

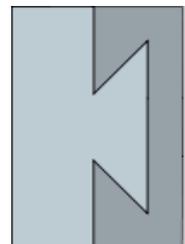
# Grober Kurzentwurf

## „Schwalbenschwanzverbindungen und andere Ingenieurslösungen“

### 1. Einleitung

Beim Modellieren von 3D-Objekten stößt man schnell auf das Problem, dass ein Objekt als Ganzes im Druckergebnis nicht das gewünschte Resultat liefert. Eine mögliche Ursache sind Überhänge, wie z. B. Hausdächer, welche aufgrund der Materialbeschaffenheit und einer gewissen Abkühlzeit nicht die gewünschte Form halten. Um dieses Problem zu umgehen, kann ein Objekt in mehrere Teilobjekte zerlegt werden, welche einzeln ausgedruckt und anschließend wieder zusammengefügt werden. Für das Zusammenfügen dieser Teilobjekte existieren, je nach Situation, unterschiedlich gute Verfahren. Vier dieser Verfahren sollen in dieser Unterrichtsstunde behandelt werden:

- a) **Kleben** ist ein Fügeverfahren, bei dem Füge Teile mittels Klebstoff stoffschlüssig verbunden werden.
- b) Die **Schwalbenschwanzverbindung** ist eine formschlüssige Steckverbindung, bei der die Verbindungsform an den Schwanz einer Schwalbe erinnert. Die schrägen Flanken des Schwalbenschwanzes wirken dabei kräfteverstärkend nach dem Prinzip eines Keiles. Diese Verbindung ist somit in der Lage nicht nur Querkräfte, sondern auch Zugkräfte zu übertragen.<sup>1</sup>
- c) Die **Gelenkverbindung** ist eine bewegliche Verbindung zwischen zwei Teilen. Diese kann Drehungen (*Drehgelenke*) und Verschiebungen (*Schiebe- oder Schubgelenke*) realisieren.
- d) Die **Schraubverbindung** ist eine Verbindung zweier Objekte über ein Gewinde. Sie kann einem höheren Druck standhalten, als eine Steckverbindung



### 2. Bedingungsanalyse

Die Schüler können Informationen im Internet suchen und die gefundenen Informationen klassifizieren.

---

<sup>1</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Schwalbenschwanzverbindung>

### **3. Lernziele**

Die Schüler sollen ...

- Sich verschiedene Verbindungstechniken inhaltlich durch Selbsterarbeitung in Gruppenarbeit aneignen.
- Erfahrungen im Vermitteln von Inhalten sammeln

### **4. Ablauf**

#### **4.1. Vorbereitungsarbeiten**

- 1) Erstellung der für die Gruppen entsprechenden Arbeitsblätter zur Unterstützung der Suche im Internet und zum Festhalten der gefundenen Informationen.
- 2) Einen Computerarbeitsplatz mit Internetzugang für jede Gruppe ermöglichen.
- 3) Eine Glocke/Klingel zur Signalisierung des Phasenwechsels mitbringen.
- 4) Ausgedruckte Modelle zu den entsprechenden Verbindungstechniken mitbringen.

#### **4.2. Verlaufsplanung**

Zeit	Phase	geplantes Lehrerverhalten	erwartetes Schülerverhalten	Medien/Materialien
10min	Stundenbeginn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. begrüßt die S.</li> <li>• L. stellt ein Objekt vor, dass nicht als Ganzes gedruckt werden kann (bspw. Aufgrund von Überhängen) und in Teilobjekte zerlegt werden muss</li> <li>• L. fragt nach möglichen Methoden die gedruckten Teile wieder zusammenzufügen; was dabei beachtet werden sollte; welche Vor- und Nachteile diese Methoden haben könnten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. begrüßen L.</li> <li>• S. betrachten das Objekt und geben Vorschläge für das Wiederzusammenfügen der Objekte</li> <li>• S. betrachten kritisch die einzelnen Vorschläge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> </ul>
5min	Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. teilt in bestenfalls 4 Expertengruppen zu je 2-4 S. ein und verteilt die entsprechenden Arbeitsblätter</li> <li>• L. erklärt den Arbeitsauftrag im Kontext einer anstehenden Botschaferrunde</li> <li>• L. erklärt kurz das Arbeitsblatt und beantwortet ggf. Fragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. lassen sich in Gruppen einteilen und finden sich als Gruppe an einem Computer zusammen</li> <li>• S. hören zu bzw. stellen ggf. Fragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AB</li> </ul>
30min	Erarbeitung I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. beobachtet das Vorgehen der S.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. erarbeiten in ihren Gruppen m. H. des Internets die jeweilige Verbindungsart</li> <li>• S. tragen die gefundenen Informationen in das AB ein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC (Internet)</li> <li>• AB</li> </ul>
18min	Erarbeitung II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. beendet (durch die Glocke) die Recherchephase</li> <li>• L. verkündet die Botschaferrunde</li> <li>• L. wählt (lässt wählen) Botschafter aus und organisiert die Umsetzung</li> <li>• L. signalisiert nach jeweils 6min den Botschafterwechsel, bei dem die Botschafter in eine neue Gruppe wechseln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. beenden ihre Recherche</li> <li>• S. wählen Botschafter aus</li> <li>• S. setzen sich in Botschaferrunde so zusammen, dass in jeder Gruppe ein „fremder“ Experte sitzt</li> <li>• Jeweilige Botschafter und Gruppe erklären sich gegenseitig ihr Thema, dabei notieren jeweils die Zuhörer die neuen Informationen auf das AB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AB</li> </ul>
10min	Ergebnissicherung I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. signalisiert den Phasenwechsel, kündigt die</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. beenden die Austauschphase und finden sich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AB</li> </ul>

		Botschaftertagung an und teilt die Gruppen neu ein, sodass in jeder Gruppe zu jedem Thema ein Experte sitzt	<p>in den neuen Gruppen zusammen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In den Gruppen erklären sich die S. gegenseitig das neue Wissen und vergleichen mit den jeweiligen Experten</li> <li>• Die Botschafter erstellen ein entsprechendes Tafelbild und vergleichen/ergänzen so ihre neuen Informationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> </ul>
5min	Ergebnissicherung II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. beendet die Gruppenphase</li> <li>• L. lässt das Tafelbild analysieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. lösen die Gruppen auf und setzen sich auf ihre Stammpätze zurück</li> <li>• S. betrachten das Tafelbild und diskutieren ggf. bezüglich möglicher Unklarheiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> </ul>
10min	Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. stellt verschiedene Objekte vor, die nicht als Ganzes gedruckt werden können und lässt die S. aufgrund des neuen Wissens entscheiden und begründen welche Verbindungsarten entsprechend günstig wären</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. entscheiden und begründen eine jeweilige Verbindungsart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> </ul>
2min	Schluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. verabschiedet sich von den S.</li> <li>• L. gibt evtl. einen Ausblick auf die nächsten Stunden</li> </ul>		