

Kompetenzorientierung im Chemieunterricht

gerhard.kern@univie.ac.at

<http://aeccc.univie.ac.at>

Ablauf

Ausgangspunkt: Neue Matura
Fokus: Unterricht

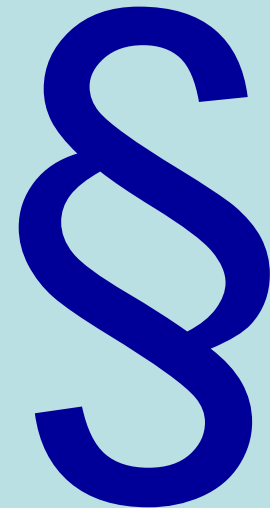
- Gesetzliche Grundlagen, Begriffsbestimmungen
- Kompetenzmodell
- Beispielaufgaben
- Themenpool

Gesetzliche Grundlagen

BGBl. II, Nr. 174 (30. Mai 2012) RPVO

BGBl. II, Nr. 1 (2. Jan. 2009) Standards

<http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefung.xml> [27. 2. 2014]



Kompetenzorientierte Aufgabenstellungen der mündlichen Teilprüfungen

§ 29. (1) Im Rahmen der mündlichen Teilprüfung ist jeder Prüfungskandidatin und jedem Prüfungskandidaten im gewählten Themenbereich eine kompetenzorientierte Aufgabenstellung, welche in voneinander unabhängige Aufgaben mit Anforderungen in den Bereichen der **Reproduktions-** und **Transferleistungen** sowie der **Reflexion und Problemlösung** gegliedert sein kann, schriftlich vorzulegen. Gleichzeitig mit der Aufgabenstellung sind die allenfalls zur Bearbeitung der Aufgaben erforderlichen Hilfsmittel vorzulegen.

(2) Jede Prüferin und jeder Prüfer hat zu jedem Themenbereich **bei mehr als einer Prüfungskandidatin** oder einem Prüfungskandidaten mindestens zwei kompetenzorientierte Aufgabenstellungen auszuarbeiten.

[BGBl. II, Nr. 174 vom 30. 5. 2012, §29 (1) und (2)]

§ Begriffsbestimmungen §

2. „**Kompetenzen**“ sind **längerfristig verfügbare kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten**, die von Lernenden entwickelt werden und die sie befähigen, **Aufgaben in variablen Situationen** erfolgreich und verantwortungsbewusst **zu lösen** und die damit verbundene motivationale und soziale **Bereitschaft zu zeigen**.

[BGBl. II, Nr. 1 vom 2. 1. 2009, § 2.2]

§ Begriffsbestimmungen §

4. „**Kompetenzmodelle**“ sind prozessorientierte **Modellvorstellungen** über den Erwerb von fachbezogenen oder fächerübergreifenden Kompetenzen. Sie **strukturieren Bildungsstandards** innerhalb eines Unterrichtsgegenstandes und stützen sich dabei auf fachdidaktische sowie fachsystematische Gesichtspunkte.

[BGBl. II, Nr. 1 vom 2. 1. 2009, § 2.4]

§ Begriffsbestimmungen §

5. „Kompetenzbereiche“ sind **fertigkeitsbezogene Teilbereiche** des Kompetenzmodells.

[BGBl. II, Nr. 1 vom 2. 1. 2009, § 2.5]

Kompetenzorientierung

- **Reproduktionsleistung** (fachspezifische Sachverhalte wiedergeben und darstellen, Art des Materials bestimmen, Informationen aus Material entnehmen, Fachtermini verwenden, Arbeitstechniken anwenden etc.)
- **Transferleistung** (Zusammenhänge erklären, Sachverhalte verknüpfen und einordnen, Materialien analysieren, Sach- und Werturteile unterscheiden)
- **Reflexion und Problemlösung** (Sachverhalte und Probleme erörtern, Hypothesen entwickeln, eigene Urteilsbildung reflektieren)

[Handreichung Mündliche Reifeprüfung, bmukk, 2013/14, S. 12]

Chemiespezifische Handreichung

- Einladung durch LSI
- Kompetenzmodell für das Fach
- exemplarische lernzielorientierte Themenbereiche
- Exemplarische kompetenzorientierte Fragestellungen

 Handreichung

Kompetenzmodell

- Anschluss an Modell der Unterstufe
- Berücksichtigung des Lehrplans
- Vergleich mit KMK-Modell
- Rückmeldeschleifen ARGEL
- Anpassungen im Verlauf der Arbeit mit dem Modell

**Inhalts-
dimensionen**

Chemie und Leben

Rohstoffe, Synthesen und Kreisläufe

Stoffumwandlungen und Energetik

Strukturen und Modellbildung

Wissen organisieren

Erkenntnisse gewinnen

Konsequenzen ziehen

**Handlungs-
dimensionen**

**Anforderungs-
niveaus**

Niveau I

Niveau II

Recherchieren

Darstellen

Kommunizieren

Fragen

Untersuchen

Interpretieren

Bewerten

Entscheiden

Handeln

Wissen organisieren: Recherchieren, Darstellen, Kommunizieren

Ich kann einzeln und im Team ...

WO 1 ... unterschiedliche, relevante Quellen ausfindig machen und daraus fachspezifische Informationen entnehmen.

WO 2 ... Daten sowie Vorgänge und Phänomene in Natur und Technik in verschiedenen Formen (Text, Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm, Modell, ...) unter Verwendung der chemischen Fachsprache adressatengerecht darstellen und erläutern.

WO 3 ... fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren.

WO 4 ... Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus anderen Disziplinen heranziehen, um naturwissenschaftliches Wissen zu organisieren.

Wissen organisieren: Recherchieren, Darstellen, Kommunizieren

Ich kann einzeln und im Team ...

WO 5 ... die Bedeutung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Modelle für die Entwicklung von Zivilisation und Kultur darstellen, erläutern und diskutieren.

WO 6 ... die Bedeutung chemischer Vorgänge und Phänomene darstellen, erläutern und diskutieren.

Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren

Ich kann einzeln und im Team ...

- EO 1 ... zu chemischen Fragen, Vermutungen und Problemstellungen eine passende Untersuchung (Beobachtung, Messung, Experiment, ...) durchführen und protokollieren.
- EO 2 ... Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren.
- EO 3 ... zu naturwissenschaftlichen Fragen, Vermutungen und Problemstellungen eine passende Untersuchung (Beobachtung, Messung, Experiment, ...) planen.
- EO 4 ... naturwissenschaftliche Modelle verwenden, um Daten und Ergebnisse von Untersuchungen sowie Vorgänge und Zusammenhänge zu erklären.

Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren

Ich kann einzeln und im Team ...

- EO 5 ... zu Vorgängen und Phänomenen in Natur und Technik Fragen stellen, Vermutungen aufstellen und Problemstellungen definieren, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen bearbeitet bzw. überprüft werden können.
- EO 6 ... auf der Basis von Daten und Untersuchungsergebnissen sowie deren Interpretation Hypothesen über Vorgänge und Zusammenhänge aufstellen.
- EO 7 ... die Relevanz von Untersuchungsergebnissen im Hinblick auf eine konkrete Frage, Vermutung oder Problemstellung einschätzen.

Konsequenzen ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln

Ich kann einzeln und im Team ...

KO 1 ... fachlich begründete Bewertungskriterien wiedergeben.

KO 2 ... chemische Fragestellungen und Argumentationen erkennen.

KO 3 ... konkurrierende Interpretationsmöglichkeiten gegeneinander abwägen und auf dieser Basis Entscheidungen treffen.

KO 4 ... Daten, Fakten und Ergebnisse aus verschiedenen Quellen sowie Schlussfolgerungen kritisch hinterfragen und Gründe für deren Annahme oder Verwerfung angeben.

Konsequenzen ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln

Ich kann einzeln und im Team ...

KO 5 ... einen Problemlöseprozess oder ein Modell kritisch reflektieren und gegebenenfalls Alternativen entwickeln.

KO 6 ... Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für mich persönlich und für die Gesellschaft einschätzen.

KO 7 ... Entscheidungen in gesellschaftlich relevanten Fragen aus naturwissenschaftlicher Sicht begründen und bewerten.

Exemplarische Konkretisierungen

- WO 4 ... Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus anderen Disziplinen heranziehen, um naturwissenschaftliches Wissen zu organisieren.
z. B. die logarithmische Natur des pH-Wertes verstehen
- WO 5 ... die Bedeutung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Modelle für die Entwicklung von Zivilisation und Kultur darstellen, erläutern und diskutieren.
z. B. die Rolle transportabler elektrochemischer Energiespeicher erörtern können
- WO 6 ... die Bedeutung chemischer Vorgänge und Phänomene darstellen, erläutern und diskutieren.
z. B. den pH-Wert des Bodenwassers als wichtigen Parameter für optimales Pflanzenwachstum erläutern können

Exemplarische Konkretisierungen

- EO 4 ... naturwissenschaftliche Modelle verwenden, um Daten und Ergebnisse von Untersuchungen sowie Vorgänge und Zusammenhänge zu erklären.
z. B. Eigenschaften von Stoffen mit Hilfe der Modelle zur chemischen Bindung erklären.
- EO 5 ... zu Vorgängen und Phänomenen in Natur und Technik Fragen stellen, Vermutungen aufstellen und Problemstellungen definieren, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen bearbeitet bzw. überprüft werden können.
z. B. die Rolle transportabler elektrochemischer Energiespeicher erörtern können
- KO 7 ... Entscheidungen in gesellschaftlich relevanten Fragen aus naturwissenschaftlicher Sicht begründen und bewerten.
z. B. die Sinnhaftigkeit des Ethanol-Zusatzes zu Benzin auf der Grundlage von Messdaten und/oder Berechnungen erörtern können

Aufgaben für den Unterricht - Ein Beispiel

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

Berechnen Sie die
Reaktionsenthalpie für die
Verbrennung von Methan!

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CH}_4) = -74,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

Berechnen Sie die Reaktionsenthalpie für die Verbrennung von Methan!

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CH}_4) = -74,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

WO 2 ... Daten sowie Vorgänge und Phänomene in Natur und Technik in verschiedenen Formen (Text, Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm, Modell, ...) unter Verwendung der chemischen Fachsprache adressatengerecht darstellen und erläutern.

WO 4 ... Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus anderen Disziplinen heranziehen, um naturwissenschaftliches Wissen zu organisieren.

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

In Zeiten von Klimawandel und dem Schwinden fossiler Energieträger werden unterschiedliche Maßnahmen diskutiert und zum Teil auch politisch umgesetzt.

- a) Vergleichen Sie Benzin, Ethanol und Methan hinsichtlich der Energieausbeute bei der Verbrennung, bezogen auf ein Gramm des jeweiligen Brennstoffes. (Als „Formel“ für Benzin ist C_8H_{18} zu verwenden.)

$$\Delta H_f^\circ(C_8H_{18}) = -250 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH) = -277,6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(CH_4) = -74,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(CO_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(H_2O) = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

- b) Berechnen Sie für jeden der drei Treibstoffe die Masse Kohlenstoffdioxid, die bei der Freisetzung von einem kJ entsteht!

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

In Zeiten von Klimawandel und dem Schwinden fossiler Energieträger werden unterschiedliche Maßnahmen diskutiert und zum Teil auch politisch umgesetzt.

- a) Vergleichen Sie Benzin, Ethanol und Methan hinsichtlich der Energieausbeute bei der Verbrennung, bezogen auf ein Gramm des jeweiligen Brennstoffes. (Als „Formel“ für Benzin ist C_8H_{18} zu verwenden.)

$$\Delta H_f^\circ(C_8H_{18}) = -250 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH) = -277,6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(CH_4) = -74,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(CO_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(H_2O) = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

WO 2
WO 4

- b) Berechnen Sie für jeden der drei Treibstoffe die Masse Kohlenstoffdioxid, die bei der Freisetzung von einem kJ entsteht!

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

- | | |
|----|---|
| c) | Diskutieren Sie vor dem Hintergrund Ihrer Berechnungen die Sinnhaftigkeit der Beimengung von Ethanol zu Benzin. |
| d) | Wie ist die Bewerbung von Erdgasautos auf der Basis Ihrer Berechnungen einzuschätzen? |

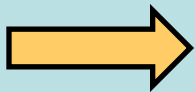
Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

- | | |
|----|---|
| c) | Diskutieren Sie vor dem Hintergrund Ihrer Berechnungen die Sinnhaftigkeit der Beimengung von Ethanol zu Benzin. |
| d) | Wie ist die Bewerbung von Erdgasautos auf der Basis Ihrer Berechnungen einzuschätzen? |

EO 2 ... Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren.

KO 7 ... Entscheidungen in gesellschaftlich relevanten Fragen aus naturwissenschaftlicher Sicht begründen und bewerten.

Aufgaben für den Unterricht - Diagnoseaufgabe



Versuche zum chemischen
Gleichgewicht



Handlungsdimensionen

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

Skizzieren Sie eine Aufgabe, die Sie schon einmal im Unterricht gestellt haben, schriftlich!

3 Minuten

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

Analyse

Welche Kompetenzen aus dem Kompetenzmodell deckt die Aufgabe bereits ab?

Ausloten von Entwicklungspotential

Welche weitere Kompetenz könnten durch eine veränderte Aufgabenstellung angesprochen werden?

(Kompetenzmodell durchgehen, Ideen notieren)

Wie müsste die Aufgabenstellung geändert werden, damit sie diese weitere Kompetenz fördert?

3 Minuten

Stellen Sie die Aufgabe Ihrer/Ihrem Sitznachbar/i/n vor! (wechselseitig)

5 Minuten

Ein möglicher Kriterienkatalog für gute Aufgaben

(Blömeke, 2006)

- Gesellschaftlich relevanter Bildungsinhalt, exemplarisch
- Bedürfnis(se) der Schülerinnen und Schüler
- Förderung genereller intellektueller Fähigkeiten
- Neu in Bezug auf Wissens- und Erfahrungsstand
- Chance auf Bewältigung
- Potential zur inneren Differenzierung
- Repräsentation einer authentischen Situation
- Förderung von Problemlösefähigkeit
- Erfordernis sozialer Interaktion



Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

Zweck der Aufgabe

Soll die Aufgabe eine Erarbeitungsaufgabe für den Unterricht sein?

Eine Übungsaufgabe?

Eine Lernerfolgskontrolle für Schüler/innen?

Eine Diagnoseaufgabe für mich als Lehrer/in?

Eine Prüfungsaufgabe (Testaufgabe)?

Von vorhandenen Aufgaben zu kompetenzorientierten

Analyse

Welche Kompetenzen aus dem Kompetenzmodell deckt die Aufgabe bereits ab?

Ausloten von Entwicklungspotential

Welche weiteren Kompetenzen könnten durch eine veränderte Aufgabenstellung angesprochen werden? (Kompetenzmodell durchgehen, Ideen notieren)

Wie müsste die Aufgabenstellung geändert werden, damit sie den neuen Deskriptoren gerecht wird?

Aufgabenpool

- Eine selbst erstellte Aufgabe nach Vorlage einschicken
- Im LMS registrieren
- Aufgaben des Pools benutzen
- Nicht an andere Personen weitergeben, damit die Anzahl der Aufgaben mit jedem weiteren Mitglied wächst

Ansprechpersonen:

Steiermark: Dr. Alice Pietsch alice.pietsch@utanet.at
Mag. Josefine Pia Jaritz josefine.jaritz@uni-graz.at

Tirol: Dr. Helmuth Wachtler h.wachtler@gmail.com

sonst: Mag. Gerhard Kern gerhard.kern@univie.ac.at

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie schon Fragen?

gerhard.kern@univie.ac.at

<http://aeccc.univie.ac.at>