

# Die neue Reifeprüfung

Mündliche Prüfungen aus Chemie  
Themenpool und Aufgabenstellung

# Neue Arbeit für LehrerInnen

- Erstellen eines Themenpools
- Formulieren der Maturaaufgaben

# Unterstützung kommt von

- Der heutigen Veranstaltung
- Der Handreichung des BMUKK  
([www.bmukk.gv.at/medienpool/22323/reifepruefung\\_ahs\\_lfpch.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/22323/reifepruefung_ahs_lfpch.pdf))
- Dem schon erstellten Themenpool
- Einigen Gedanken der Vortragenden

# Die heutige Veranstaltung soll

- Über einen lernzielorientierten Themenpool berichten,
- in diesem Zusammenhang wichtige Teile der Handreichung erörtert haben,
- zwei Beispiele ausformulierter Maturaaufgaben liefern.

# Die Handreichung

- Ergibt sich aus dem Kompetenzmodell Naturwissenschaften 12. Schulstufe,
- enthält wichtige Begriffe wie „Handlungsdimensionen“, „Anforderungsniveaus“, „Inhaltsdimensionen“, „Handlungskategorien“, „Themenbereiche“ usw.,
- diese sollen erläutert werden.

# Die Inhaltsdimensionen

entsprechen den Überschriften des Lehrplans für OS-Chemie:

- Strukturen und Modellbildung
- Stoffumwandlung und Energetik
- Rohstoffe, Synthesen und Kreisläufe
- Chemie und Leben

Mit anderen Worten:

Es geht um den unterrichteten Stoff in fachlicher Hinsicht, der klarerweise in die Themenbereiche und damit in die Maturaaufgaben einfließen wird.

# Die Anforderungsniveaus

- Anforderungsniveau I:

SchülerInnen werden angeleitet durch eine Aufgabe geführt

- Anforderungsniveau II:

SchülerInnen müssen die Aufgabe selbständig bewältigen

## Interpretation:

Niveau I wird beim Erarbeiten des Stoffes oft verwendet, kann aber auch in einer Prüfungsaufgabe stecken. Vor allem bei praktischen Arbeiten wird die Arbeitsvorschrift eine Anleitung darstellen. In einer Maturaufgabe muss aber auch Selbständigkeit stecken (Niveau II).

# Die Handlungsdimensionen

- Wissen organisieren (mit WO abgekürzt)  
Recherchieren, Darstellen, Kommunizieren
- Erkenntnisse gewinnen (mit EO abgekürzt)  
Fragen, Untersuchen, Interpretieren
- Konsequenzen ziehen (mit KO abgekürzt)  
Bewerten, Entscheiden, Handeln

## Information:

Im Kompetenzmodell beginnt jede einzelne Handlungsdimension mit den Worten: „Ich kann einzeln und im Team...“, dann kommt, was man kann. Für eine Prüfung kann man natürlich „im Team“ weglassen, auch werden sich einige Handlungsdimensionen in einer Prüfungssituation nicht (schlecht) anwenden lassen.



# Die Handlungskategorien

In jeder Gruppe der Handlungsdimensionen kann man den einzelnen Handlungsdimensionen (z.B. WO1, WO2, ..., EO1, ..., KO1, ...) Kategorien zuordnen:

- Reproduktionsleistung (REP)
- Transferleistung (TRA)
- Problemlösung und Reflexionsleistung (PRO/REF)

**Information:**

Handreichung Seite 6 und 7 führt die Details an.

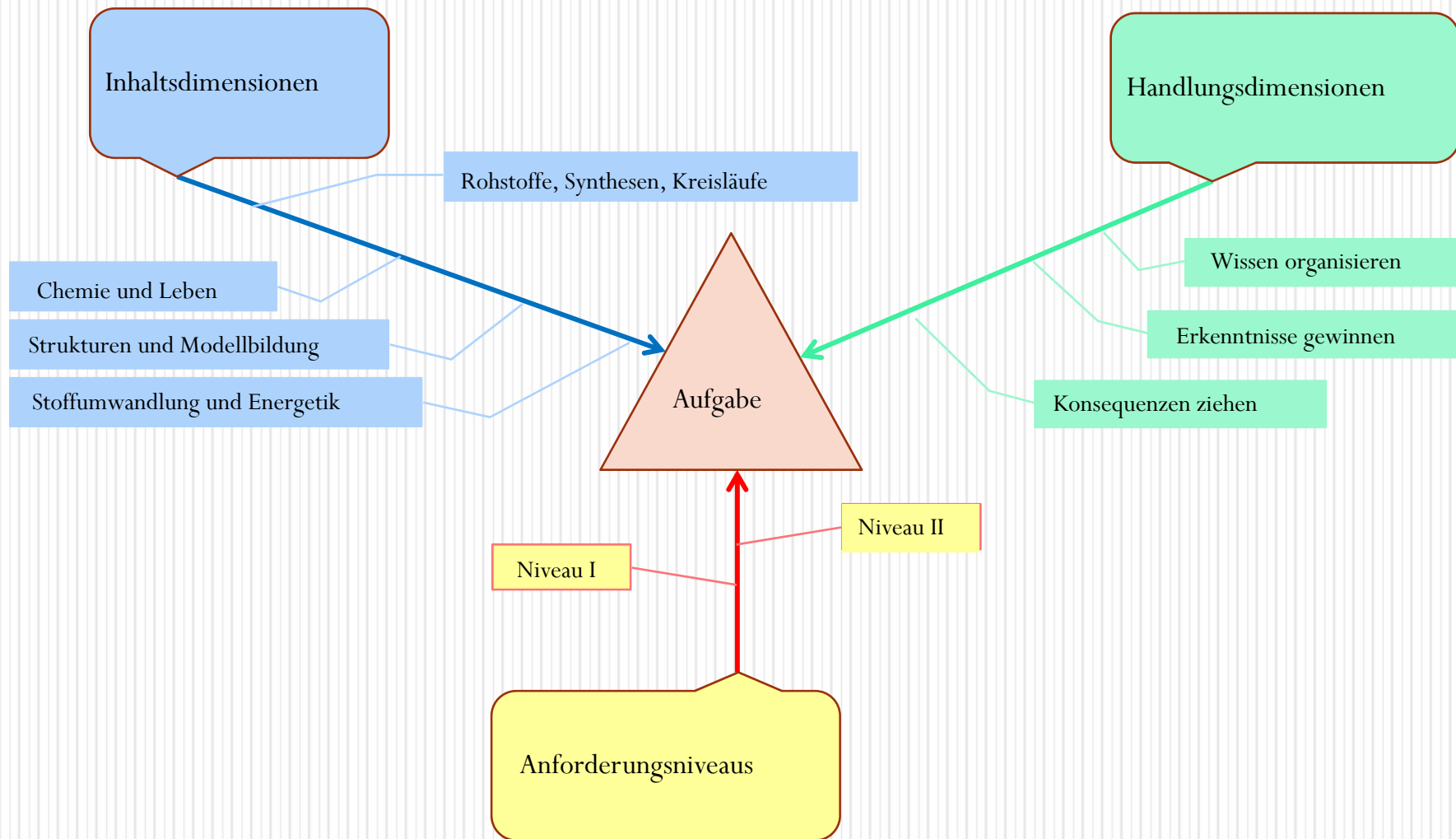
# Der Weg zur Maturaaufgabe

Im Idealfall (wird nicht immer zu verwirklichen sein) führt die Bedachtnahme auf Inhaltsdimensionen, Handlungsdimensionen und Anforderungsniveaus zu einer guten Maturaufgabe.

Dabei sollten in jeder Aufgabe die Handlungskategorien zumindest einmal vertreten sein. REP und TRA wird immer gehen, PRO/REF manchmal nicht.

Später kommt ein konkretes Beispiel.

# Der Weg zur Maturaaufgabe



# Die Themenbereiche

- Anzahl der Themenbereiche:  $3 \times$  Anzahl OS-Stunden der jeweiligen Unterrichtsgruppe
- Die Fachinhalte der Themenbereich werden im Wesentlichen den früheren Kerngebieten entsprechen.
- Die Themenbereiche sollten den Lehrplanabschnitten zugeordnet werden können.
- Die Themenbereiche müssen lernzielorientiert formuliert sein.
- Aus ihnen muss für den Kandidaten hervorgehen, was die Aufgabenstellung(en) von ihnen abverlangen wird.
- Der Themenbereich muss so umfangreich sein, dass mindestens zwei unterschiedliche Aufgaben formulierbar sind.

## Information:

Die folgenden Folien enthalten die Themenbereiche, die von 68 AHS-Lehrern aus Wien Anfang Oktober zusammengestellt wurden. Sie werden zusammen mit den Formulierungen der lernzielorientierten Kompetenzsätze auf der Website des Verbandes der Chemielehrer (VCÖ) spätestens Anfang September zu finden sein. Diese Themenbereiche sind nur Vorschläge und nicht bindend!

# Die Themenbereiche

## **Zu: Strukturen und Modellbildung**

- Bindungsmodelle, Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen
- Atommodelle und PSE
- Rechnen mit Stoffmengen
- Nomenklatur organischer Stoffe, Isomerie

## **Zu: Stoffumwandlungen und Energetik**

- Chemische Reaktionen und Energieumsatz
- Quantitative Betrachtungsweise von Stoffumwandlungen
- Chemisches Gleichgewicht
- Reaktionstypen, Donor-Akzeptor-Wechselwirkung

# Die Themenbereiche

## **Zu: Rohstoffe, Synthesen und Kreisläufe**

- Fossile und erneuerbare Energieträger
- Trenn- und Analysemethoden
- Umweltchemie
- Industrielle anorganische Chemie
- Industrielle organische Chemie
- Stoffkreisläufe

## **Zu: Chemie und Leben**

- Ernährung/Lebensmittel
- Chemie im Alltag
- Makromoleküle
- Umweltchemie
- Biochemie/Biotechnologie

# Formulierung lernzielorientierter Kompetenzsätze – Beispiel 1

- Themenbereich: **Ernährung / Lebensmittel**

Der Kandidat/die Kandidatin kann den molekularen Aufbau von Nährstoffen wiedergeben, sowie deren grundlegende Eigenschaften und Reaktionen erklären. Er/Sie ist in der Lage, die ernährungsphysiologische Bedeutung dieser Stoffe zu erläutern.

Zu diesen und weiteren Nahrungsmittelinhaltsstoffen kann der Kandidat/die Kandidatin differenziert und unter Verwendung von naturwissenschaftlicher Fachsprache Stellung nehmen.

# Formulierung lernzielorientierter Kompetenzsätze – Beispiel 2

- Themenbereich: **Umweltchemie**

Der Kandidat/die Kandidatin ist in der Lage den Einfluss des Menschen auf die Umwelt (Treibhauseffekt, Ozonproblematik, Luft-, Wasser-, Bodenverschmutzung) zu nennen, zu erläutern und kritisch zu bewerten. Er/Sie kann derzeitige Strategien zur Verringerung der Schadstoffbelastung aufzeigen und hinterfragen.

Er/Sie kann Wasserparameter (Wasserhärte, BSB, CSB, Schadstoffbelastung) erklären und gegebenenfalls praktisch bestimmen sowie die Ergebnisse interpretieren.



# Maturaaufgaben formulieren

Operatoren für die schon genannten Handlungskategorien

**Reproduktion (REP):** nennen, aufzählen, wiedergeben, beschreiben, darstellen, ...  
( $\Rightarrow$  Fachwissen)

**Transfer (TRA):** erklären, erläutern, charakterisieren, zuordnen, auswerten, analysieren, interpretieren, vergleichen, ... ( $\Rightarrow$  Anwenden)

**Problemlösung / Reflexion: (PRO/REF):** Stellung nehmen, bewerten, beurteilen, begründen, gestalten, diskutieren, ... ( $\Rightarrow$  Schlüsse ziehen)

Allgemein: ( $\Rightarrow$  verbalisieren und präsentieren)

Anforderungsniveaus I (geleitet), II (selbständig)

# Maturaufgabe: Süßungsmittel

Im Sommer 2012 waren Werbeplakate vom heimischen Zuckerproduzenten Agrana mit folgenden Slogans in Auftrag gegeben worden:

**"Lust auf Eistee mit Stevia-Glycosiden E960?" und**

**"Nicht alles, was süß ist, ist so natürlich wie Wiener Zucker"**



## DanVia® Joghurt Erdbeere

### Zutaten:

Joghurt aus Vollmilch mit 3,8 % Fett, 11 % Erdbeeren, Süßstoff Erythrit; Ballaststoff Oligofructose, Zitronensaft, Rotebeetesaftkonzentrat, natürliches Aroma, Süßstoff: Stevioglykoside

Diese Produkt enthält durchschnittlich pro 100 g:

Brennwert (kJ/kcal)	285/68
Protein (g)	3,8
Kohlenhydrate (g)	5,3
davon Zucker (g)	4,8
Fett (g)	3,4
davon gesättigte Fettsäuren (g)	2,4
Ballaststoffe (g)	1,3
Natrium (g)	0,04

## NÖMIX Fruchtjoghurt Erdbeere

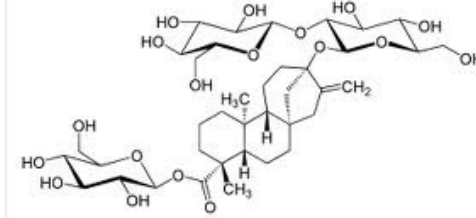
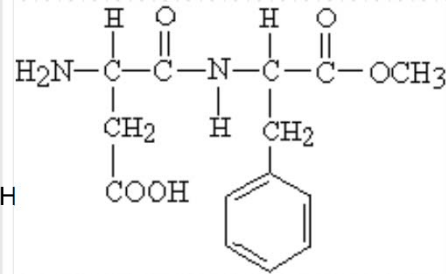
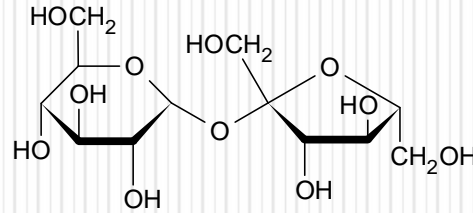
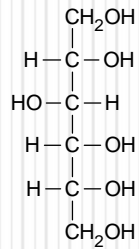
### Inhalt:

Joghurt aus gentechnikfreier Milch 13,5% Erdbeeren  
Zucker  
Stabilisator: Pektin  
Karottensaftkonzentrat

Nährwerttabelle pro 100 g:

Brennwert: 372 kJ (88 kcal)
Eiweiß: 3,6 g
Kohlenhydrate: 12,4 g
Zucker: 12,3 g
Fett: 2,5 g
(davon gesättigte Fettsäuren: 1,5 g)
Ballaststoffe: 0,2 g
Natrium: 0,04 g
100 g enthalten 1 BE (1 Becher = 1,8 BE)





Die 4 Abbildungen zeigen Strukturformeln von Süßungsmitteln. Es handelt sich dabei um Saccharose, Aspartam (Dipeptid), Sorbit und Steviosid.

### ALT:

Ordne den Strukturformeln die entsprechenden Namen zu und erkläre die chemische Struktur dieser Verbindungen. Nenne für diese Stoffe interessante Produkte und erkläre die Begriffe Kohlenhydrate, Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe im Zusammenhang mit diesen Verbindungen.

### NEU:

- **Vergleiche** die beiden angegebenen Produkte aus dem Alltag bezüglich ihrer süßen Inhaltsstoffe und **bewerte** sie in Hinblick auf ihre Verwendung als kalorienreduzierte Nahrungsmittel. (TRA, PRO)
- Ordne den Strukturformeln die entsprechenden Namen zu und **erkläre deine Vorgangsweise bzw. Lösungsstrategie**. (TRA, PRO)
- Erkläre die chemischen Strukturen dieser Verbindungen und ihre Besonderheiten. (REP)
- Definiere die Begriffe Kohlenhydrate, Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe im Zusammenhang mit diesen Verbindungen. (REP)

# Die Rolle des Experimentes

- 1-2 Themenbereiche des Themenpools Experimente
- SchülerIn präsentiert ein Freihandexperiment bei der Prüfung im **Chemie - Saal**
- Interaktive Animationen oder Experimente zeigen bzw. durchführen lassen
- Versuchsaapparaturen aufbauen lassen

# Elektrochemische Spannungsreihe

- a. Erkläre den Aufbau und die elektrochemischen Vorgänge eines galvanischen Elementes anhand der Computersimulation. **Erstelle** die Teilreaktionen (Oxidation, Reduktion) für ein konkretes Beispiel. (REP, TRA)
- b. **Führe** die Aufgabenstellung des virtuellen Experimentes **durch** (Halbzellenauswahl, Messvorgang, Aufgabe, Speicherung der Ergebnisse – Merken für die Auswertung). (TRA)

Bergische Universität Wuppertal \* Didaktik der Chemie

▼ Datei    ▼ Themen    ▼ Extras    ▼ Hilfe

2. Experimentelle Ermittlung einer Spannungsreihe    ► Versuch    Auswertung

Aufgabe    Halbzellenauswahl    Messdaten

**Aufgabenstellung**

Versuch    Auswertung

Hier kannst du nun **galvanische Elemente** in **Computersimulationen** auswählen und ihre jeweilige **Spannung ermitteln**.

Dazu musst du **folgende Schritte** ausführen:

1. Die Halbzellen wählst du über die Schaltfläche "**Halbzellenauswahl**" aus.
2. Über den Schalter "**Ein/Aus**" (*unten*) aktivierst du den Messvorgang. Die Spannung wird am Messgerät und in einem **Ergebnisfenster** angezeigt.
3. Im Ergebnisfenster musst du eine **Aufgabe** zum aktuellen galvanischen Element lösen. Als Hilfen kannst du die chemischen Vorgänge als **Trickfilm** einblenden. Hier findest du weitere **Hilfen** für deine Entscheidung.
4. Über die "**Merken-Taste**" im Ergebnisfenster merkt sich das Programm deine Halbzellenauswahl und die ermittelte Spannung für die später folgende Auswertung.

Spannungsmessung

V  $\overline{\sim}$  200 OFF 600 V  $\overline{\sim}$

20 200 A  $\overline{\sim}$

20K 2000  $\Omega$  200 DIGITAL

VIELFACH-MESSGERÄT

- +

Animation

# Elektrochemische Spannungsreihe

- c. **Erstelle** eine Spannungsreihe unter Verwendung von mindestens 4 unterschiedlichen Halbzellen. **Folge** dabei der Aufgabenstellung für die Auswertung. (TRA, PRO)
- d. **Beschreibe** deine **Lösungsstrategie** zur Erstellung einer sinnvollen Spannungsreihe. Was **bedeutet** ein negatives Messergebnis? (PRO)
- e. Erkläre wie Einzelpotentiale bestimmt werden können. **Diskutiere** elektrochemische Vorgänge anhand einer technischen Anwendung. (REP)

Bergische Universität Wuppertal \* Didaktik der Chemie

▼ Datei    ▼ Themen    ▼ Extras    ▼ Hilfe

2. Experimentelle Ermittlung einer Spannungsreihe    Versuch    **Auswertung**

Aufgabe    Symbole    Messdaten    Toolbox

**Spannungsskala**  $U$

Aufgabenstellung

Versuch    Auswertung

Mit Hilfe der **Messergebnisse** aus deinen Versuchen sollst du nun eine **Redox- bzw. Spannungsreihe** aufstellen.

0  
0,5  
1,0  
1,5  
2,0

**1. Ordne die Halbzellen-Symbole, die du über die Taste "Symbole" einblendest, der Skala zu!**

Dabei soll **die Halbzelle, die gegenüber sämtlichen anderen Halbzellen als Donator-Halbzelle wirkt, dem Wert Null (0) zugeordnet werden!**

In der "Messdaten-Tabelle" findest du die gemessenen Spannungen der galvanischen Elemente, die du während der virtuellen Experimente über die "Merken-Taste" gespeichert hast.

Seite 1/2    Seite 2/2

Animation