

Kurz-Unterrichtsentwurf zum Thema „Operationen auf 3D-Objekten“

1. Einleitung.....	2
2. Bedingungsanalyse	2
3. Lernziele	2
4. Ablauf	2
4.1. Vorbereitungsarbeiten.....	2
4.2. Verlaufsplanung	3
4.3. Spielregeln.....	4
4.4. Anschluss	4

1. Einleitung

In der sechsten Sitzung sollen die Schüler eine umfassende Einführung in die möglichen Operationen bekommen, die auf jeweils mehrere 3D-Objekte angewandt werden können (Vereinigung, Durchschnitt, Subtraktion). Im Programm „Art of Illusion“, welches zur Anwendung kommt, entsprechen die Operationen folgenden Menübezeichnungen:

- Vereinigung $\hat{=}$ Verbindung
- Durchschnitt $\hat{=}$ Schnittpunkt
- Subtraktion $\hat{=}$ Erste - Zweite (Zweite - Erste)

Die Vermittlung soll mit Hilfe eines Gruppenspiels verstärkt werden.

2. Bedingungsanalyse

Die Schüler kennen die geometrischen Grundformen (Würfel/Quader, Zylinder/Kegel, Kugel/Ellipsoden) und deren individuelle Manipulation (Position, Orientierung, Radius, Size, etc.). Die Schüler besitzen ein räumliches Vorstellungsvermögen.

3. Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen ...

- ... die Operationen Verbindung, Schnittpunkt und Erste - Zweite (Zweite - Erste) auf 3D-Objekten kennen.
- ... die verwendeten Operationen identifizieren können, auch wenn die Grundformen manipuliert wurden.

4. Ablauf

4.1. Vorbereitungsarbeiten

Für die Einführung und die Spieldurchführung müssen Folien mit aussagekräftigen Bildern erstellt werden, außerdem werden ein Laptop und ein Beamer zur Präsentation der Folien benötigt. Für die Einleitung sind ausgedruckte Modelle erforderlich, die leicht zu identifizierende Repräsentanten der verschiedenen Operationen darstellen. Es wird, im Idealfall für jeden Schüler und im Minimalfall für jede Gruppe, von jedem ausgedruckten Modell ein Exemplar benötigt, dabei sollen die Gruppengrößen 3-4 Schülern betragen. Zur Sicherung der gelernten Begriffe muss ein Arbeitsblatt vorbereitet werden. Für die Durchführung des Gruppenspiels ist eine Uhr notwendig und pro Gruppe eine Handtafel, Kreide und ein Lappen hilfreich.

4.2. Verlaufsplanung

Zeit	Phase	geplantes Lehrerverhalten	erwartetes Schülerverhalten	Medien/Material	Anmerkungen
2min	Stundenbeginn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. begrüßt die S. ▪ L. fordert S. auf Gruppentische zu bilden. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S. begrüßen die L. ▪ S. bilden Gruppentische. 		Gruppen bestehen aus 3-4 S.
5min	Wiederholungsphase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. fragt nach den Grundformen in AoI. ▪ L. fragt nach den Möglichkeiten der Manipulation der Grundformen in AoI. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S. melden sich und nennen die drei Grundformen. ▪ S. melden sich und nennen die Möglichkeiten. 		Das Wissen muss zuvor gesichert worden seien.
15min	Einführungsphase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. nennt das Thema der Stunde und erinnert daran, dass nicht jedes Objekt durch die Manipulation einer Grundform erzeugt werden kann. ▪ L. teilt die Modelle aus und fordert die S. auf, sich zu überlegen, wie die Modelle konstruiert wurden. ▪ L. fragt nach Vermutungen. ▪ L. erklärt, dass es drei (vier) Operationen gibt, mit denen aus den Grundformen anderen Formen erzeugt werden können und teilt anschließend das Arbeitsblatt aus. ▪ L. fragt erneut nach den Vermutungen unter Berücksichtigung der Begriffe auf dem Arbeitsblatt. L. zeigt nach jeder Lösung die Folien mit den Vorlagen der ausgedruckten Modelle. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S. hören aufmerksam zu. ▪ S. betrachten die Modelle und beraten sich in den Gruppen. ▪ S. melden sich und nennen ihre Vermutungen. ▪ S. melden sich und nennen die jeweiligen Operationen, diskutieren über die Vorschläge und notieren die Lösungen auf dem Arbeitsblatt. 	ausgedruckte Modelle, Arbeitsblatt, Laptop, Beamer	Thema der Stunde sollte auf allen Folien stehen. Ein besonderes Augenmerk muss auf die fehlende Kommutativität der Subtraktion gelegt werden.
4min	Gruppenspiel Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. sagt, dass das neue Wissen jetzt in einem Gruppenratespiel angewandt werden soll. ▪ L. teilt Handtafel, Kreide und Lappen an die Gruppen aus und erklärt die Spielregeln. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S. freuen sich auf das Ratespiel. ☺ ▪ S. hören zu und fragen gegebenenfalls nach. 	Handtafel, Kreide, Lappen, Laptop, Beamer, Uhr	Spielregeln sind im Anschluss beschrieben.
34min	Gruppenspiel Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. führt das Spiel durch. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S. spielen das Spiel. 		Pro Bild sind 30 Sekunden raten & 1 Minute lösen/diskutieren geplant.

4.3. Spielregeln

Bei dem Spiel werden, mit Hilfe des Beamers, Bilder von kombinierten (manipulierten) Grundformen gezeigt. Ziel ist es, die verwendeten Körper und die Art der Kombination(en) zu erkennen. Das Spiel besteht aus 5 Runden mit je 4 Ratebildern, wobei der Schwierigkeitsgrad mit jeder Runde ansteigt. Die Bilder entstehen dabei in den verschiedenen Runden wie folgt:

1. Runde: Zwei der drei Grundformen werden durch eine der vier Operationen kombiniert.
2. Runde: Alle drei Grundformen werden durch zwei der vier Operationen kombiniert.
3. Runde: Eine beliebige Anzahl jeder der drei Grundformen wird durch eine Auswahl der vier Operationen kombiniert.
4. Runde: Alle drei Grundformen werden zuerst (teilweise) manipuliert und dann durch Operationen kombiniert.
5. Runde: Eine beliebige Anzahl jeder der drei Grundformen wird zuerst (teilweise) manipuliert und dann durch eine Auswahl der vier Operationen kombiniert.

Die Gruppen haben für jedes Bild 30 Sekunden Zeit (Uhr), um sich zu beraten und ihre Lösung auf die Handtafeln zu schreiben. Wenn eine Gruppe fertig ist, meldet sie sich, damit bei leichten Bildern, wo nicht die vollen 30 Sekunden benötigt werden, die Ratezeit abgekürzt werden kann. Im Anschluss präsentieren zuerst alle Gruppen ihre Lösungen, um hinterher die Lösungen in der Klasse zu besprechen. Dann werden die Handtafeln wieder abgewischt und das nächste Bild wird gezeigt. Zwischen den Runden werden den Schülern die in der nächsten Runde geltenden Bedingungen für die Bilder erklärt.

4.4. Anschluss

Im Anschluss an das Spiel sollte der Übergang zu einer Phase, in der die Schüler selbst tätig werden und Kombinationen von Grundformen in AoI erzeugen, stattfinden. Dazu kann, nach der Besprechung des letzten Bildes, auf die zu Beginn der Sitzung ausgeteilten Modelle zurückgegriffen werden. Diese sollen jetzt mit AoI nachgebaut werden. Für leistungsstärkere Schüler, sollten zusätzlich Modelle von Kombinationen aus der 5.Runde mitgebracht werden, damit diese nachgebaut werden können.