

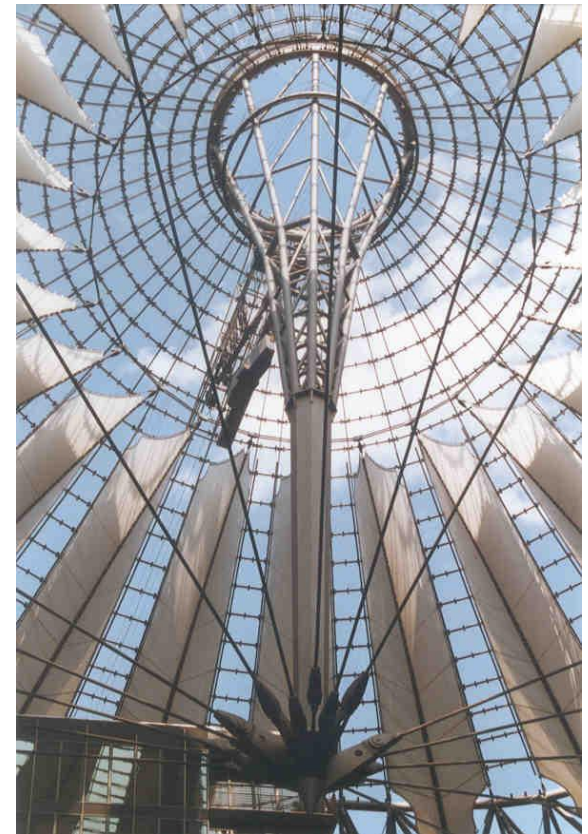
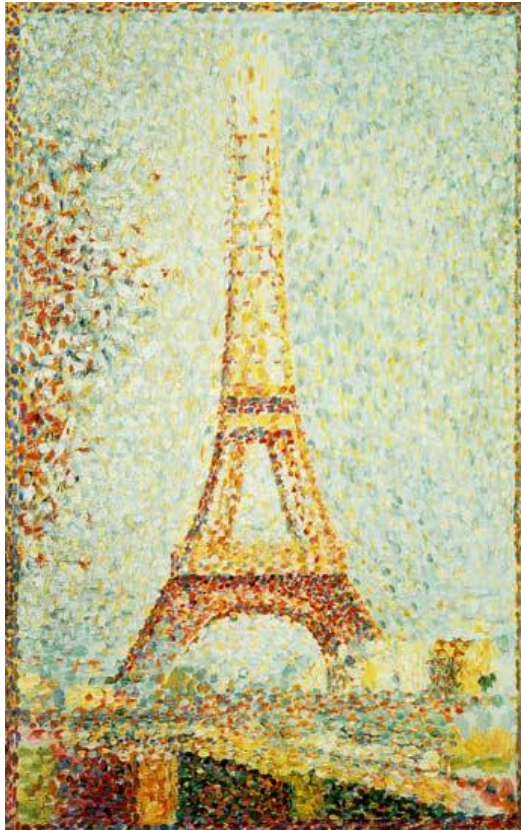
E-Learning im Stahlbau

Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange
Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

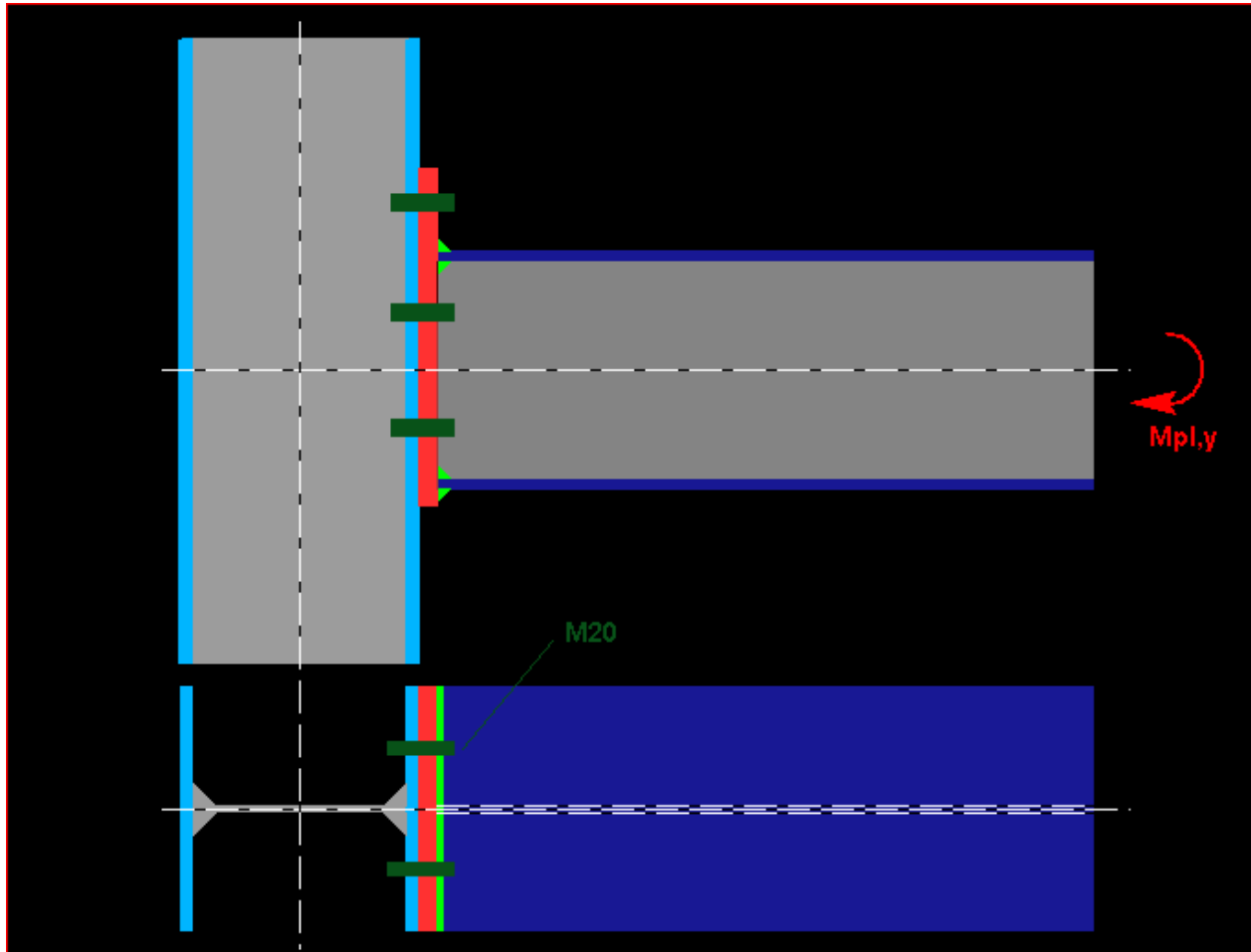
Was machen Stahlbauer?



Was machen Stahlbauer?

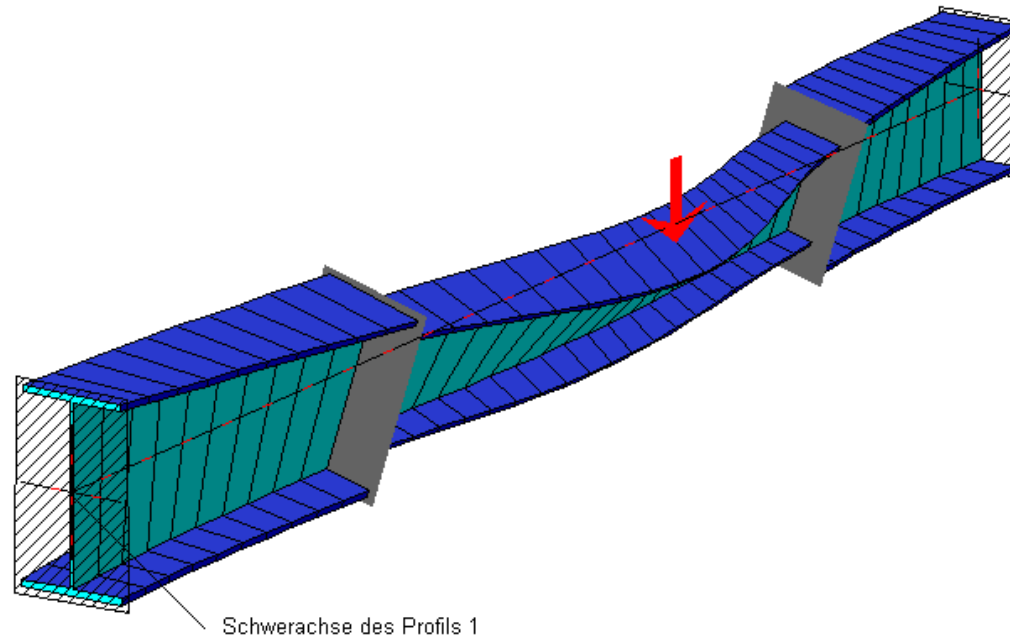


Visualisierungssoftware in einer Vorlesung



Visualisierungssoftware in Vorlesung + Selbstlernphase


Knickfigur 1 infolge Biegedrillknicken der Trägers



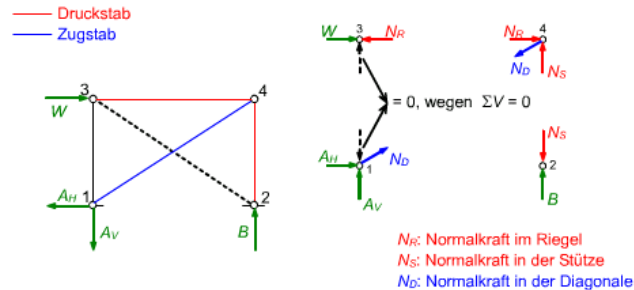
Rechenlauf-Nr: 1729

Kritischer Lastfaktor $\eta\text{-}K_i = 2.914626$

Insgesamt kann man sagen, dass **Verbände zumeist in Stahl- oder Holzkonstruktionen** verwendet werden, während man sie in Bauwerken aus Stahlbeton selten antrifft. Aufgrund der Werkstoffeigenschaften werden in Stahlbetonkonstruktionen eher massive Bauteile als Aussteifungselemente genutzt (z.B. Stahlbetonwandscheiben). Außerdem ist der Anschluss von Diagonalen, aus zwei Stahlbauteilen leichter herzustellen als aus einem Stahl- und einem Stahlbetonbauteil.

Einige Bilder mit möglichen Anschlüssen von Verbandsdiagonalen gibt es hier: 

Anhand der untenstehenden Animation soll deutlich gemacht werden, welchen Kraftfluss die horizontale Last im System nimmt und welche Stäbe dabei Zug- oder Druckkräfte erhalten. Das System ändert sich, je nachdem aus welcher Richtung der Wind angreift. Die druckweiche Diagonale, die keine Zugkraft erhält, fällt aus und wird so behandelt, als wäre sie nicht da. Wirkt die horizontale Last aus der anderen Richtung, muss man sich das System, den Kraftfluss usw. genau spiegelverkehrt vorstellen. Da das Tragwerk als reines Fachwerk wirkt, erhalten die Stäbe nur eine Normalkraftbeanspruchung, die man über die Gleichgewichtsaussagen der zentralen Kräftegruppe ($\Sigma H = 0$, $\Sigma V = 0$) bestimmen kann.



Die Normalkräfte in den Fachwerkstäben können über zentrale Kräftegruppen an den Knotenpunkten 1-4 berechnet werden. An jedem Knoten werden die Gleichgewichtsbedingungen ($\Sigma H=0$, $\Sigma V=0$) aufgestellt.

zurück



Anhand der berechneten Normalkraft kann die Diagonale so dimensioniert werden, dass sie der Beanspruchung standhält und sich nicht zu stark verlängert. Durch Vergleich der vorhandenen Normalspannung in der Diagonalen mit der zulässigen Normalspannung des Stahls, erhält man die erforderliche Querschnittsfläche der Diagonalen.

$$\sigma_{\text{vorh}} = \frac{N_D}{A_D} \leq \sigma_{\text{zul}} \Rightarrow A_D \geq \frac{N_D}{\sigma_{\text{zul}}} \quad A_D: \text{Querschnittsfläche der Diagonale}$$

Internetbasierte Vorlesung

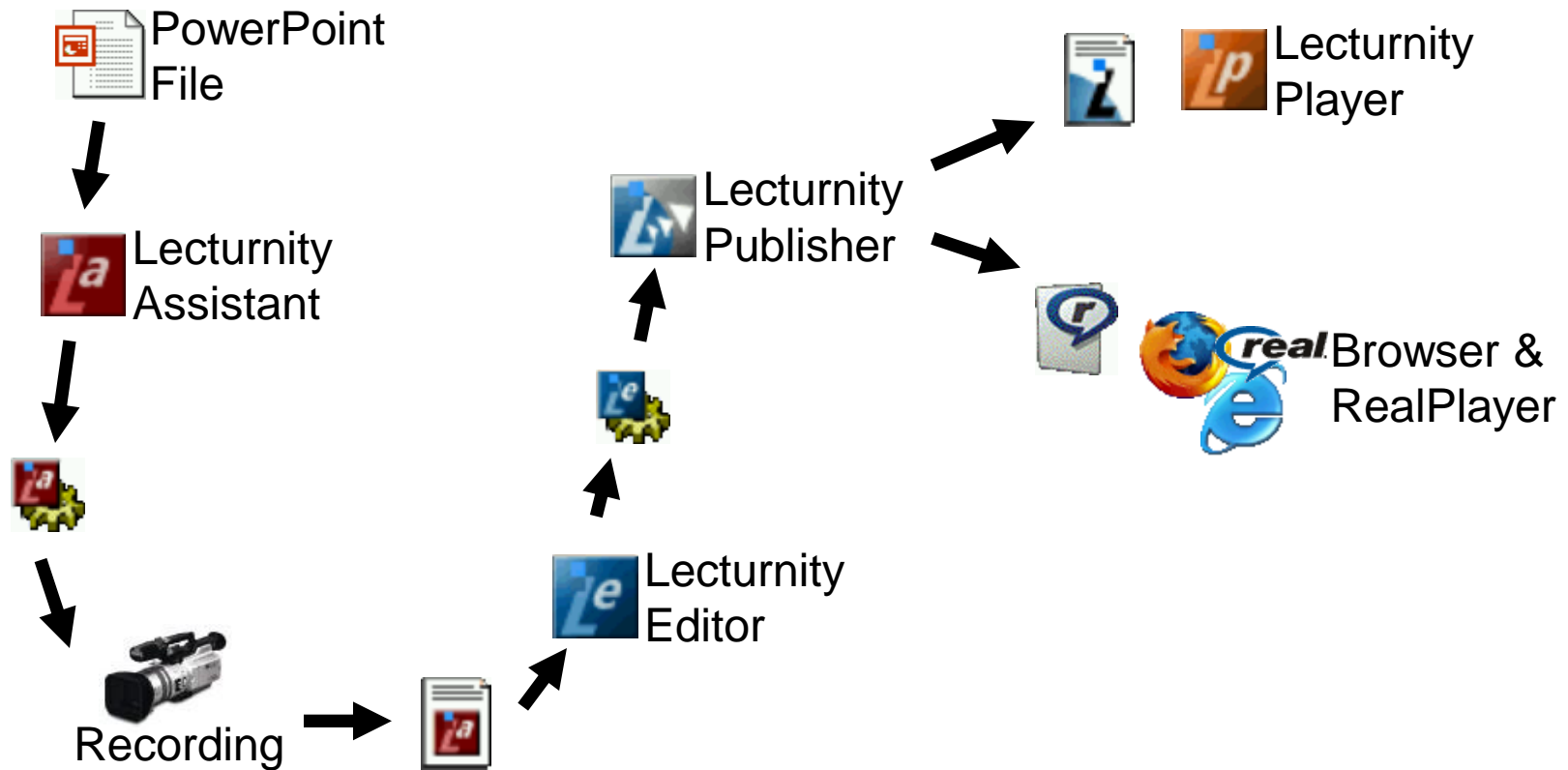
Produktionsverfahren im Stahlbau



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Internetbasierte Vorlesung Produktionsverfahren im Stahlbau



Internetbasierte Vorlesung Produktionsverfahren im Stahlbau

Arbeitsbereich: Bildung und Technik - TUD - Mozilla Firefox

http://hegel.abpaed.tu-darmstadt.de/prost/ias/ias.php?chapter_id=3

LEO Dict BAUFO - Berichte aus ... hrz HowTo LaTeX Animationen eLearning & Co. Diverses Webseiten & Co. Lexika Zeitschriften tagesschau.de

9.2.1 Lorem ipsum dolor

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugiat nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugiat nulla facilisi. Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum.

(9.5)

9.2.2 Blind von Geburt an

Ich bin Blindtext. Von Geburt an. Es hat lange gedauert, bis ich begriffen habe, was es bedeutet, ein blinder Text zu sein: Man macht keinen Sinn. Man wirkt hier und da aus dem Zusammenhang gerissen. Oft wird man gar nicht erst gelesen. Aber bin ich deshalb ein schlechter Text? Ich weiß, dass ich nie die Chance haben werde, im Stern zu erscheinen. Aber bin ich darum weniger wichtig? Ich bin blind! Aber ich bin gerne Text. Und sollten Sie mich jetzt tatsächlich zu Ende lesen, dann habe ich etwas geschafft, was den meisten "normalen" Texten nicht gelingt.

(9.6)

9.2.3 Gummibärchen

Freilebende Gummibärchen gibt es nicht. Man kauft sie in Packungen

<http://hegel.abpaed.tu-darmstadt.de/prost/ias/eingabe.php#>

Diskussion zum Text (2)

Thomas Steinborn - 29.05.2006: Hier kann man auch direkt Fragen zu einem Text stellen...

Thomas Steinborn - 02.06.2006: Warum stehen in der Sandbox nur Blindtexte?

Eine Notiz

Warum stehen in der Sandbox nur Blindtexte?

Notizen zum Text

Ganz viel Text zum Testen der Funktionen.

Ansichtenauswahl:

Diskussion Notiz Volltext Markieren

-- hier Vorlesung auswählen --

<Betreff>

Notiz Diskussion

CLIX

CLIX - LMS der TU Darmstadt - Microsoft Internet Explorer

https://clix.tu-darmstadt.de/jsp/let/le.inc.do.control.Clix?doEvent=login-access-in&startpageidny=1125507753028&idny=112550750441

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Lernplattform der TUD

Produktionsverfahren im Stahlbau

Mein Bereich: Meine Veranstaltungen, Meine Kurse, Meine Communities, Meine Übungsgruppen, Meine Services, Meine Nachrichten, Meine Moderation, Meine FAQ

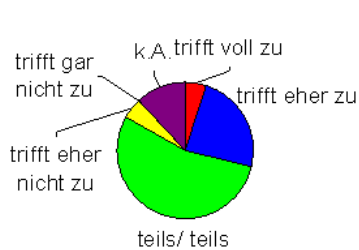
Suchen Drucken Letzter Bearbeitungsstand Überblick

Veranstaltungskomponente	Details	Typ	Freigabe	Status	Meine Notizen
Termin SS05		Hinweise		ja	
Recordings der Vorlesungen und Zusatzmaterialien		Hinweise		ja	
Hinweise und Software zu den Recordings		Hinweise		ja	
Erstlesung und Vorlesung vom 19.04.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 26.04.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 03.05.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 11.05.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 24.05.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 31.05.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 14.06.2005		Hinweise		ja	
Vorlesung vom 21.06.2005		Hinweise		ja	
Unterlagen zu den Übungen		Hinweise		ja	

eMargo

Internetbasierte Vorlesung Produktionsverfahren im Stahlbau

Ist E-Learning eine brauchbare Alternative?



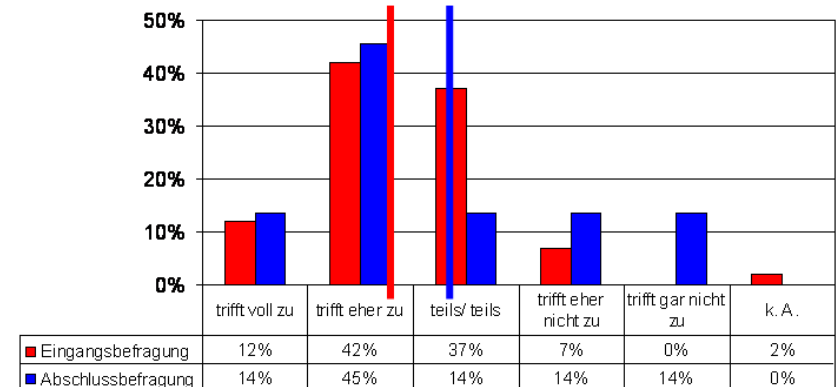
vorher



nachher



Dissertation Th. Steinborn



Ich kann mich während des Semesters motivieren.

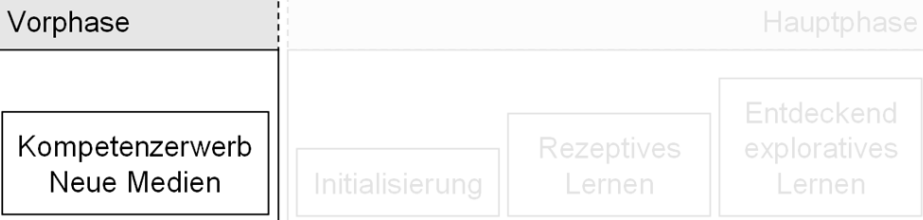
Aufgaben eines Ingenieurs:

Bearbeiten und Lösen von Problemstellungen auf Grundlage von eigenständigen Lösungsstrategien und Erfahrungen.

Voraussetzungen und erforderliche Kompetenzen:

- Fachliche/inhaltliche Kompetenzen
- Methodenkompetenzen im Bereich von Arbeits- und Lernstrategien
- Sozial- und Kommunikationskompetenzen

Projektablauf - Vorphase



- Beschreibung eines Stahlbauwerks online
- Informationsbeschaffung
- Informationsauswertung
- Einbinden in eine bestehende Wissensstruktur
- Feedback zur Arbeit anderer Studierender
- Auswahl besonderer Projekte – „Best Practice Award“

Stichwort: eCompetences, Kommunikation online, verschiedene Rollen, Verknüpfung zwischen ganzheitlichen Bauwerken und Stahlbau-üblichen Begriffsdefinitionen

Schrauben

Hochbaubliche Stahlbauschrauben werden immer in genormten "Garnituren" verwendet. Die Garnitur besteht aus einer Schraube, einer Schraubenmutter und zwei Unterlegscheiben.

Für Schrauben gibt es vier Materialgüten, die üblicherweise verwendet werden. Schrauben der Güte 4.6 sowie 5.6 werden als können als normalfeste Schrauben bezeichnet werden. Schrauben der Güteklasse 8.8 und 10.9 werden als hochfest bezeichnet.

Schrauben werden in den Hochbau-üblichen Abmessungen verwendet. Sie werden dabei wie folgt angegeben:

Schraube M20 10.9

M bezeichnet ein Metrisches ISO-Gewinde

20 gibt den Gewinde-Nenn Durchmesser d in "mm" an (hier also ein Gewinde-Nenn Durchmesser von 20mm)

10.9 beschreibt, wie bereits gesagt, die Güteklasse und die dazu gehörenden Festigkeiten:

Fließgrenze $f_{y,b,k} = 10 \cdot \text{Erste Zahl} \cdot \text{Zweite Zahl}$

Bruchgrenze $f_{u,b,k} = 10 \cdot \text{Erste Zahl}$

Damit ergeben sich für die vier Güteklassen die folgenden Festigkeiten:

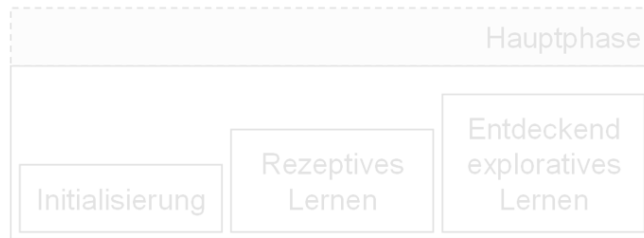
	Fließgrenze in kN/cm^2	Bruchgrenze in kN/cm^2
GK 4.6	$f_{y,b,k} = 10 \cdot 4 \cdot 6 = 24 \text{kN/cm}^2$	$f_{u,b,k} = 10 \cdot 4 = 40 \text{kN/cm}^2$
GK 5.6	30kN/cm^2	50kN/cm^2
GK 8.8	64kN/cm^2	80kN/cm^2
GK 10.9	90kN/cm^2	100kN/cm^2

Die vier Güteklassen verdeutlichen einen sehr wichtigen allgemeinen Effekt:
Je höher die Güteklasse einer Schraube, umso spröder wird diese.

Wird eine geschraubte Verbindung in einem **Knoten** ausgeführt, so können in der Regel drei Nachweise im Bezug auf die Schrauben erforderlich werden.

- Zugnachweis der Schraube
- Abschernachweis der Schraube
 - Lochleibungsnachweis des von der Schraube durchdrungenen Bleches

Projektablauf - Hauptphase



Inhalt: Stabilitätstheorie und Theorie II. Ordnung

Normalkonzept erzeugt Elementar- und Faktenwissen
jedoch kein Strukturwissen

Projektlauf - Hauptphase

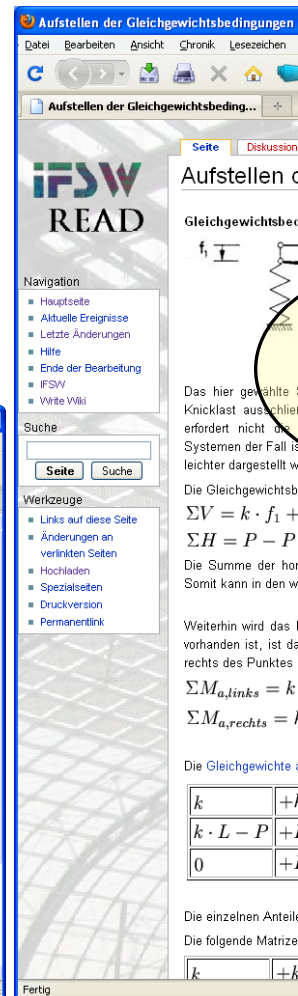
Initialisierung

Zwei Vorlesungen

Rezeptives Lernen

Lernen im Stahlbau-Wiki

Navigation über Wiki-Links und Wikimap



Aufstellen der Gleichgewichtsbedingungen

Navigation

- Hauptseite
- Aktuelle Ereignisse
- Letzte Änderungen
- Hilfe
- Ende der Bearbeitung
- IFSW
- Write Wiki

Suche

Seite Suche

Werkzeuge

- Links auf diese Seite
- Änderungen an verlinkten Seiten
- Hochladen
- Spezialseiten
- Druckversion
- Permanenlink

Fertig

Hauptphase

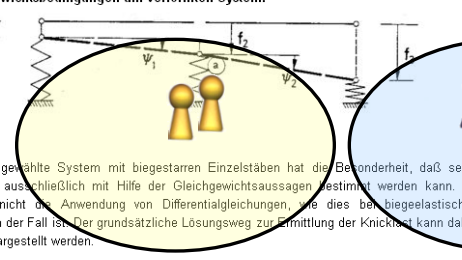
Initialisierung

Rezeptives Lernen

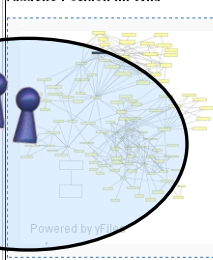
Entdeckend exploratives Lernen

Aufstellen d

Gleichgewichtsbedingungen am verformten System:



Aktuelle Position im Wiki



Das hier gezeigte System mit biegestarrten Einzelstäben hat die Besonderheit, daß seine Knicklast ausschließlich mit Hilfe der Gleichgewichtsaussagen bestimmt werden kann. Es erfordert nicht die Anwendung von Differentialgleichungen, wie dies bei biegeelastischen Systemen der Fall ist. Der grundsätzliche Lösungsweg zur Ermittlung der Knicklast kann daher leichter dargestellt werden.

Die Gleichgewichtsbedingungen lassen sich wie folgt aufstellen.

$$\sum V = k \cdot f_1 + k \cdot f_2 + k \cdot f_3 - F_2 = 0$$

$$\sum H = P - P = 0$$

Die Summe der horizontalen Kräfte enthält nur äußere Kräfte die aufsummiert null ergeben. Somit kann in den weiteren Betrachtungen dieses Gleichgewicht vernachlässigt werden.

Weiterhin wird das Momentengleichgewicht im Punkt a berechnet. Da in Punkt a ein Gelenk vorhanden ist, ist das Moment an dieser Stelle null. Es läßt sich nun das Moment links und rechts des Punktes a bestimmen.

$$\sum M_{a,links} = k \cdot f_1 \cdot L + P \cdot (f_2 - f_1) = 0$$

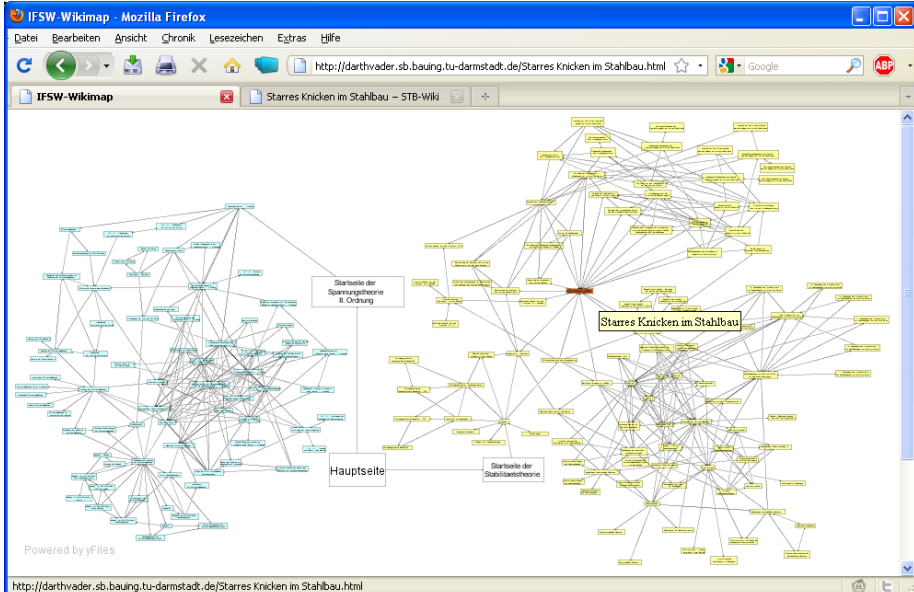
$$\sum M_{a,rechts} = k \cdot f_3 \cdot L - P \cdot (f_3 - f_2) = 0$$

Die Gleichgewichte am verformten System können auch in Matrizenform dargestellt werden.

$$\begin{bmatrix} k & +k & +k \\ k \cdot L - P & +P & +0 \\ 0 & +P & +k \cdot L - P \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_2 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Die einzelnen Anteile lassen sich auch allgemein beschreiben.

Die folgende Matrize

$$\begin{bmatrix} k & +k & +k \end{bmatrix}$$


IFSW-Wikimap - Mozilla Firefox

http://darthwader.sb.bauing.tu-darmstadt.de/Starrs Knicken im Stahlbau.html

IFSW-Wikimap

Starrs Knicken im Stahlbau - STB-Wiki

Startseite der Spannungstheorie II-Ordnung

Hauptseite

Startseite der Stabwerktheorie

Starrs Knicken im Stahlbau

Powered by yFiles

http://darthwader.sb.bauing.tu-darmstadt.de/Starrs Knicken im Stahlbau.html

Projektablauf - Hauptphase

Initialisierung

Zwei Vorlesungen

Rezeptives Lernen

Lernen im Stahlbau-Wiki

Navigation über Wiki-Links und Wikimap

Exploratives Lernen

Eigene Problemstellung entwickeln und lösen

Verknüpfen eigener Inhalte mit bestehenden
Inhalten

Teamarbeit an einem Stabilitätsmodell in Präsenz

Analyse und Bewertung der Arbeit anderer

Studierender

Studierender stellt nun
Verknüpfung zwischen
Modell und Wiki her !



Projekttablauf - Hauptphase

Initialisierung

Zwei Vorlesungen

Rezeptives Lernen

Lernen im Stahlbau-Wiki

Navigation über Wiki-Links und Wikimap

Exploratives Lernen

Eigene Problemstellung entwickeln und lösen

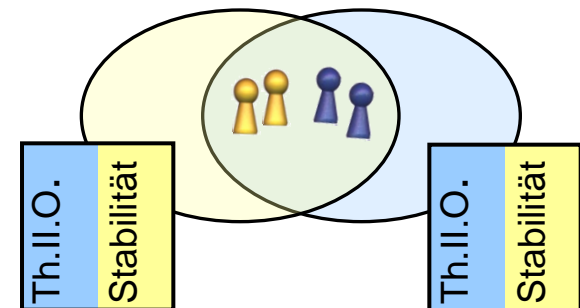
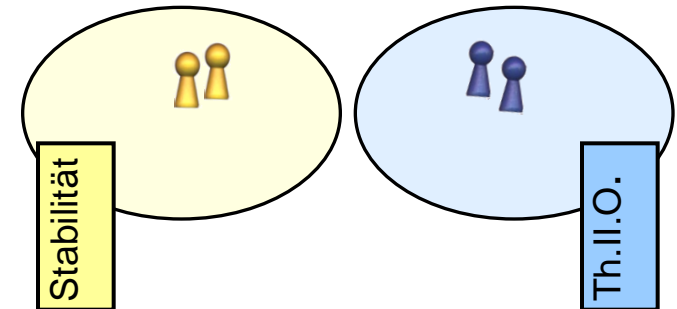
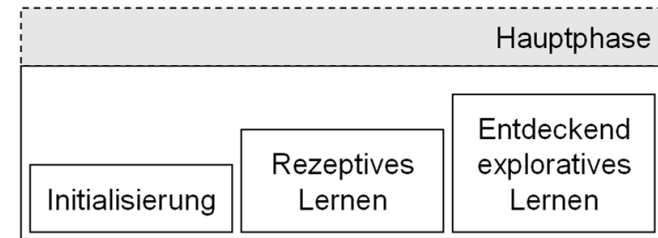
Verknüpfen eigener Inhalte mit bestehenden
Inhalten

Teamarbeit an einem Stabilitätsmodell in Präsenz

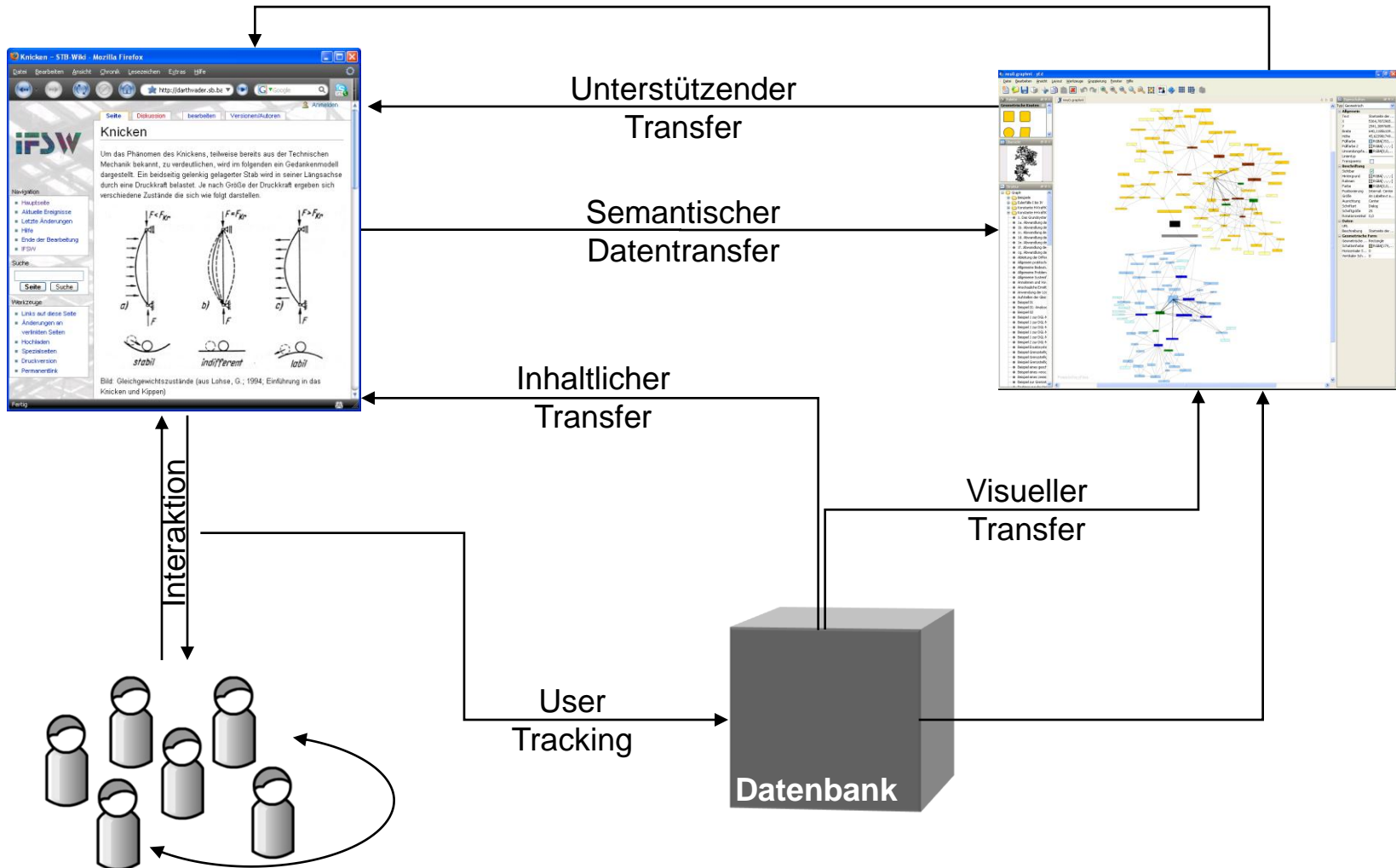
Analyse und Bewertung der Arbeit anderer

Studierender

Erweitern der eigenen Problemstellung



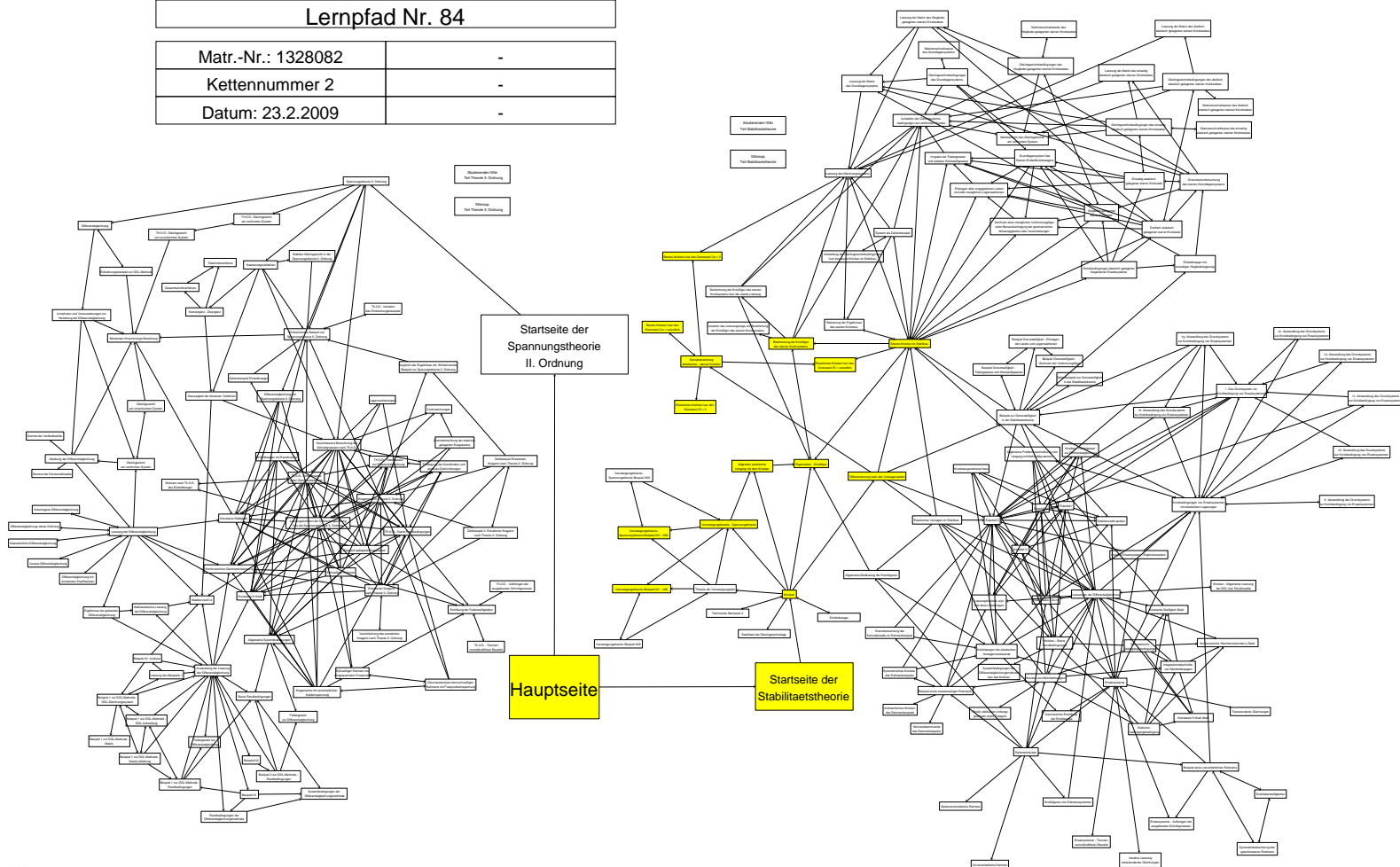
Projektablauf - Hauptphase



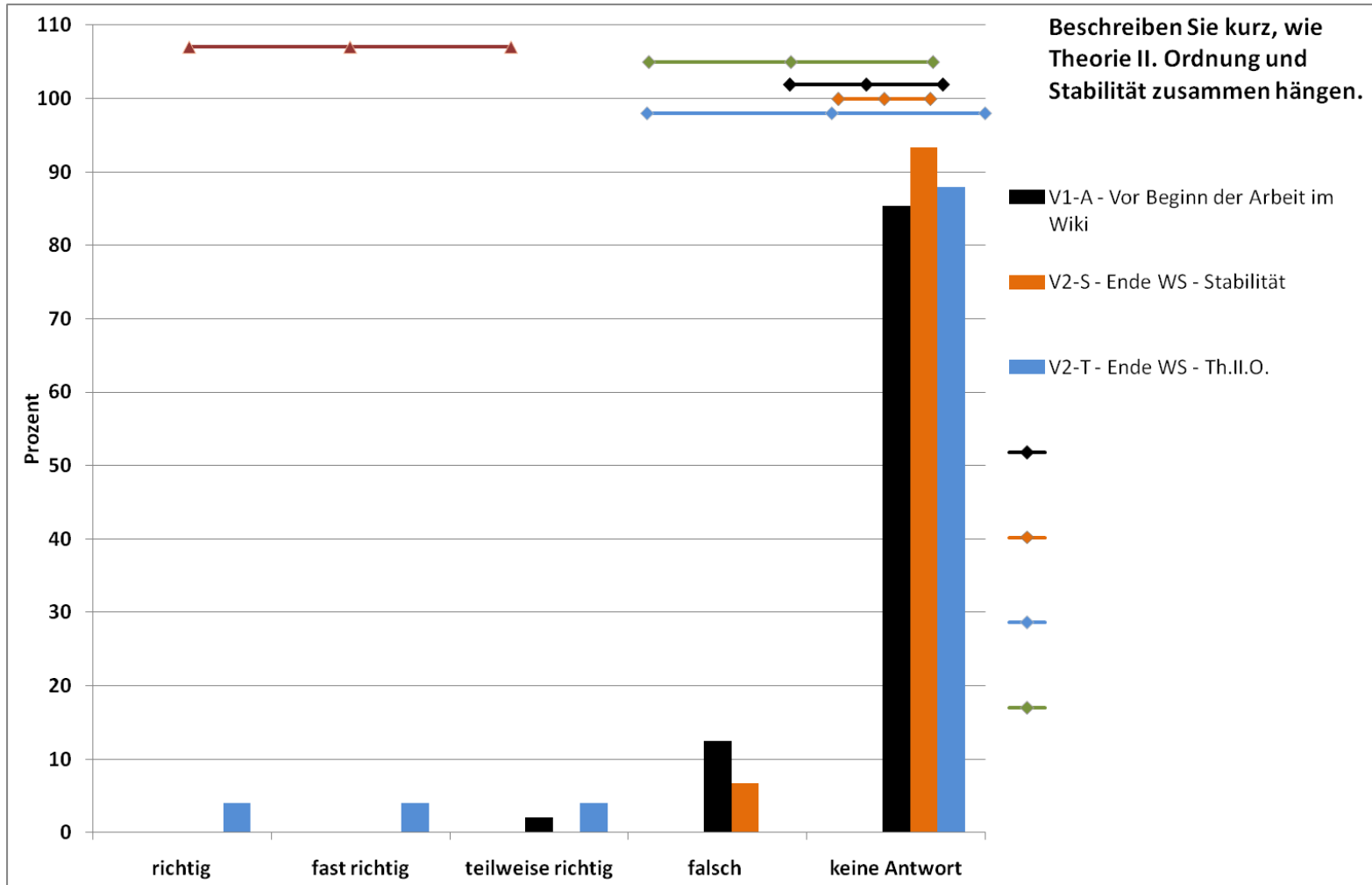
Projekttablauf - Hauptphase

Lernpfad Nr. 84

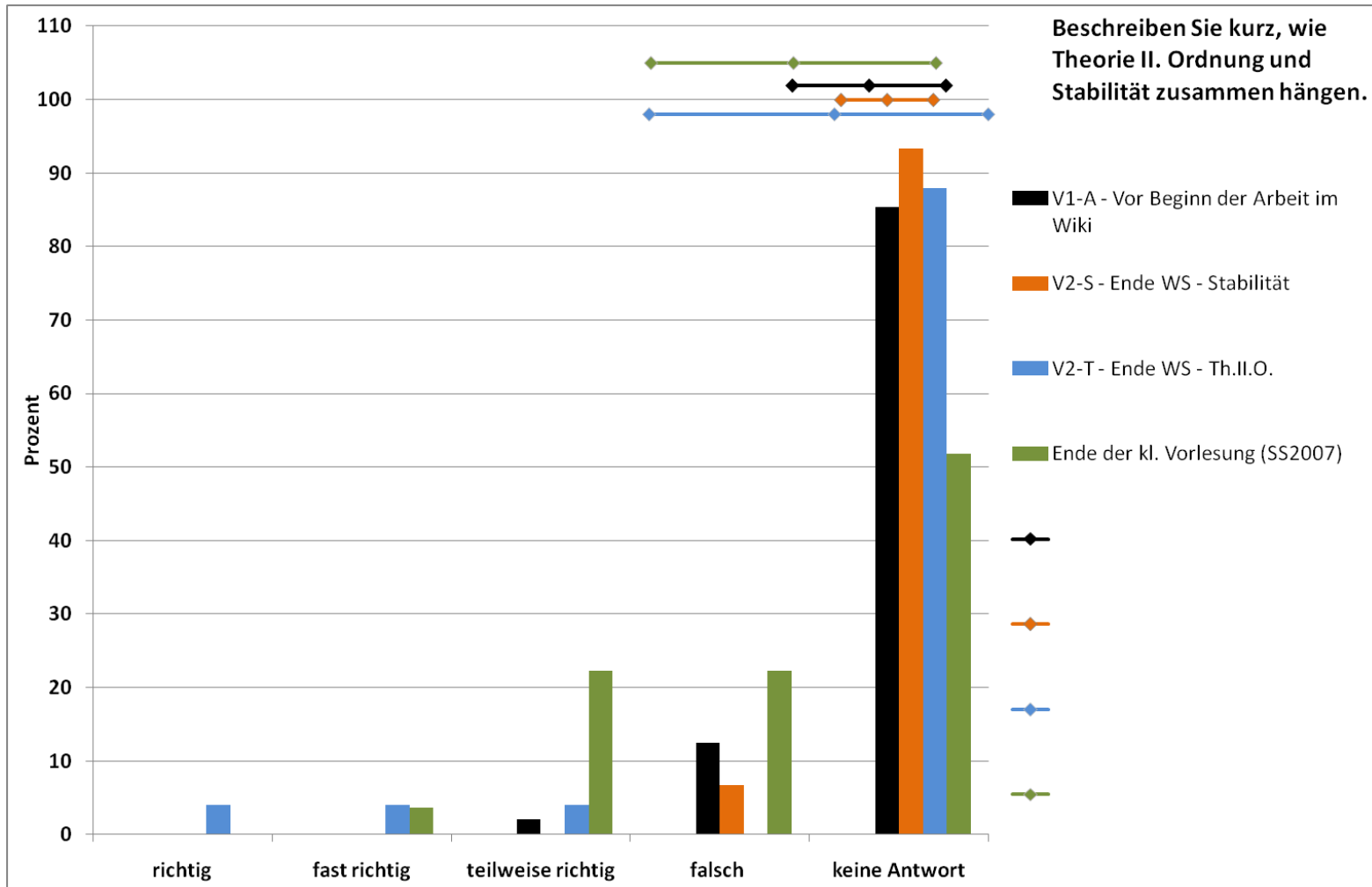
Matr.-Nr.: 1328082	-
Kettennummer 2	-
Datum: 23.2.2009	-



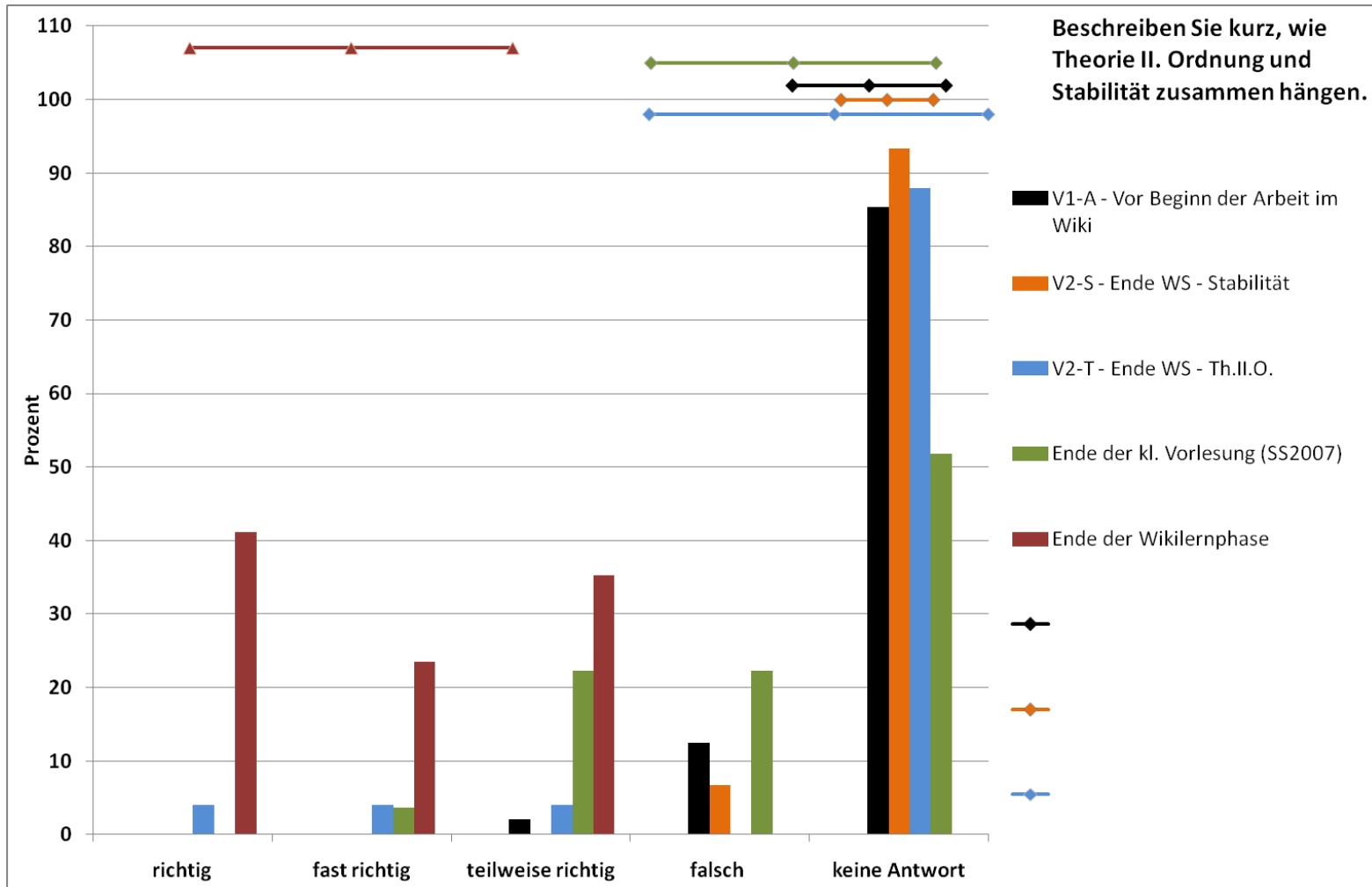
Projektlauf – vorläufige Ergebnisse



Projektlauf – vorläufige Ergebnisse



Projektlauf – vorläufige Ergebnisse



E-Learning im Stahlbau

Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange
Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT