

Umsetzungshilfe zum Erstellen von handlungsorientierten Fragen für Tests in der beruflichen Bildung

Vom Einfluss des beruflichen Handelns auf Beurteilung und Bewertung

Gliederung:

1. Einleitung
2. Erstellung einer handlungsorientierten Aufgabe
 - 2.1 Fragen zu der handlungsorientierten Grignard-Aufgabe
 - 2.2 Praktischer Ablauf einer berufstypischen Handlung
 - 2.3 Handlungsfaden für Aufgaben-Ersteller/innen
 - 2.4 Handlungsfaden für die Grignard-Aufgabe
3. Trennschärfe – Schwierigkeitsgrad der Aufgaben
4. Chancen und Grenzen handlungsorientierter Aufgaben
5. Hinweise und Weiterführendes

1. Einleitung

In der Verordnung der Laborberufe wird handlungsorientiertes Vorgehen gefordert. Handlungsorientierte Aufgaben haben das Ziel, bei Lernenden Interesse zu wecken und den Zugang zu komplexeren Aufgaben zu erleichtern. Diese Kurzfassung zeigt am Modell eines vollständigen Handlungsablaufes, wie handlungsorientierte Test- und Kontrollfragen erstellt werden können.

Als Beispiel wird eine typische berufliche Handlung aus dem organisch - präparativen Bereich „Durchführen einer Grignardreaktion“ gewählt. Zum Verständnis der Leser werden zunächst Fragen zu der handlungsorientierten Aufgabe dargestellt (2.1). Danach wird gezeigt, wie die ausgewählte Aufgabe in Handlungsschritte zerlegt wird und die Fragen den berufstypischen Handlungen zugeordnet werden (2.2).

Diese Methode bietet die Möglichkeit, verschiedene Kenntnisgebiete wie z.B. Fachkunde, Fachrechnen, Arbeitssicherheit integrativ zu verknüpfen. Die Fragen sind

- am Handlungsablauf orientiert,
- unterschiedlichen Fachgebieten zugeordnet und
- können unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad besitzen.

Integrative Qualifikationen werden bei dem Auszubildenden gefördert.

Die Auszubildenden sollen ...

- ihre Aufgaben/Arbeitsaufträge verstehen...
- die Ressourcen und Grenzen zur Zielerreichung erkennen...
- verschiedene Möglichkeiten der Zielerreichung vergleichen...
- sich kriterienorientiert für ein Vorgehen entscheiden...
- ihre Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz entwickeln...
- ihre erreichten Ergebnisse, bzw. Zwischenergebnisse überprüfen...
- ihren gesamten Handlungsablauf reflektieren und gegebenenfalls optimieren.

2. Erstellung einer HO-Aufgabe

Die nachfolgende Aufgabe mit ihren Fragen bietet ein Beispiel für einen handlungsorientierten Test und soll eine Anregung sein, mal etwas anderes zu probieren. Die hier vorgestellte Aufgabe muss an den jeweiligen Ausbildungsbetrieb und –situation angepasst werden.

Ein Hinweis noch: Eine theoretische Aufgabe, wie nachfolgend beschrieben, macht vor allem dann Sinn, wenn sie in einem Ausbildungsabschnitt in ähnlicher Form schon praktisch durchgeführt wurde.

2.1. Fragen zu der handlungsorientierten Grignard-Aufgabe**2.1.1. Beschreibung der betrieblichen Aufgabe:**

Propylchlorid soll äquimolar mit 12 g Magnesiumspänen umgesetzt werden.

Als Lösungsmittel dient Tetrahydrofuran (THF). Am Ende des ersten Reaktionsschrittes soll die Konzentration der Grignardlösung 1,5 mol pro Liter THF betragen.

Das entstandene Produkt soll ohne Isolierung mit Ethylmethylketon (Butanon) so umgesetzt werden, dass das Grignardreagenz in einem 20%igen Überschuss vorliegt.

Die Aufarbeitung nehmen soll mit einer Ammoniumchloridlösung erfolgen.

2.1.2. Vorschläge möglicher Fragen in einem Test:

- Erstellen Sie die Reaktionsgleichungen für die oben gestellte Aufgabe, berücksichtigen sie dabei die Hydrolyse.
- Berechnen Sie die benötigten Mengen Propylchlorid, THF und Ethylmethylketon. Beschreiben Sie den Aufbau und die Größe ihrer Apparatur.
- Sie sollen das Magnesium in wenig THF vorlegen und ca. 5% Ihres Propylchlorides dazugeben. Wählen Sie aus den nachstehenden Möglichkeiten die richtige Begründung für dieses Vorgehen aus.
 - Da die Reaktion endotherm ist, kann mit einer kleinen Füllmenge schneller aufgeheizt werden, das erleichtert das Anspringen der Reaktion.
 - Da die Reaktion exotherm ist, wird wenig Propylchlorid vorgelegt, um ein „Durchgehen“ der Reaktion zu vermeiden. Gleichzeitig ist bei einer kleinen THF-Menge die Konzentration des Chlorides noch hoch genug, um ein Anspringen der Reaktion zu ermöglichen.

- c. Da die Reaktion exotherm ist, würde ein Propylchloridanteil größer 5% zur Entzündung des Magnesiums führen.
 - d. Da die Anfangsmenge im Kolben bei diesem Vorgehen gering ist, kann der Rührer die Einsatzstoffe besser durchmischen und die Reaktion springt schneller an.
- D. Was dürfen Sie auf **keinen** Fall tun, wenn ihr Grignardansatz nicht anspringt?
- a. Ich gebe als Hilfsmittel Jodmethan zu.
 - b. Ich gebe etwas Wasser zu, weil Magnesium gut mit Wasser reagiert.
 - c. Ich wärme den Versuch leicht an, um das Anspringen des Versuchs zu beschleunigen.
 - d. Ich unternehme zunächst gar nichts, oft dauert es eine Weile bis der Versuch anspringt.
- E. Ihr Propylmagnesiumchlorid kann heftig mit Wasser reagieren. Welche Sicherheitsmaßnahme treffen Sie?
- a. Ich betreibe meinen Glaskühler mit minimalem Wasserdurchfluss.
 - b. Ich betreibe meinen Glaskühler mit maximalem Wasserdurchfluss.
 - c. Ich ersetze meinen Glaskühler durch einen Kohlensäurekühler.
 - d. Ich ersetze meinen Glaskühler durch einen Kühler mit Metallkühlschlange, weil dadurch Glasbruch und Wasseraustritt ausgeschlossen ist.
- F. Sie haben das Propylchlorid vollständig zugetropft, nun ist noch eine größere Menge Magnesium vorhanden. Was tun Sie?
- a. Das Magnesium wird abfiltriert und das Filtrat weiter umgesetzt.
 - b. Die Magnesium-Rückstände können ignoriert und das Ethymethylketon sofort zugetropft werden.
 - c. Der Ansatz ist nicht gelungen und muss verworfen werden.
 - d. Nach Zulaufende des Propylchlorides wird noch eine Stunde am Rückfluss gekocht, das Magnesium löst sich dabei bis auf kleine Reste auf.
- G. Sie haben Ihr Grignardreagenz erfolgreich mit dem Keton umgesetzt. Mit welchen Schritten in den angebotenen Reihenfolgen fahren Sie fort?
- a. Ansatz abkühlen – mit kaltem Wasser hydrolysieren – mit gesättigter Ammoniumchloridlösung den Niederschlag auflösen – Phasen trennen – wässrige Phase 2x nachextrahieren.
 - b. Ansatz heiß mit halbkonzentrierter Salzsäure versetzen – warten bis der Niederschlag gelöst ist – Phasen trennen – wässrige Phase 2x extrahieren.
 - c. Ansatz abkühlen – mit kaltem Wasser hydrolysieren – Niederschlag absaugen – mit Wasser waschen – im Trockenschrank trocknen.
 - d. Ansatz abkühlen – mit Wasser versetzen – Phasen trennen – organische Phase 2x mit Wasser waschen.

2.2 Praktischer Ablauf einer berufstypischen Handlung

In der vorhergehenden Beschreibung wurde die Erstellung von Fragen zu einer handlungsorientierten Aufgabe vorweggenommen. Auf den nächsten Seiten wird nun dargestellt, wie der systematische Aufbau dazu aussieht. Dabei spielen theoretische Hintergründe zunächst eine untergeordnete Rolle.

Die allgemeinen Handlungsschritte (Planen, Durchführen usw.) sind gegeben. Ersteller/innen einer Aufgabe ordnen diesen Handlungsschritten die jeweilige berufstypische Handlung zu. In dieser Umsetzungshilfe wird zur Verdeutlichung des ganzheitlichen Ansatzes, die Zuordnung der Fragen zu den einzelnen Handlungsschritten durch die Angabe der Kenntnisgebiete ergänzt.

Start	Vorgesetzte/r stellt die Aufgabe (Situations- und Ablaufbeschreibung)		
Aufteilung der Handlungsschritte	Berufstypische Handlung	Zuordnung der Fragen zum Handlungsschritt	Abfrage von Kenntnisgebieten
1) Planen	Aufstellung der Reaktionsgleichung	Frage A	Org. Chemie
2) Planen	Berechnung des Ansatzes	Frage B	Fachrechnen
3) Planen	Aufbau der Apparatur		App.-präp
4) Durchführen	Einwiegen	Frage C	App.-präp.
5) Durchführen	Reaktion starten	Frage D	App.-präp.
6) Durchführen	Reaktion durchführen	Frage E	Sicherheit
7) Kontrollieren	Ergebnis kontrollieren (hier optisch)	Frage F	App.-präp.
8) Durchführen	Reaktion durchführen (2. Reaktion)		?
9) Durchführen	Aufarbeitung	Frage G	App.-präp.
10) Kontrollieren	Ergebniskontrolle (Analytik)		Analytik
Ende	Bewertung Vorgesetzte/r		

2.3 Handlungsfaden für Aufgaben-Ersteller/innen

Die Aufteilung der praktischen Tätigkeit in Handlungsschritte ist Teil einer weiteren, übergeordneten Handlungslinie, nämlich der für die Aufgabenersteller/innen:

<p>Auswahl einer berufstypischen Handlung bzw. Aufgabenstellung (Vorgabe durch Dokumentation eines betrieblichen Auftrages)</p>
<p>Situationsbeschreibung (Ablaufbeschreibung) Beschreibung (Dokumentation) eines konkreten betrieblichen Arbeitsauftrages unter Einbeziehung aller nötigen Arbeits- und Hilfsmittel, Einsatzstoffe und Unterlagen</p>
<p>Aufteilung in einzelne Handlungsschritte Aufgabe verstehen Ressourcen und Grenzen zur Zielerreichung erkennen Verschiedene Möglichkeiten der Zielerreichung vergleichen Kriterienorientiert für ein Vorgehen entscheiden Fach-, Methoden-, Sozialkompetenz beobachten, beurteilen, bewerten Ergebnisse, bzw. Zwischenergebnisse überprüfen Bewertung durch den Ausführenden → Verbesserung, Vorsorge, Abschluss</p>
<p>1. Auswahl geeigneter Handlungsschritte entweder alle, einige oder einzelne 2. Festlegung von Bewertungsrastern z.B. 2er, 5er, 10er Schritten oder Mischvorgaben</p>
<p>Formulierung von Fragen oder Aufgaben zu den ausgewählten Handlungs- und Bewertungsschritten. (bei programmierten Fragen auch Distraktoren) ggf. Bereitstellung von Zusatzinformationen ggf. Zuordnung nötiger Hilfsmittel und Unterlagen</p>
<p>Festlegung von Musterlösungen 1. einfache Antwort – ein Lösungsvorschlag 2. mehrfache Antworten – die möglichen Antworten 3. zusammenhängende Antworten – Kriterien, Bedingungen, Begründungen</p>
<p>Überprüfung der Fragen und Aufgaben nach Gütekriterien wie unter anderem Richtigkeit (z.B. sachlich, fachlich, leistungserkennend) Vollständigkeit (z.B. beruflich, methodisch, syntaktisch) Verständlichkeit (z.B. sozial, sprachlich, kontextuell) Unabhängigkeit der Fragen (z.B. versteckte Lösungshinweise!)</p>

2.4 Handlungsfaden der Grignard-Aufgabe

Wem die unter 2.3 angeführte Zusammenstellung zu theoretisch ist, kann diese noch einmal mit der Übersetzung für die Grignard-Aufgabe vergleichen

- A. Auswahl einer berufstypischen Handlung
- Durchführung einer Grignard-Reaktion
- B. Situationsbeschreibung (verkürzt)
- Sie sollen Propylchlorid mit Magnesiumspänen in THF umsetzen ...
 -das entstandene Propylmagnesiumchlorid mit Ethylmethylketon (Butanon) weiter umsetzen und anschließend hydrolysieren.
- Voraussetzung: Die Reaktion wurde in ähnlicher Form bereits einmal praktisch durchgeführt
- C. Aufteilung in praktische Handlungsschritte (siehe 2.2)
- D. Auswahl von geeigneten Handlungsschritten, die für die Erstellung der Fragen verwendet werden sollen
- Was soll getan werden? (Aufgabe/ Ziel):
 - a. Darstellung von 3-Methylhexan-3-ol
 - Unter welchen Vorgaben? (Bedingungen)
 - a. Zwei Reaktionsschritte werden hintereinander im gleichen Kolben durchgeführt.
 - b. Die vorhandenen Kenntnisse zur Sicherheit werden abgefragt.
 - c. Die Reaktionsgleichungen sollen selbst erstellt werden.
 - d. Die Berechnungen werden von den Prüflingen durchgeführt.
 - Was ist möglich? (Planen)
 - a. Abfrage organischer synthetischer Kenntnisse (Fachkompetenz)
 - b. Abfrage präparativer Kenntnisse (Fach- und Methodenkompetenz)
 - c. Abfrage der sicherheitsrelevanten Kenntnisse (Fachkompetenz)
 - d. Abfrage fachmathematischer Kenntnisse (Fach- und Methodenkompetenz)
 - e. Abfrage der analytischen Kenntnisse (Fach- und Methodenkompetenz)
 - Was ist sinnvoll? (Entscheiden)
 - a. Abfrage von mindestens vier der obigen Kenntnisgebiete
 - Was läuft konkret ab? (Durchführen)
 - a. Fragen zur Durchführung der Aufgabe
 - War bisher alles richtig, fachgerecht, vollständig? (Kontrollieren)
 - a. Sind die Handlungsabläufe vollständig und den Auszubildenden bekannt?
 - b. Wurde irgendetwas vergessen?
 - c. Decken die Aufgaben / Fragen den Unterrichtsstoff ab?
 - Abschließen oder Nachbessern? (Bewerten)
 - a. Lässt Aufgabe und Handlungsablauf eine ausgewogene Fragestellung zu?
 - b. Entspricht die Trennschärfe der Fragen den Zielsetzungen des Tests?

- E. Formulierung von Fragen (hier in der Umsetzungshilfe, im Voraus platziert – 2.1!)
- F. Festlegen von Musterlösungen
- Für die konventionellen Fragen müssen Musterlösungen erstellt werden sowie eine Verteilung der Punkte.
 - Bei den programmierten Fragen erfolgt eine Festlegung, ob eine oder mehrere Antworten richtig sind.
 - Die Gewichtung von konventionellen zu programmierten Fragen muss festgelegt werden.
- G. Überprüfen von Fragen und Aufgaben auf Richtigkeit, Vollständigkeit, Verständlichkeit und Unabhängigkeit

3. Trennschärfe – Schwierigkeitsgrad der Aufgaben

Die größte Schwierigkeit für Aufgabenersteller ist es, die Trennschärfe von Aufgaben und Fragen zu sichern.

Komplexe Aufgabenstellungen müssen nicht notwendigerweise zu schwierigen Einzelaufgaben führen.

- **Schwierigkeitsgrade lassen sich durch die Fragestellung variieren**
- **Handlungslinien** → Wissensfragen → **Notenstufe 3 – 4**
 - **Handlungsstrukturen** → Abhängigkeitsfragen → **Notenstufe 2 – 3**
 - **Handlungsnetze** → Transferfragen → **Notenstufe 1 – 2**

Das heißt, Handlungslinien, -strukturen und -netze führen bevorzugt, aber nicht zwingend zu den zugeordneten Notenstufen.

Hier ein Beispiel für eine einfache Aufgabe aus dem komplexen Thema der als Beispiel gewählten Grignard-Aufgabe, eine Frage zum Aufbau der Apparatur:

Welche Glasgeräte werden zum Aufbau der Apparatur verwendet?
Bedenken Sie, dass ein Teil der Aufarbeitung in ihrem Kolben stattfindet.

- a) 250ml Vierhalskolben, Glasrührer, Kühler mit Metallschlange, Thermometer
- b) 500ml Vierhalskolben, Glasrührer, Glaskühler, Thermometer
- c) 1000ml Vierhalskolben, Glasrührer, Kühler mit Metallschlange, Thermometer
- d) 500ml Vierhalskolben, Glasrührer, Kühler mit Metallschlange, Thermometer

4. Chancen und Grenzen handlungsorientierter Aufgaben

Die Ableitung handlungsorientierter Aufgaben aus einer Situationsbeschreibung erfordert Übung und Aufmerksamkeit der Fragenersteller!

Hat der Auszubildende z.B. eine Grignard-Reaktion während seiner Ausbildungszeit nicht selbständig durchgeführt oder wenigstens theoretisch bearbeitet, wird er Schwierigkeiten bei der Beantwortung der Fragen haben, die sich auf den vollständigen Handlungsablauf beziehen.

Hat der Auszubildende diese Aufgabe jedoch praktisch oder theoretisch ausführlich behandelt, sollte er in der Lage sein, diese Fragen kompetent zu beantworten. Das

bedeutet, es sollten nur jene betrieblichen Aufgaben in Prüfungen einfließen, die auch in Praxis und Theorie gelehrt werden!

Man kann allerdings aus einem Handlungszusammenhang auch einfache Fragen formulieren, die keine speziellen Kenntnisse z.B. über die Grignard-Reaktion erfordern, wie zum Beispiel: Das von Ihnen verwendete Lösungsmittel (THF) ist brennbar. Ab welcher Lösungsmittelmenge brauchen Sie eine Brandschutzwanne?

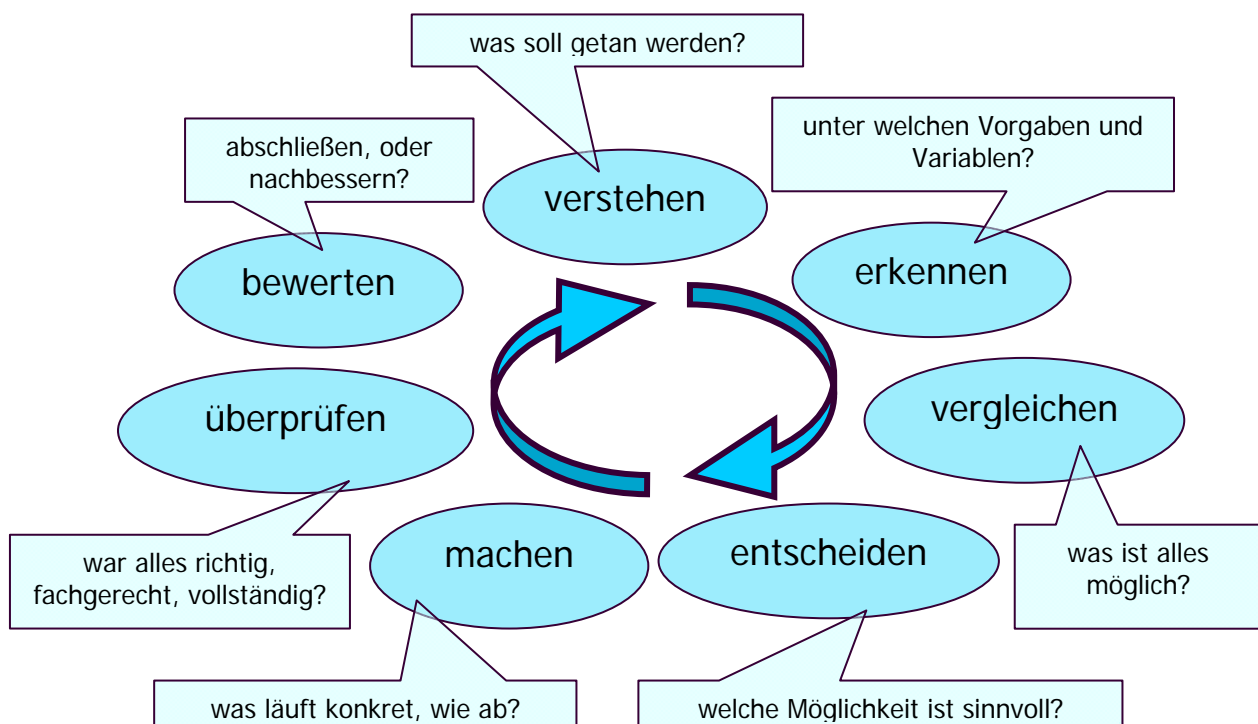
5. Hinweise und Weiterführendes

Bei den vorangegangenen Kapiteln wurde ohne weiter auf theoretische Hintergründe einzugehen, das Erstellen handlungsorientierter Fragen gezeigt. Anhand des Leitfadens, ist auch der ungeübte Fragenersteller in der Lage, eigene Aufgaben zu kreieren.

An dieser Stelle folgt nun ein ganz kurzer Ausflug in die dazugehörige Theorie.

Eine vollständige Handlung folgt immer einer Handlungslinie. Diese ist bei allen Handlungen gleich und wird hier als Modell einer „schlüssigen Handlung“ dargestellt. In der folgenden Abbildung wurde für den Handlungsablauf die Form eines Kreises gewählt. Dieser Handlungskreis kann zur Beurteilung von handlungsorientierten Fragen oder Beobachtung von Handlungen herangezogen werden. Oft ist es so, dass gerade in Prüfungen nur Teilaspekte herausgegriffen oder beobachtet werden. Dies wird dem handlungsorientierten und ganzheitlichen Ansatz nicht gerecht. Daher muss der Handlungsablauf in Prüfungsfragen immer vollständig beschrieben sein, auch wenn nur Teilaspekte abgefragt werden. Bei der Beobachtung von Teilhandlungen ist es notwendig, sich den vollständigen Handlungsablauf zu vergegenwärtigen, um die Teilhandlung einordnen und bewerten zu können.

Handlungskreis nach Bernd Pacyna



Diese Kurzfassung ist ein Auszug aus der von Bernd Pacyna und Norbert Bischof formulierten und gestalteten Broschüre zur Erstellung von handlungsorientierten Prüfungsfragen und -aufgaben mit dem Titel:

Leitfaden zum Erstellen von handlungsorientierten Prüfungsfragen
für alle Prüfungsformen der beruflichen Bildung“

Die Broschüre ist bei der IG-BCE in der Reihe „MITGLIEDER BERICHTEN AUS DER PRAXIS“ aufgelegt.