Projektauftrag Brückenbau 9b (2012-2013)

(A) Konstruktionsprinzipien und Materialtests

Konstruktion zweier Varianten eines Fahrbahnteilstücks

Entwerft aus normalem A4-Schreibpapier (die Menge ist nicht begrenzt) ein **Teilstück einer Fahrbahn** (ab hier »Bauelement« genannt), das bei möglichst geringem Eigengewicht möglichst stabil ist und bei einer Fahrbahnbreite von 10 cm eine Länge von 30 cm hat.

Baut **zwei konstruktiv verschiedene Varianten** des Bauelements, jeweils in dreifacher Ausfertigung.

Material- und Konstruktionsprüfung des Fahrbahnteilstücks

Überlegt Euch einen **Versuch** (Materialtest), mit dem ihr die Stabilität jeder der beiden Varianten des Bauelements nicht-destruktiv, aber exakt ermitteln könnt, führt den Versuch durch und protokolliert ihn.

Präsentiert die Ergebnisse.

- Haltet Euch dabei an die hier angegebenen Kriterien für Experimente.
- Dokumentiert den **geplanten** Versuchsaufbau verbal und zeichnerisch auf einer Wiki-Seite und besprecht diese mit mir **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.«
- 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 im Gruppenbereich des Wikis **protokolliert** und **ausgewertet** werden. (Wie geht das?).
  - In der **Versuchsdeutung** müssen der Aufbau und die Ergebnisse reflektiert werden. **Wichtige Fragen**, die in der Deutung angesprochen werden müssen:
    - 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.

- 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 einen »Abgrund« von 1,5 m Breite überbrückt, mindestens 5 kg Last trägt und dabei 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. Sie darf sich unter Last nicht so stark verformen, dass ein normaler Brückenbetrieb nicht mehr möglich wäre. — 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.
- 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 (insgesamt ca. 55 g),
  - Paketschnur (bei Hänge- und Schrägseilbrücke: 12 m einschließlich Abspannung an den Tisch, bei allen anderen Brückentypen 4 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.
- Eure Brückenkonstruktion muss sich **deutlich von den Konstruktionen früherer Gruppen unterscheiden**.

(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.
- **Analysiert das Ergebnis des Belastungstests Eurer Brücke** indem Ihr auf konstruktive Stärken und Schwächen konkret eingeht und diese mit Fotos illustriert.
- Als Hilfe zur Visualisierung muss eine **Präsentation** erstellt werden, die hauptsächlich Abbildungen und Fotos aus dem Projektverlauf zeigt (siehe Tipps für gute Präsentationen).
- Jedes Mitglied Eurer Gruppe muss am Vortrag beteiligt sein. Jeder übernimmt einen inhaltlichen Abschnitt und spricht ein Mal am Stück. Anschließend übergibt er das Wort dann an den nächsten Referenten.
- 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 **Zeitplanung** (wochenweise bis zum Abgabetermin des Projekts), die angibt, was 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.
- Die Zeitplanung dient der ganzen Gruppe als Orientierungshilfe, um stets einen Überblick über die bereits abgeschlossenen und die noch ausstehenden Aufgaben zu haben.

Organisatorische Hinweise

- Die **komplette Dokumentation**, alle schriftlichen Teile des Projekts (außer dem Poster und der Präsentation) müssen **im Gruppenbereich des Wikis** erstellt werden. Zeichnungen können entweder von Hand erstellt und dann gescannt oder fotografiert werden oder Ihr erstellt sie ebenfalls digital (Hinweise auf geeignete Programme bekommt Ihr von mir).
- Die **Präsentationen** sind abzugeben im Format der Präsentationssoftware (`.ppt, .odp` oder `.key`) per Upload — auf korrekte Dateinamen achten.
- Geht davon aus, dass wir immer mal wieder ca. 15 min einer Doppelstunde verwenden, um verschiedene Aspekte Eurer Arbeit zu besprechen. Plant also entsprechend weniger Arbeitszeit pro Doppelstunde ein.
- Am Ende des Projekts werden die einzelnen Produkte bewertet. Aus der **Gruppennote** werden für jedes Gruppenmitglied Einzelnoten erarbeitet. Diese sind für jeden unterschiedlich und beruhen darauf, welchen Anteil jeder am Erreichen des Gesamtergebnisses hatte (siehe das beispielhafte Vorgehen in dem Dokument Differenzierte Einschätzung der Projektergebnisse.
- Für alle Texte, Abbildungen etc. müssen die **Quellen vollständig angegeben** werden (Wie geht das?).

Termine

Error in Plugin iCalEvents: could not read media file webcal://p03-calendarws.icloud.com/ca/subscribe/1/rTJHcdc_TfMb6n_7pc7MZCM2QIgLe_X0Nl0yeFZelwJRM69HdRCtZPl8kcwaD6VkMLMStocFguVhvlitnIXTe16nxTCTgAFaB1x7yTGw4Fg.

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

Bewertungskriterien für die Präsentation und das Poster.

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.