus mehreren umfangreichen Anhängen/Anlagen abgeglichen und gefiltert werden.

Zumeist handelt es sich um Wissensabfragen mit **einer genau definierten richtigen Lösung**, **lösungsoffene** Aufgaben sind selten zu finden.

Dynamik spielt in den Aufgaben kaum eine Rolle.

Kurz- und vor allem langfristige **Wirkungen und Nebenwirkungen** müssen bei der Lösung selten berücksichtigt werden.

(Multiple) Stakeholder*inneninteressen und **etwaige Konflikte** zwischen diesen müssen kaum in die Lösung/den Lösungsweg einbezogen werden, zumeist reicht es aus, die Perspektive des Betriebs zu berücksichtigen.

Entscheidungen/Lösungen müssen selten **begründet und/oder reflektiert** werden.

Der Berufsbezug ist eindeutig gegeben, allerdings ist der Anteil **authentischer** Aufgaben gering.

→ **Bestehende Prüfungsaufgaben sind überwiegend nicht so gestellt, dass sie die Fähigkeit messen, authentische berufliche Probleme zu lösen.**

11. Zusammenfassung

- Routinetätigkeiten können verstärkt von Technologien übernommen werden, Problemlösekompetenz wird im Berufsalltag immer relevanter.
- Es gibt im Berufsleben unterschiedliche Ausprägungen von Problemen, die sich in bestimmten Merkmalen unterscheiden können (Klarheit/Eindeutigkeit, Dynamik, Vernetztheit, Interessenskonflikte, Handlungskontrolle/Reflexion) und dadurch unterschiedlich komplex sind.
- Damit Prüfungen auch berufliche Problemlösekompetenz messen, müssen diese auch (komplexe) Probleme beinhalten.
- Analysen von bestehenden Prüfungsaufgaben zeigen, dass der Problemgehalt der Aufgaben und deren Authentizität optimiert werden könnte.
- Sie können dabei helfen, die Prüfungsaufgaben problemorientierter zu gestalten!

Literaturverzeichnis

- Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U., Lehmer, F. & Matthes, B. (2018). Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen. ZEW-Gutachten und Forschungsberichte. Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). Zugriff am 13.11.2020. Verfügbar unter <https://www.econs-tor.eu/bitstream/10419/179119/1/1023005018.pdf>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (Hg.) (2002): Verordnung über die Berufsausbildung zum Industriekaufmann/zur Industriekauffrau. vom 23. Juli 2002. Bonn (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I, 51). Online verfügbar unter https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/industriekaufmann_2002.pdf , zuletzt geprüft am 08.02.2020.
- Dengler, K. & Matthes, B. (2018). Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen (Nr. 4). : Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Zugriff am 14.11.2020. Verfügbar unter <http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0418.pdf>
- Deutscher, V. & Winther, E. (2019). Zentrale Abschlussprüfungen in der Berufsausbildung - ein Plädoyer. Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 48 (6), 11-15. Zugriff am 14.03.2020. Verfügbar unter https://www.uni-due.de/imperia/md/content/biwi/einrichtungen/vet/deutscher_winther_2019_zentrale_abschlusspr%C3%BCfungen.pdf
- Dörner, D. (1987). Problemlösen als Informationsverarbeitung (Kohlhammer Standards Psychologie: Studententext : Teilgebiet Denkpsychologie, 3. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. Educational Technology Research and Development, 48 (4), 63-85. Zugriff am 03.01.2020. Verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02300500.pdf>

Kultusministerkonferenz (Hg.) (2002): Rahmenlehrplan. für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekauffrau. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.06.2002.

Klotz, V. K. & Winther, E. (2012). Kompetenzmessung in der kaufmännischen Berufsausbildung: Zwischen Prozessorientierung und Fachbezug. Eine Analyse der aktuellen Prüfungspraxis. Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online (22). Zugriff am 10.09.2019. Verfügbar unter www.bwpat.de/ausgabe22/klotz_winther_bwpat22.pdf

Matthes, B., Dauth, W., Dengler, K., Gartner, H. & Zika, G. (2019). Digitalisierung der Arbeitswelt: Bisherige Veränderungen und Folgen für Arbeitsmarkt, Ausbildung und Qualifizierung. Beantwortung des Fragenkatalogs zur Anhörung der Enquete-Kommission "Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt" des Deutschen Bundestags am 11. Februar 2019. IAB-Stellungnahme (Nr. 11). Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Zugriff am 14.11.2020. Verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/207551/1/1669618587.pdf>

OECD. (2016) Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills. Paris: OECD Publishing.

Pellegrino, J. W. (2010). The Design of an Assessment System for the Race to the Top: A Learning Sciences Perspective on Issues of Growth and Measurement. Educational Testing Service. Zugriff am 11.12.2019. Verfügbar unter <https://pdfs.semanticscholar.org/53b7/6668fec653df7db1261304bd43a4ce64e42d.pdf>

Sembill, D. (1992): Problemlösefähigkeit, Handlungskompetenz und emotionale Befindlichkeit. Zielgrößen forschenden Lernens. Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe (Ergebnisse der Pädagogischen Psychologie, 10).

- Siegfried, C., Kögler, K., Rausch, A., Seifried, J., Wuttke, E. & Eigenmann, R. (2019). Individuelle und kontextuelle Einflussfaktoren domänenspezifischer Problemlösekompetenz in der kaufmännischen Ausbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (22), 989-1017. Zugriff am 01.02.2020. Verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11618-019-00892-2.pdf>
- Winther, E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Wuttke, E., Seifried, J., Brandt, S., Rausch, A., Sembill, D., Martens, T., Wolf, K. (2015): Modellierung und Messung domänenspezifischer Problemlösekompetenz bei angehenden Industriekaufleuten. Entwicklung eines Testinstruments und erste Befunde zu kognitiven Kompetenzfacetten. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 111 (2), S. 189-207.

Anhang

Raster zu den Merkmalen problemhaltiger Aufgaben

Merkmal/Frage		nicht/wenig ausgeprägt	Mittelmäßig ausgeprägt	stark ausgeprägt
Klarheit/Eindeutigkeit	Muss der Ist-Zustand identifiziert werden?	alle relevanten Informationen sind gegeben		Informationen vage gegeben
	Müssen Handlungsziele/ muss das Handlungsziel identifiziert und/oder präzisiert werden?	ist konkret gegeben		ist vage/unkonkret gegeben
	Müssen verschiedene Informationen erschlossen und abgeglichen werden?	wenig Informationen, strukturiert	viele Informationen, strukturiert	viele Informationen, nicht strukturiert
	Sind irrelevante Informationen vorhanden?	nur relevant		irrelevant
	Wie eindeutig/offen ist die zu entwickelnde Lösung?	Lösung eindeutig	Lösung aus fest definiertem begrenztem Lösungsraum	lösungsoffen
Dynamik	Ist die Situation dynamisch?	nein, statische Situation		dynamische Situation
Vernetztheit	Müssen Nebenwirkungen bei der Entscheidungsfindung bzw. Lösungsentwicklung berücksichtigt werden?	keine Wirkungen	Nebenwirkungen, ohne negative Konsequenzen (Synergieeffekte)	Nebenwirkungen mit möglichen negativen Konsequenzen
Interessensberücksichtigung	Müssen Interessen verschiedener Stakeholder*innen (Geschäftspartner*innen, Kund*innen, Geldgeber*innen etc.) für die Entscheidungsfindung/Lösungsentwicklung berücksichtigt werden und sind diese widersprüchlich?	nur betriebliche Perspektive	betriebliche Perspektive und Perspektive eines Stakeholders	betriebliche Perspektive und Perspektive von mindestens zwei Stakeholdern (Widersprüchliche Interessen)
Handlungskontrolle/ Re-	Ist die Entscheidung bzw. Lösung zu begründen?	nein	ja, aus einer Perspektive	Ja, mehrperspektivisch