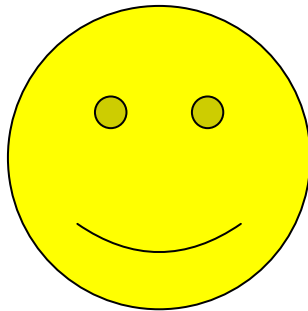


# Guten Morgä(h)n!

- **Jetzt: Kleiner Exkurs „erfolgreiches Projekt aus den USA“**
- **Schnittstelle Didaktik, Informatik, Technik, Internet, Schulen, Ingenieurwissenschaften...**



# West Point Bridge Designer (WPBD)



# West Point Bridge Designer 2004



<http://bridgecontest.usma.edu/>

Design a virtual bridge and learn about engineering

# Um was es geht

**Schüler konstruieren Brücken am Computer**

**ODER**

**Wie erhöht man das Technikinteresse bei  
jungen Leuten?**

# Inhalt

- **Um was geht's es beim WPBD?**
  - Die Software
  - Der Wettbewerb
- **Was ist die Motivation dahinter?**
  - Das Ziel von WPBD
- **Warum ist das Projekt erfolgreich?**
  - Die Analyse
  - Die Rückmeldungen
  - Die Quintessenzen

# Eine Brücke bauen...

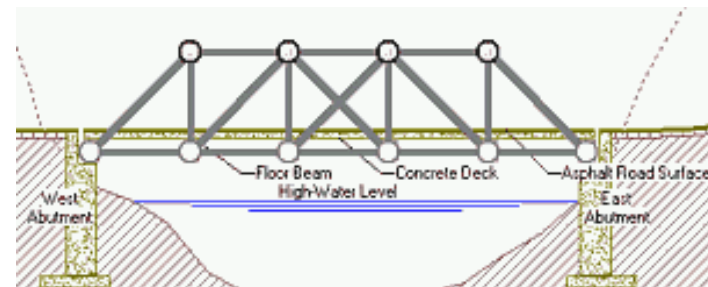
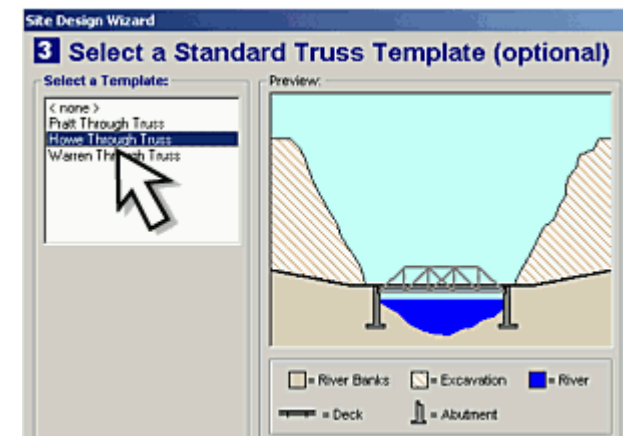


**Abstaktion -> Modell**

# Design Entscheidungen

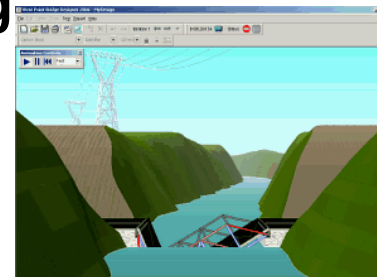
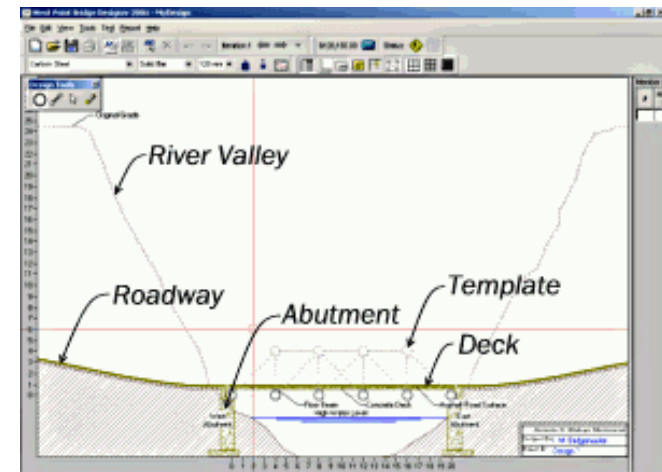
- Höhe?
- Typ?
- Pfeiler?
- Material?
- Dicke?
- Solide Träger?
- **Kosten?**...

⇒ Viele Möglichkeiten!



# Iteratives Entwickeln & Testen

- **2 Programm Modi**
  - Wechsel per Tastendruck
- **Designmodus (aktiv)**
  - Interaktion: „Konstruktion“
  - Automatische Kostenberechnung
  - Wie CAD-Zeichnungsprogramm
- **Testmodus (passiv)**
  - Belastungstest: Hält die Brücke?
  - Druck- & Spannung: Farbcodierung
  - Animation, „Trickfilm“



# Demo!

West Point Bridge Designer 2004 - C:\RuediDaten\teduID\BridgeDesignContest\RuediSimpleDesign2.bdc

File Edit View Tools Test Report Help

Iteration 4 \$196'610.95 Status:

Carbon Steel Hollow Tube 170 mm

Design Tools

Member List

#	Material	Cross Section	Size (mm)	Length (m)	Compression Force/Strength
1	CS	Tube	170	5.7	0.00
2	CS	Tube	170	4.0	0.56
3	CS	Tube	170	4.0	0.64
4	CS	Tube	170	5.7	0.25
5	CS	Tube	170	4.5	0.70
6	CS	Tube	170	4.0	0.56
7	CS	Tube	170	4.0	0.00
8	CS	Tube	170	4.1	0.01
9	CS	Tube	170	4.7	0.56
10	CS	Bar	170	5.5	0.32
11	CS	Tube	170	4.0	0.55
12	CS	Tube	170	6.0	0.00
13	CS	Tube	170	4.0	0.14
14	CS	Tube	170	6.8	0.00
15	CS	Bar	230	8.0	0.27
16	CS	Tube	170	6.8	0.00
17	CS	Tube	170	4.5	0.78
18	CS	Tube	170	6.0	0.00
19	CS	Tube	170	4.0	0.49
20	CS	Tube	170	4.0	0.03
21	CS	Tube	170	4.7	0.69
22	CS	Tube	170	4.1	0.29
23	CS	Tube	170	4.0	0.04
24	CS	Tube	170	5.7	0.00
25	CS	Tube	170	4.0	0.60
26	CS	Tube	170	4.0	0.60
27	CS	Tube	170	5.7	0.18
28	CS	Tube	170	4.0	0.64
29	CS	Bar	170	5.5	0.32

Start Salsacademy G... Inbox for ramol... C:\Dokumente ... C:\RuediDaten\t... Microsoft Power... West Point Br... WPBD 2004 Tut... 17:00 Donnerstag



# Der Wettbewerb

- **Wer konstruiert die billigste Brücke?**
- **Designs speichern & Web-upload**
- **Details:**
  - **3 Runden**
    1. Kollaboration erlaubt (3 Monate)
    2. „Regionalausscheidungen“, unter Aufsicht (3h)
    3. Final, zentral (2h)
  - **2er Teams**
  - **Studenten Alter 13+**
- **USA 2004: 10'700 Teams - 49'000 Designs**

# Motivation WPBD?

- **Mangel an Ingenieuren in den USA**
  - Trifft zu einem bestimmten Masse auch auf die Schweiz zu
- **Gegensteuer: Technikmotivation**
  - Bewusstsein für Ingenieurberufe
  - Interessen wecken
  - Wichtigkeit/ Verbreitung im Alltag aufzeigen
  - Ingenieurwissenschaften nicht nur für „technische Elite“

# Erfolgsfaktoren

- **Gute Verbreitung**
  - Freeware, Bezug im Internet
  - Fast alles virtuell (wenig dezentrale Infrastruktur)
  - Gratis Wettbewerb
- **Nationaler Wettbewerb**
  - Kooperation und Kompetition
- **Brückenbauen war schon beliebtes Fallbeispiel in Lehrplänen**
- **Optimale Lösung nicht klar und trivial**
  - **Herausforderung** (sehr wichtiger Punkt!)

# IT Einsatz

- **Softwarebezug übers Internet**
  - 290'000 Downloads seit 2000
  - 4000+ Schulen, 100+ Universitäten
- **Problem lösen (Brücke entwerfen) am PC**
  - Ermöglicht iteratives Arbeiten
  - Ausprobieren von kreativen Lösungen

} Schwierig mit Modellen!
- **Registrierung**
- **Design Einreichung**
- **Bewertung (automatisch)**
- **Feedback (aktueller Rang)**

# Rückmeldungen

- **Evaluation an 4 Schulen**

<b>Frageinhalt</b>	<b>Zustimmung</b>
Vermittlung von Bautechnik	~ 80%
Lernen über den Design Prozess	~ 45%
Grösseres Interesse „Engineering“	~ 55%

- **Demographie 2003**

- 16% Frauen                      70% Männer                      (14% NA)
- 26% 12th Grade                23% 11th Grade

# Brückenbau-Wissen

- **Spannung und Druck**
- **Sonstiges bauliches Materialverhalten**
- **Einfluss der Elemente- und Materialeigenschaften**
- **Kosteneinfluss auf's Bau-Design**
- **Wie Strebebrücken konstruiert sind**
- **usw...**

# Gelerntes „Design-Prozess“

- **Design schliesst Ausprobieren ein**
- **Zuerst planen, dann bauen**
- **Design braucht Zeit und Einsatz**
- **Design-Prozess ist systematisch**
- ...

# Lehrer-Rückmeldungen

- **Studenten lernen Wichtigkeit von Teamwork**
- **Studenten gewinnen Vertrauen in ihre Fähigkeiten als „selbstgesteuerte Lerner“**
- **Studenten gewinnen Erfahrung im Umgang mit technischer Software**



# Gute Design-Probleme

- **Design-Software mit Wettbewerb könnte auch für andere Ingenieurwissenschaften eingesetzt werden**
- **Anforderungen an das Problem**
  - **Grosser Lösungsraum, keine offensichtlichen „besten Lösungen“**
  - **Prägnante elektronische Repräsentierung eines Designs**
  - **Design-Kriterien automatisch evaluierbar**

# Schlussfolgerungen

- **Komplett Internet-basierter Design-Wettbewerb ist praktikabel**
- **Es können viele Teilnehmer angesprochen und deren Engagement geweckt werden**
- **Weitreichender Einfluss ist mit vernünftigen Kosten möglich**
- **Die Software und der Wettbewerb hatten einen Einfluss auf wie Studenten technische Konzepte lernen und deren Technikinteresse**

# Quellen

- **Die offizielle WPBD-Homepage**
  - <http://bridgecontest.usma.edu/>
- **Ein Paper der Autoren**
  - S. Ressler, Eugene. Ressler: „**Using a Nationwide Internet-Based Bridge Design Contest as a Vehicle for Engineering Outreach**“, Journal of Engineering Education, April 2004, Vol. 93, no. 2

