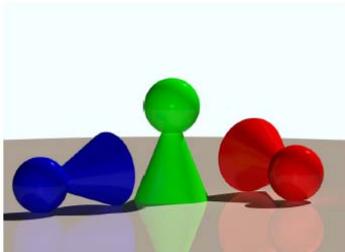


Das Kompetenzmodell für Darstellende Geometrie in der AHS

Spielsteine

Ein Spielstein ist aus einem Drehkegel (Basiskreisradius: 8 mm, Höhe: 20 mm) und einer Kugel (Radius: 6 mm; Mittelpunkt = Spitze des Drehkegels) zusammengesetzt.

- Konstruiere die unten abgebildete Szene.
- Beschreibe deinen Lösungsweg.



Schatten einer ebenen Figur

In welcher der folgenden vier Abbildungen ist die Konstruktion des Schattens bei vorgegebener Lichtrichtung l korrekt durchgeführt worden? Erläutere für jede falsche Abbildung deine Entscheidung.

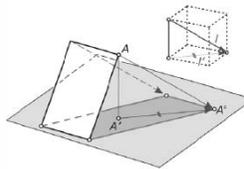


Abbildung 1

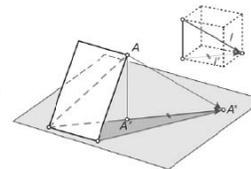


Abbildung 2

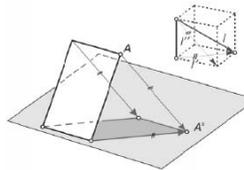


Abbildung 3

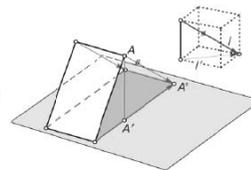


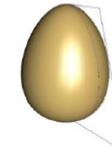
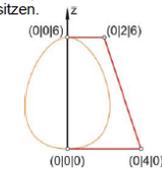
Abbildung 4

Modellieren eines Hühnerais

Möglicher Lösungsweg/Lösungserwartung

- Anfangs- und Endpunkt des Meridians müssen auf der Drehachse liegen. In diesen Punkten ist die Tangentialebene an die Drehfläche orthogonal zur Drehachse. Anfangs- und Endpunkte des Meridians müssen daher zur Drehachse orthogonale Tangenten besitzen.

- Vorschlag:



- Einige Lösungsmöglichkeiten sind:

- *) Skalieren: $x = y = z = 0,9$ und verschieben
 - *) zentrische Streckung: ein mögliches Zentrum $(0|0|3)$; Faktor $0,9$
 - *) Parallelkurve zum Meridian mit Abstand $0,3$
- Die Wandstärke ist nur bei der letztgenannten Methode konstant.
- Lösung mit Hilfe eines ebenen Schnittes oder mit „zick-zack-förmigem“ Schnittprofil



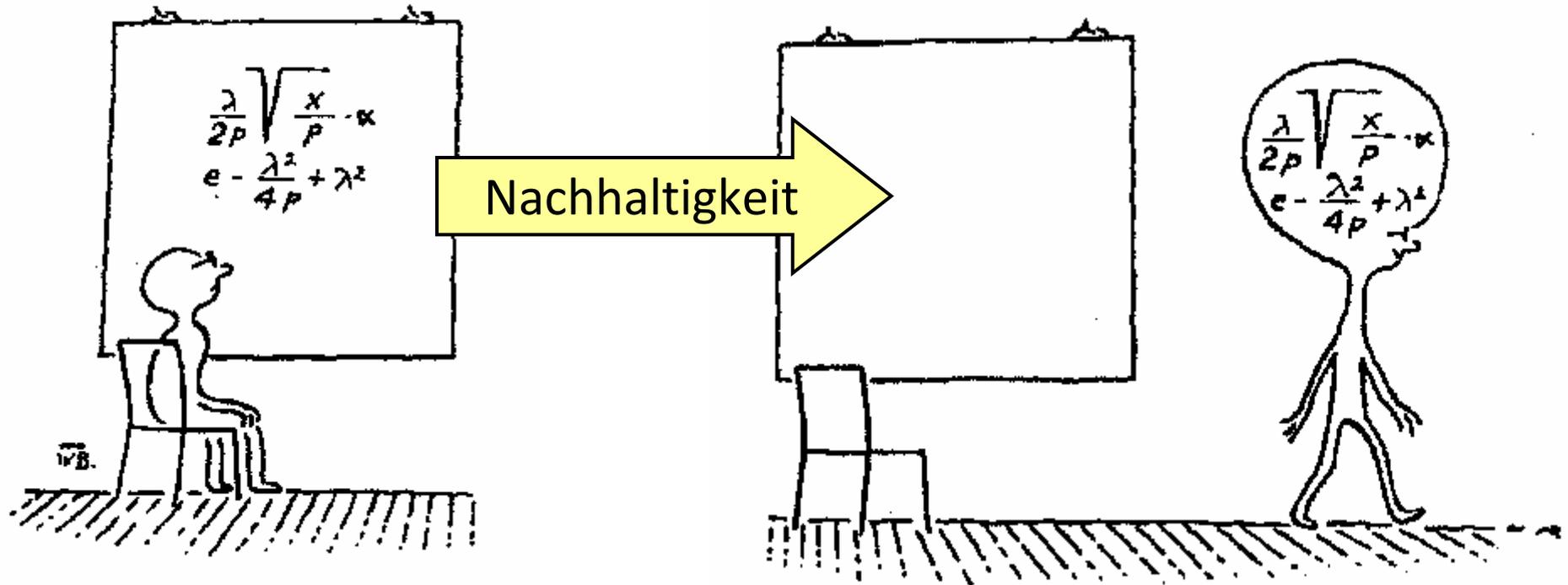
Überblick

- Kompetenzorientierung
- Aktueller Stand der Arbeitsgruppe für DG
- Vorstellung des Kompetenzmodells für das Unterrichtsfach DG
- Arbeit mit dem Kompetenzmodell anhand ausgewählter Beispiele

Ausblick

- Handreichung für die mündliche Reifeprüfung

Kompetenzen



Inputsteuerung:
Lehrplan

Outputsteuerung:
Kompetenzmodelle

Kompetenzmodelle

Weinert:

Kompetenzen sind die bei Individuen verfügbaren oder von ihnen erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.

Kompetenzen

- ... sichern die Vermittlung bestimmter zentraler **Bildungsziele**.
- ... stellen dar, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten Schüler/innen bis **zu einer bestimmten Schulstufe nachhaltig** erworben haben sollen.
- ... werden so konkret beschrieben, dass sie in **Aufgabenstellungen** umgesetzt werden können.
- ... werden in **Kompetenzmodellen** dargestellt. Diese systematisieren und strukturieren die Kompetenzen eines Faches.

Im kompetenzorientierten Unterricht

- stehen die Lernergebnisse der Schüler/innen im Mittelpunkt,
- erwerben Schüler/innen nicht nur Wissen, sondern lernen, mit diesem Wissen konkrete Anforderungssituationen bearbeiten zu können,
- üben sich die Lehrer/innen im genauen Beobachten der Schüler/innen, um die jeweiligen Lösungsstrategien und Lernstände zu erkennen,
- orientieren sich die Lehrer/innen an gestuften Kompetenzmodellen,
- um den Schüler/innen passende Lernangebote zu eröffnen, wird immer wieder überprüft, ob Schüler/innen bestimmte als Standard gesetzte Kompetenzen erworben haben.

Andreas Feindt, Hilbert Meyer

Derzeitiger Stand in DG



(nach Günter Maresch)

Kompetenzmodell für DG – Steuergruppe

→ Version 2

**Umsetzung im Unterricht anhand vorhandener
Beispiele mit Zuordnung zu den Kompetenzen**

**Dazu: Aufgabenentwicklung in Teams aus allen
Bundesländern**

→ Endversionen

In Kürze: ca. 60 Beispiele auf einer Plattform

Steuergruppe:

- Andreas Asperl, Wien
- Manfred Husty, Innsbruck
- Michaela Kraker, Graz
- Günter Maresch, Salzburg
- Otto Röschel, Graz

Aufgabenentwickler/innen:

Gruppe Süd:

Steiermark, Kärnten

- Markus Forstner
- Dagmar Hochhauser
- Helgrid Müller

Gruppe Ost:

Niederösterreich, Wien

- Günther Artner
- Reinhard Böhm
- Stefan Leopoldseder
- Doris Miestinger
- Sabine Ötvös

Gruppe Nord:

Salzburg, Oberösterreich

- Elisabeth Willau
- Elmar Wurm

Gruppe West:

Tirol, Vorarlberg

- Claudia Mark
- Harald Wittmann

Komplexitätsdimension K

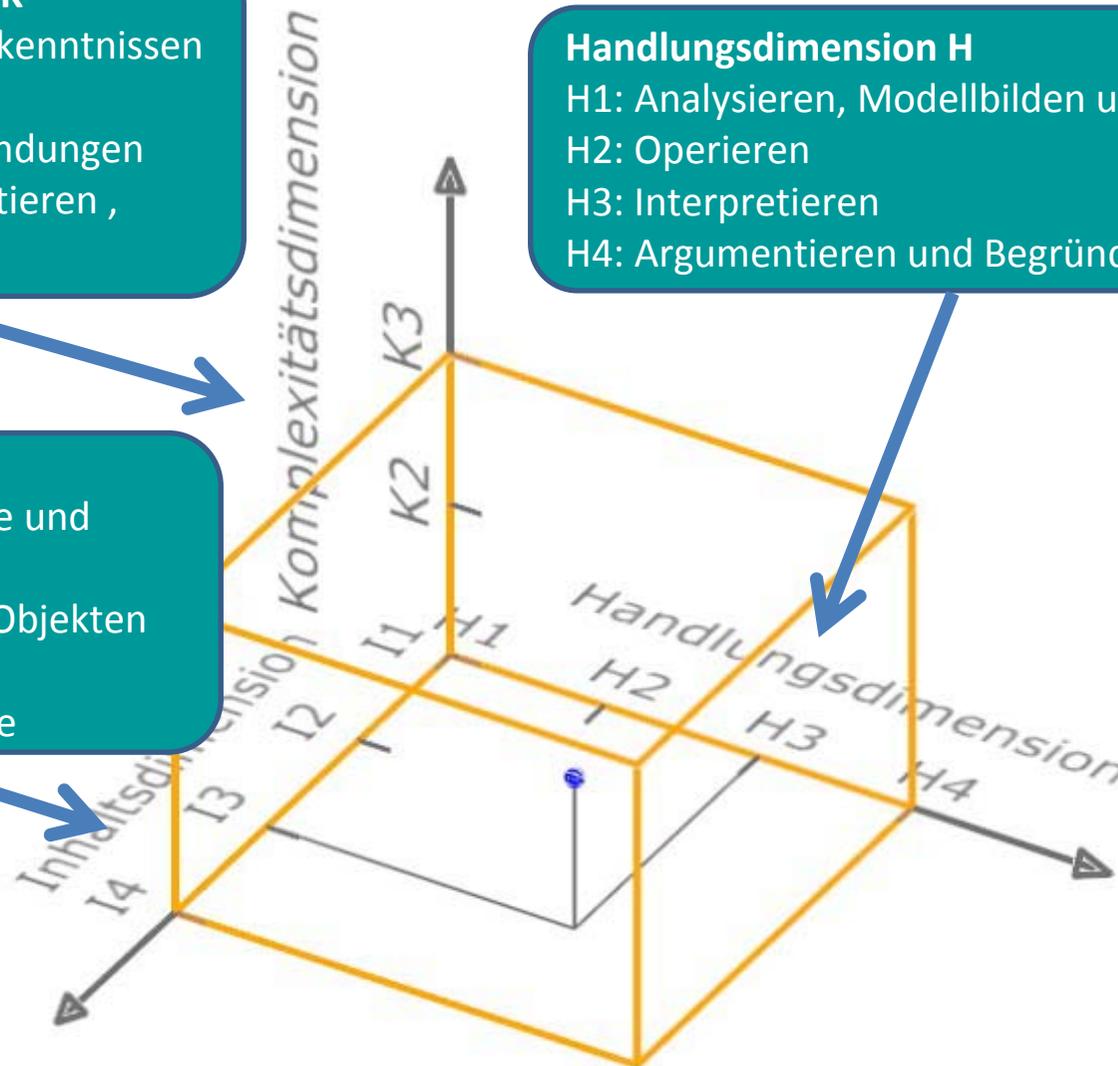
- K1: Einsetzen von Grundkenntnissen und –fertigkeiten
- K2: Herstellen von Verbindungen
- K3: Einsetzen von Reflektieren , Reflexionswissen

Handlungsdimension H

- H1: Analysieren, Modellbilden und Planen
- H2: Operieren
- H3: Interpretieren
- H4: Argumentieren und Begründen

Inhaltsdimension I

- I1: Geometrische Objekte und deren Eigenschaften
- I2: Relationen zwischen Objekten
- I3: Transformationen
- I4: Abbildungen und Risse



Kompetenzmodell DG V 2

(nach G. Maresch)

Inhaltsdimension

- Bilden Inhalte des Lehrplans aus DG ab

Handlungs- und Komplexitätsdimension

- Folgen eher aus allgemeinem Teil der Lehrpläne

→ Daher i.F. Schwerpunkt auf die Umsetzung dieser beiden Dimensionen!

Inhaltsdimension I

I1: Geometrische Objekte und deren Eigenschaften

I2: Relationen zwischen Objekten

I3: Transformationen

I4: Abbildungen und Risse

Handlungsdimension H

H1: Analysieren, Modellbilden und Planen

H2: Operieren

H3: Interpretieren

H4: Argumentieren und Begründen

Komplexitätsdimension K

K1: Einsetzen von Grundkenntnissen und –fertigkeiten

K2: Herstellen von Verbindungen

K3: Einsetzen von Reflektieren, Reflexionswissen

Inhaltsbereiche:

I1 Geometrische Objekte und deren Eigenschaften :

I1.1 Koordinatensysteme

I1.2 Lineare Grundelemente

I1.3 Kurven

I1.4 Flächen

I1.5 Volumsmodelle

I1.6 Differentialgeometrische Eigenschaften

I2 Relationen zwischen Objekten:

I2.1 Schnitte

I2.2 Boole'sche Operationen

I2.3 Maßrelationen

I3 Transformationen:

I3.1 Schiebung

I3.2 Drehung

I3.3 Spiegelung

I3.4 Skalierung

I4 Abbildungen und Risse:

I4.1 Projektion und Riss

I4.2 Parallelrisse

I4.3 Schatten in Parallelrissen

I4.4 Zentralrisse

Handlungsbereich:

H1 Analysieren, Modellbilden und Planen:

Analysieren meint das Erkennen der räumlichen Gesamtsituation und der geometrischen Zusammenhänge sowie die Zerlegung in Teilobjekte, das Erfassen von Relationen und Transformationen.

Modellbilden meint die Übertragung der aus der Analyse gewonnenen Erkenntnisse in eine idealisierte, vereinfachte, abstrahierte Repräsentationsform.

Planen meint das Auffinden und Bewerten von Strategien, die zur konkreten Erzeugung eines Modells bzw. der Lösung einer geometrischen Aufgabe führen.

H1 Analysieren, Modellbilden und Planen:

Dieser Handlungsbereich manifestiert sich unter anderem in:

H1.1 Kennen und Erkennen geometrischer Objekte, Relationen und Transformationen

H1.2 Identifizieren und Verstehen räumlicher Situationen und Zusammenhänge

H1.3 Analyse von Objekten der realen Umwelt und Erfassung ihres geometrischen Hintergrunds

H1.4 Übersetzen von realen Situationen in geometrische Modelle

H1.5 Modularisieren komplexer Aufgabenstellungen

H1.6 Planung verschiedener Lösungsstrategien und Abwägung ihrer Problemadäquatheit

H1.7 Sequenzierung des gewählten Lösungswegs

H1.8 Auswahl geeigneter Visualisierungsformen (Handskizze, reales oder virtuelles Modell, händische Konstruktionszeichnung, CAD-Konstruktion)

H1.9 Auswahl eines geeigneten Abbildungsverfahrens

Handlungsbereich:

H2 Operieren:

Operieren meint nach erfolgter Planung die korrekte, sinnvolle und effiziente Durchführung von Konstruktionsabläufen mit geeigneten Medien und Visualisierungsformen (z.B. Handskizze, Konstruktionszeichnung, reale und virtuelle Modelle, CAD-Konstruktion). Operieren schließt die verständige und zweckmäßige Verwendung von 3D-CAD-Software mit ein.

H2 Operieren:

Dieser Handlungsbereich manifestiert sich unter anderem in:

- H2.1 Anfertigen von geometrisch richtigen Freihandskizzen
- H2.2 Herstellen von Rissen
- H2.3 Übertragung eines gegebenen Sachverhalts in eine andere Darstellungsform und Wechsel zwischen den verschiedenen Darstellungsformen
- H2.4 Erzeugen und Bearbeiten von Objekten mit 3D-CAD-Software
- H2.5 Konstruieren in Parallelrissen
- H2.6 Konstruieren in Normalrissen
- H2.7 Dokumentieren des Lösungsweges
- H2.8 Fortgeschrittenes und verständiges Umgehen mit 3D-CAD-Software
- H2.9 Präsentieren der Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien

Handlungsbereich:

H3 Interpretieren: *Interpretieren* meint dreidimensionale Modelle aus unterschiedlichen Darstellungsformen mental zu erzeugen.

Dieser Handlungsbereich manifestiert sich unter anderem in:

H3.1 Einsetzen der Raumvorstellung

H3.2 Aus Rissen die dazu gehörigen räumlichen Verhältnisse denken
(Raumdenken)

H3.3 Erkennen räumlicher Zusammenhänge aus abstrakten geometrischen Darstellungen

H3.4 Lesen und Deuten von Plänen und Angaben

H3.5 Erkennen und Beschreiben von Zusammenhängen und Strukturen komplexer geometrischer Objekte

H3.6 Deuten von Konstruktionsergebnissen im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung

Handlungsbereich:

H4 Argumentieren und Begründen:

Argumentieren meint das Anführen von geometrischen Überlegungen, die für oder gegen eine bestimmte Sichtweise/Entscheidung sprechen. Argumentieren erfordert eine korrekte und adäquate Verwendung der geometrischen Fachsprache.

Begründen meint die Angabe einer Argumentation(skizze), die zu bestimmten Schlussfolgerungen/Entscheidungen führt.

H4 Argumentieren und Begründen:

Dieser Handlungsbereich manifestiert sich unter anderem in:

H4.1 Verwenden der Zeichnung als sprachunabhängiges Argumentations- und Kommunikationsmittel

H4.2 Nennen von Argumenten, die für oder gegen die Verwendung eines bestimmten geometrischen Begriffs, eines Objektes, eines Modells, eines Abbildungsverfahrens, eines Konstruktionsprinzips oder eines bestimmten Lösungswegs sprechen

H4.3 Angeben von Argumenten, die für oder gegen eine bestimmte Lösung oder Interpretation sprechen

H4.4 Formulieren und Begründen von Vermutungen

Komplexitätsbereich:

K1 Einsetzen von Grundkenntnissen und –fertigkeiten:

Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten meint die Wiedergabe oder direkte Anwendung von grundlegenden geometrischen Begriffen, Objekten und Verfahren. In der Regel ist reproduktives geometrisches Wissen und Können oder die aus dem Kontext unmittelbar erkennbare direkte Anwendung von Kenntnissen bzw. Fertigkeiten erforderlich.

Komplexitätsbereich: **K2 Herstellen von Verbindungen:**

Das *Herstellen von Verbindungen* ist erforderlich, wenn der geometrische Sachverhalt vielschichtiger ist, so dass eine Kombination von mehreren Inhalts- und Handlungsbereichen zur Bearbeitung notwendig ist.

Herstellen von Verbindungen umfasst unter anderem

K2.1 Kombinieren von Objekten, Relationen, Transformationen und Abbildungen

K2.2 Kombinieren von Analyse und Modellbildung (Modellieren eines geometrischen Objekts nach einem Foto)

K2.3 Kombinieren von Konstruktionen und Maßbestimmungen (aus konstruiertem Objekt geometrische Größen bestimmen)

K2.4 Anwenden von Analogieschlüssen

Komplexitätsbereich:

K3 Einsetzen von Reflektieren, Reflexionswissen:

Reflektieren meint das Nachdenken über geometrische Zusammenhänge, die aus dem dargelegten Sachverhalt nicht unmittelbar ablesbar sind.

Reflexionswissen ist ein durch entsprechende Nachdenkprozesse und daraus folgende Schlüsse entwickeltes Wissen.

K3 Einsetzen von Reflektieren, Reflexionswissen:

Reflektieren umfasst unter anderem

K3.1 Nachdenken über verschiedene geometrische Vorgangsweisen

K3.2 Nachdenken über Vor- und Nachteile sowie Konsequenzen von Visualisierungsformen, Darstellungsmedien und geometrischen Modellen

K3.3 Nachdenken über Interpretationen, Argumentationen oder Begründungen.

Reflexionswissen ...

K3 Einsetzen von Reflektieren, Reflexionswissen:

Reflexionswissen in der Geometrie kann in vielfältiger Weise sichtbar werden z.B. durch:

K3.4 Begründen von Lösungswegen in der Dokumentation

K3.5 Einsetzen „spezieller Aufstellung“ und geeigneter Visualisierungen für Interpretation und Argumentation (wie stellt man den Würfel hin, spezielle Ansicht für Maßaufgaben)

K3.6 sachgerechtes Entscheiden über den Einsatz des adäquaten Zeichenmediums (Computer, Freihandzeichnung)

K3.7 Erkennen und eventuelles Korrigieren von numerischen und konstruktiven Ungenauigkeiten (z.B. Objektpunkte außerhalb des Umrisses, Darstellungsfehler, überzählige Kanten)

K3.8 Hinterfragen und Begründen von Entscheidungen

Arbeiten mit dem KM: Beispiele

Modellieren eines Hühnereis

Der halbe Längsschnitt eines 6 cm hohen Hühnereis soll durch eine kubische Bezierkurve angenähert und daraus eine Drehfläche als Modell des Eies erzeugt werden.

- a) Welche Bedingungen stellt die spezielle Form eines Eies an den Verlauf der Bezierkurve?
- b) Bestimme die Bezierkurve samt ihrem Kontrollpolygon so, dass die Kurve den typischen Meridian eines Hühnereis wiedergibt und erzeuge eine Drehfläche als Modell des Eies.
- c) Die Eierschale soll als dünnwandiges Volumsmodell erstellt werden. Diskutiere verschiedene Lösungsvarianten und argumentiere ihre Vor- bzw. Nachteile.
- d) Öffne das Modell – etwa wie ein „geköpft“ weichgekochtes Ei – um die Ausführung als dünnwandiges Volumsmodell besser zu visualisieren.

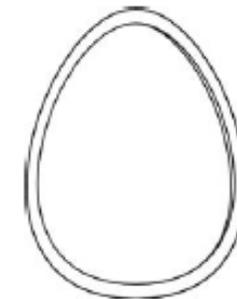
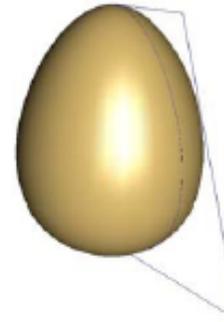
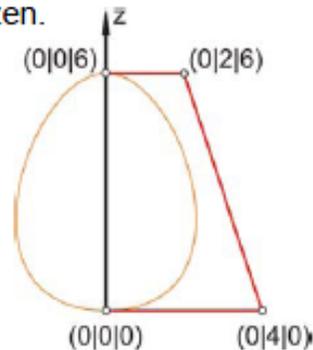
Arbeiten mit dem KM: Beispiele

Modellieren eines Hühnereis

Möglicher Lösungsweg/Lösungserwartung

- a) Anfangs- und Endpunkt des Meridians müssen auf der Drehachse liegen. In diesen Punkten ist die Tangentialebene an die Drehfläche orthogonal zur Drehachse. Anfangs- und Endpunkte des Meridians müssen daher zur Drehachse orthogonale Tangenten besitzen.

- b) Vorschlag:



- c) Einige Lösungsmöglichkeiten sind:

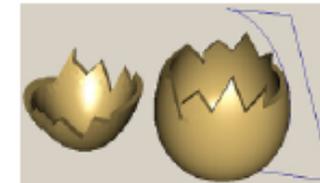
*) Skalieren: $x = y = z = 0,9$ und verschieben

*) zentrische Streckung: ein mögliches Zentrum $(0|0|3)$; Faktor $0,9$

*) Parallelkurve zum Meridian mit Abstand $0,3$

Die Wandstärke ist nur bei der letztgenannten Methode konstant.

- d) Lösung mit Hilfe eines ebenen Schnittes oder mit „zick-zackförmigem“ Schnittprofil



Klassifikation

Wesentliche Bereiche der Handlungsdimension

a)	H 1	Identifizieren und Verstehen räumlicher Situationen und Zusammenhänge
b)	H 1 H 2	Übersetzen von realen Situationen in geometrische Modelle Erzeugen und Bearbeiten von Objekten mit 3D-CAD-Software
c)	H 1 H 4	Kennen und Erkennen geometrischer Objekte, Relationen und Transformationen Angaben von Argumenten, die für oder gegen eine bestimmte Lösung oder Interpretation sprechen
d)	H 2	Erzeugen und Bearbeiten von Objekten mit 3D-CAD-Software

Wesentliche Bereiche der Inhaltsdimension

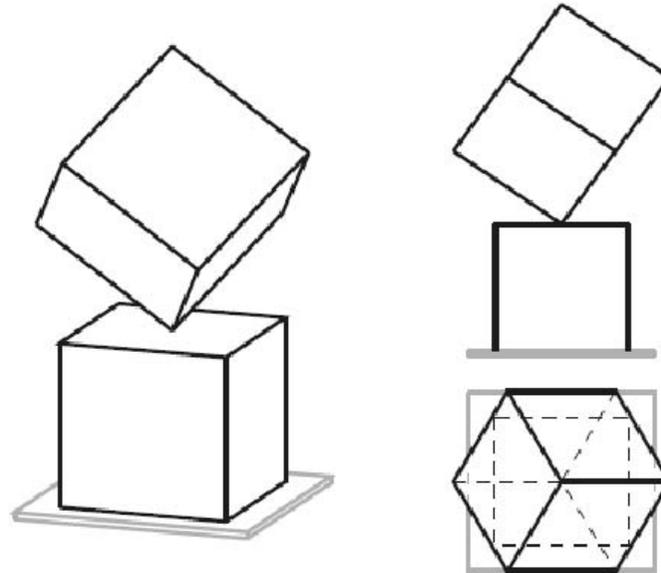
a)	I 1	Kurven und differentialgeometrische Eigenschaften
b)	I 1	Kurven und Flächen
c)	I 3	Transformationen
d)	I 2	Schnitte

Wesentliche Bereiche der Komplexitätsdimension

a)	K 2 K 3	Kombinieren von Analyse und Modellbildung Interpretationen, Argumentationen und Begründungen
b)	K 2	Kombinieren von Analyse und Modellbildung
c)	K 3	Vor- und Nachteile sowie Konsequenzen von Visualisierungsformen, Darstellungsformen und geometrischen Modellen
d)	K 2	Kombinieren von Objekten, Relationen, Transformationen und Abbildungen

Lagebeziehung zweier Würfel 1

Die Abbildung zeigt einen axonometrischen Riss sowie Grund- und Aufriss von zwei kongruenten Würfeln auf einer quaderförmigen Grundplatte. Modellierte die abgebildeten Objekte in der dargestellten Lage.



- a) Stell dir vor, deiner Schulkollegin Michaela fehlt dieses Arbeitsblatt, muss aber die abgebildete Situation modellieren.
Beschreibe ihr in einer Email (in Worten) die gegenseitige Lage der beiden Würfel so, dass es Michaela möglich ist, die dargestellte räumliche Situation zu verstehen und mit CAD zu modellieren.

Beschreibung der Lagebeziehung in einer Email:

- b) **Modelliere die dargestellte Szene selbst mit CAD.**

Beschreibung der Lagebeziehung in einer Email:

Liebe Michaela,

die Situation sieht folgendermaßen aus:

Ein Würfel liegt mit seiner Grundfläche mittig auf einer quaderförmigen Platte.

Ein zweiter, gleich großer, Würfel ist so gedreht, dass seine Raumdiagonale lotrecht liegt und so positioniert, dass sein tiefster Punkt im Mittelpunkt der Deckfläche des ersten Würfels liegt.

LG

Hinweis:

Es ist ausreichend, dass der obere Würfel eine lotrechte Raumdiagonale besitzt. Auf eine mögliche Drehung des oberen Würfels um diese Raumdiagonale muss in der Email nicht eingegangen werden.

Klassifikation

Wesentliche Bereiche der Handlungsdimension

a)	H 1 H 3	Identifizieren und Verstehen räumlicher Situationen und Zusammenhänge Aus Rissen die dazu gehörigen räumlichen Verhältnisse denken (Raumdenken)
b)	H 2	Erzeugen und Bearbeiten von Objekten mit 3D-CAD-Software

Wesentliche Bereiche der Inhaltsdimension

a) b)	I 3	Schiebung, Drehung
-------	-----	--------------------

Wesentliche Bereiche der Komplexitätsdimension

a) b)	K 1	Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten
-------	-----	--

Ausblick:

- Mehr dazu im Workshop
- Veröffentlichung über eine Webseite, Information über Newsletter
- Fortbildungen in den Bundesländern
- Kompetenzorientierte standardisierte Reifeprüfung im Haupttermin 2014

Handreichung für mündliche kompetenzorientierte Reifeprüfung:

Themenpool (12 Themen)

Ziehen von zwei Themenbereichen

Auswählen eines Themenbereichs

Eine Aufgabenstellung umfasst

- Reproduktionsleistung
- Transferleistung
- Leistung im Bereich von Reflexion und Problemlösung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!