Projektauftrag Brückenbau 9ac (2011-2012)

(A) Konstruktionsprinzipien und Materialtests

Konstruktion zweier Varianten eines Fahrbahnteilstücks

1. Entwerft aus normalem A4-Schreibpapier (die Menge ist nicht begrenzt) ein Teilstück einer Fahrbahn (»Bauelement«), das bei möglichst geringem Eigengewicht möglichst stabil ist und bei einer Fahrbahnbreite von 10 cm eine Länge von 30 cm hat.
2. Baut zwei konstruktiv verschiedene Varianten des Bauelements.

Material- und Konstruktionsprüfung des Fahrbahnteilstücks

1. Überlegt Euch einen Versuchsaufbau, mit dem ihr die Stabilität jedes der beiden Bauelemente nicht-destruktiv, aber exakt ermitteln könnt. Haltet Euch dabei an die hier angegebenen Kriterien für Experimente.
2. Dokumentiert den **geplanten** Versuchsaufbau verbal und zeichnerisch in einem Dokument und gebt mir dieses ab **bevor** Ihr mit der Durchführung des Versuchs beginnt (spätestens zur unten angegebenen Frist). Erläutert darin Euer geplantes Vorgehen mit direktem Bezug auf die Kriterien für Experimente (z.B. *»Wir messen den Abstand zwischen … und …, um das Kriterium der Vergleichbarkeit erfüllen zu können.«*)
3. Führt die Materialtests entsprechend Eurer Planung durch, so dass sie den Kriterien für Experimente entsprechen. Beachtet auch die folgenden **Hinweise**:
   - Der Versuchsaufbau, die Durchführung sowie alle Ergebnisse müssen vollständig protokolliert und ausgewertet werden. (Wie geht das?).
   - In der Versuchsdeutung müssen der Aufbau und die Ergebnisse reflektiert werden. Wichtige Fragen sind in diesem Zusammenhang:
     - Was bedeutet im vorliegenden Fall »Stabilität«?
     - Inwiefern kann man aufgrund der Versuchsergebnisse vergleichende Aussagen über die Stabilität der beiden Fahrbahnteilstücke treffen?
     - Kann man anhand der Messergebnisse die Stabilität »messen«?
   - Jede der beiden Varianten des Bauelements muss drei Mal getestet werden. [1)] Entsprechend sollte die Konstruktion der Bauelemente so gestaltet sein, dass sie Stabilität mit einfachen Mitteln erreicht, da Ihr jedes Bauelement mindestens drei mal bauen müsst. Die Bauelemente dürfen nicht in der späteren Brücke verwendet werden. Dafür müssen neue Elemente konstruiert werden.
4. Bereitet eine ca. 5-minütige **Präsentation** vor, in der Ihr Eure Ergebnisse vorstellt und Eure Deutung und Reflexion erläutert. Erstellt als Hilfe zur Visualisierung ein **Poster**, auf dem für Eure Mitschüler der Versuchsaufbau, die wesentlichen Ergebnisse (tabellarisch und ggf. grafisch) sowie Eure Deutungen übersichtlich dargestellt sind. (Wie kann man ein Poster gestalten?).

(B) Konstruktion einer Brücke

- Konstruiert eine Brücke, die ein möglichst geringes Eigengewicht hat. Die einzelnen Gruppen bauen Brücken verschiedenen Typs (Hängebrücke, Schrägseilbrücke, Fachwerkbrücke, Bogenbrücke). Ihr bekommt zwei Typen zugelost, von denen Ihr Euch einen zum Bau aussuchen könnt.
- Die Brücke muss eine Tragkraft von mindestens 5 kg haben, die Last wird in der Mitte der Spannweite auf die Fahrbahn aufgebracht. Die Breite der Fahrbahn muss durchgängig und ohne Hindernisse mindestens 10 cm betragen.
- Die Brücke muss einen »Abgrund« mit einer lichten Weite von 1,5 m überspannen. Fachwerk- und Bogenbrücken dürfen lediglich auf die Widerlager (Tische) aufgelegt werden, ohne in der Mitte durch Pfeiler oder Ähnliches gestützt zu werden. Bei Hängebrücken und Schrägseilbrücken ist das reine Auflegen aufgrund der Konstruktion nicht möglich. Diese beiden Typen dürfen nach außen an den Tisch abgespannt werden.
- Material: Beliebig viele Blätter A4 Papier, 2 Flaschen flüssiger Kleber, Paketschnur (4 m, bei Hänge- und Schrägseilbrücke: 10 m), 1 Stück Graupappe (40 x 25 cm, 2,5 mm stark)
- Zeichnet zunächst eine *grobe* Skizze der Brücke und besprecht diese in der Gruppe und mit mir, bevor Ihr mit dem Bau beginnt.
- Die Brücke muss vollständig in der Schule gebaut werden. Sie darf nicht mit nach Hause genommen werden. Eine einmal begonnene Konstruktion muss zu Ende gebracht werden.

(C) Präsentation der Brücke

Präsentiert die Brücke in einer ca. 10-minütigen **Abschlusspräsentation**.

- Geht dabei auf den Projektverlauf ein und stellt drei konstruktive Herausforderungen exemplarisch dar.
- Präsentiert ein reales Beispiel für den von Euch realisierten Brückentyp und vergleicht diesen mit Eurer Konstruktion.
- Erläutert die grundlegenden Merkmale Eures Brückentyps exemplarisch anhand von weiteren Brücken diesen Typs. Diese müssen jeweils nicht komplett analysiert werden, sondern können für einzelne zu erklärende Aspekte benutzt werden.
- Als Hilfe zur Visualisierung muss eine Präsentation erstellt werden, die hauptsächlich Abbildungen und Fotos aus dem Projektverlauf zeigt (siehe Tipps für gute Präsentationen).
- Verfasst zusätzlich zur Präsentation einen Artikel über den Entstehungsprozess Eurer Brücke einschließlich einiger wichtiger Herausforderungen. Illustriert die Textdarstellung mit ca. 2 – 4 Fotos aus dem Projektverlauf. Dieser Artikel wird nach dem Projektende auf der Schulwebsite veröffentlicht.

Projektplanung

- Erstellt eine grobe **Zeit- und Personalplanung** (wochenweise bis zum Abgabetermin des Projekts), die angibt, was von wem in welcher Woche bearbeitet werden soll.
- Die Zeitplanung muss außerdem wichtige »Meilensteine« definieren: Das sind wichtige Projektabschnitte, an denen ein Teil des Projekts fertig sein soll (z.B. »Messprotokoll fertig gestellt«). Die Meilensteine müssen ebenfalls in der Zeitplanung erkennbar sein.
- Außerdem muss deutlich werden, welche Aufgaben in der Schule und welche zu Hause erledigt

werden sollen und wer sich um welche Aufgaben kümmern soll.
- Zusätzlich muss eine Checkliste erstellt werden, die die einzelnen Aufgaben im Detail auflistet. Während die Zeitplanung der groben Übersicht dient, ermöglicht es die Checkliste, den Überblick über den Bearbeitungsstand *jeder einzelnen Aufgabe* zu behalten.
- Zeitplanung und Checkliste dienen der ganzen Gruppe als Orientierungshilfe, um stets einen Überblick über die bereits abgeschlossenen und die noch ausstehenden Aufgaben zu haben. Die Zeitplanung muss daher im Laufe des Projekts regelmäßig aktualisiert und allen Gruppenmitgliedern ausgeteilt werden
- Hier ein Beispiel, wie eine solche Planung mit Checkliste aussehen kann.

Termine

Was?	**Wann?**
Abgabe der Projektplanung	20.10.2011
Abgabe des geplanten Versuchsaufbaus für den Test der Fahrbahnteilstücke	15.11.2011
KA Nr. 1	17.11.2011
Abgabe des Testprotokolls	24.11.2011
Abgabe der Poster für die Präsentation der Testergebnisse	29.11.2011
Präsentation der Testergebnisse	01.12.2011
Abgabe der fertigen Brücken	20.12.2011
• KA Nr. 2 • Abgabe der Präsentationen und Handouts	10.01.2012
Abschlusspräsentationen	12.01. und 17.01.2012
Abgabe des Artikels mit Fotos für die Website	19.01.2012

Zu Beachten

- **Für alle Textdokumente gilt:** Abgabe als PDF-Datei, abzugeben per Upload, auf korrekte Dateinamen achten.
- Die **Präsentationen** im Format der Präsentationssoftware (`.ppt, odp. oder .key`), ebenfalls per Upload mit den gleichen Regeln für die Dateinamen.
- Die **Poster** müssen in Papierform abgegeben werden (Papier bekommt Ihr von mir).

- Was ist bei **terminlichen Problemen?**

Bewertungskriterien

Materialtests

- Sinnvolle Gestaltung des Versuchsaufbaus (bewertet wird der erste Vorschlag, den Ihr mir *vor* der Durchführung einreicht)
- Inhaltlich korrekte Durchführung und Auswertung
- Lückenlose und klare Dokumentation (Protokoll)
- Formale Gestaltung des Protokolls

Brücke

- Tragen der Nennlast ohne Versagen
- Effizienter Umgang mit dem Material (bewertet wird der Quotient aus der Nennlast von 5 kg und dem Eigengewicht der Brücke)
- Qualität der Verarbeitung
- Ästhetische Gestaltung (Symmetrie, Proportionen der einzelnen Elemente zueinander etc.)

Präsentationen

Die Bewertungskriterien für die Präsentation und das Poster findet Ihr im Ordner `bewertungskriterien` unter diesem Link: `http:`*`db.tt/BGhMVVW''.`*

nwt, projekte, projektauftraege, unterricht, bruecken

[1]

Drei Durchgänge pro Modell sind eigentlich für eine wissenschaftlich solide Aussage zu wenig, aber wegen des großen Zeitaufwandes beschränken wir uns darauf.