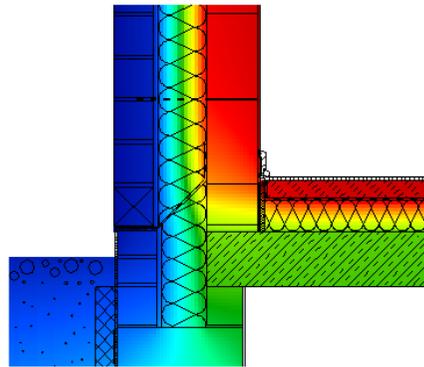


Stud.IP-Tagung 2024 in Göttingen



eBauko – interaktive Baukonstruktion

Prof. Dr.-Ing. Martin Schäfers

Gliederung

1. Einführung und Ausgangssituation
2. „eBauko“ – Konzept und Beispielanwendungen
3. Klausur als „teilelektronische“ Prüfung mit Vips
4. Ergebnisse der Evaluation
5. Fazit

Einführung und Ausgangssituation

- Fakultät Bauen und Erhalten an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Standort Hildesheim
- Studiengang: Bachelor im Bauingenieurwesen
- Module: Baukonstruktion, Bauphysik 1 + 2 im ersten und zweiten Semester
 - Jeweils 6 Semesterwochenstunden, 6 LVS
 - Integraler Ansatz: Baukonstruktion und Bauphysik in *einem* Modul
 - ca. 100 Studierende im ersten Semester
 - Prüfungsform: Klausur, 120 Minuten



Herausforderungen

SoSe 2024

Zeit ^	Thema
🕒 Fr., 05.04.2024, 08:00 - 13:00 Uhr	📄 1. Leitplanken für das Planen und Bauen 1 - Grundlagen des Entwurfs 🗑️ 📄 2. Leitplanken für das Planen und Bauen 2 - Grundlagen des Baurechts 🗑️ 📄 3. Übung: Maßordnung und Flächenermittlung 🗑️
🕒 Fr., 12.04.2024, 08:00 - 13:00 Uhr	📄 4. Konstruieren mit Holz und Stahl 🗑️ 📄 5. Mauerwerksbau 🗑️ 📄 6. Übung: Konstruktion eines Carports 🗑️
🕒 Fr., 19.04.2024, 08:00 - 13:00 Uhr	📄 7. Fenster, Türen und Fassaden 🗑️ 📄 8. Treppen 🗑️ 📄 9. Übung: Treppen 🗑️
🕒 Fr., 26.04.2024, 08:00 - 13:00 Uhr	📄 10. Wärmebrücken 1 🗑️ 📄 11. Wärmebrücken 2 🗑️
🕒 Fr., 03.05.2024, 08:00 - 13:00 Uhr	📄 13. Energieeffizientes Bauen und GEG 🗑️ 📄 14. Energetische Bilanzierung 1 🗑️ 📄 15. Übung: Transmissionswärmeverluste 🗑️

- 3 Blöcke á 90 Minuten an einem Tag
- Hohe Heterogenität bei den Studierenden
- Hohe Studierendenanzahl
- Begrenzte personelle Kapazität
- Keine Tutorien vorgesehen

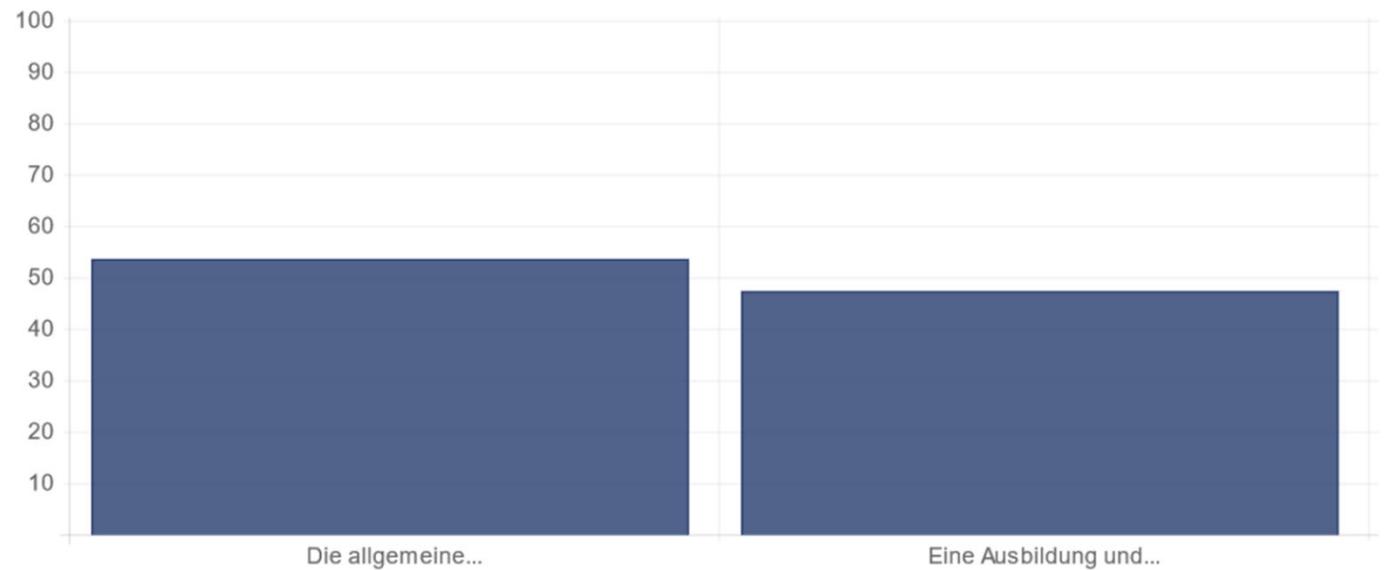
Vor meinem Studium habe ich:

Teilnehmer: **80**

Antwortmöglichkeiten:

- 43 54% Die allgemeine Hochschulreife erworben
- 38 48% Eine Ausbildung und (Fach)Abitur gemacht

Ergebnisse (%)

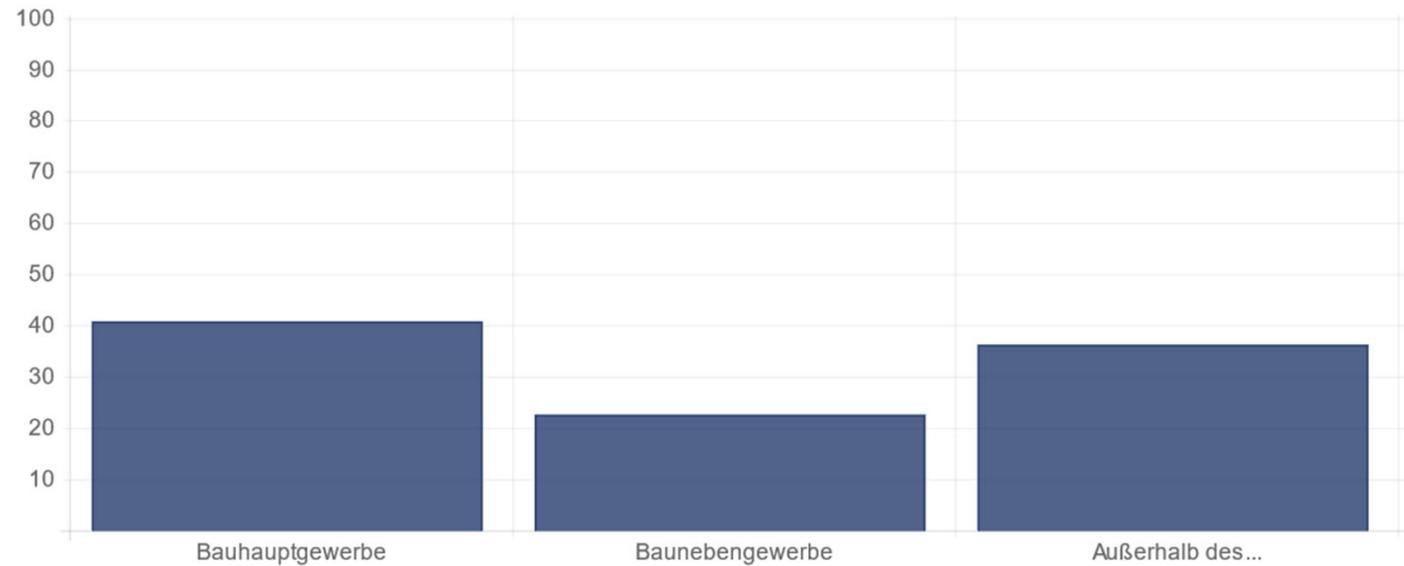


Ich habe die Ausbildung im folgenden Bereich gemacht:

Antwortmöglichkeiten:

- 9 41% Bauhauptgewerbe
- 5 23% Baunebengewerbe
- 8 36% Außerhalb des Baubereichs

Ergebnisse (%)



Vertretene Ausbildungsberufe



Vertretene Ausbildungsberufe

Bauzeichner



Gliederung

1. Einführung und Ausgangssituation
2. „eBauko“ – Konzept und Beispielanwendungen
3. Klausur als „teilelektronische“ Prüfung mit Vips
4. Ergebnisse der Evaluation
5. Fazit

Grundgedanken des Lehrkonzepts

- Einsatz wechselnder Lehrformen
- Einbindung digitaler und interaktiver Elemente, um den geschilderten Herausforderungen zu begegnen
- Erhöhung der Motivation der Studierenden
- Steigerung der Aufmerksamkeit während der Vorlesungen
- Ermöglichung orts- und zeitunabhängiger Nachbereitung der Lehrinhalte
- Erhöhung der Effizienz für den Lehrenden

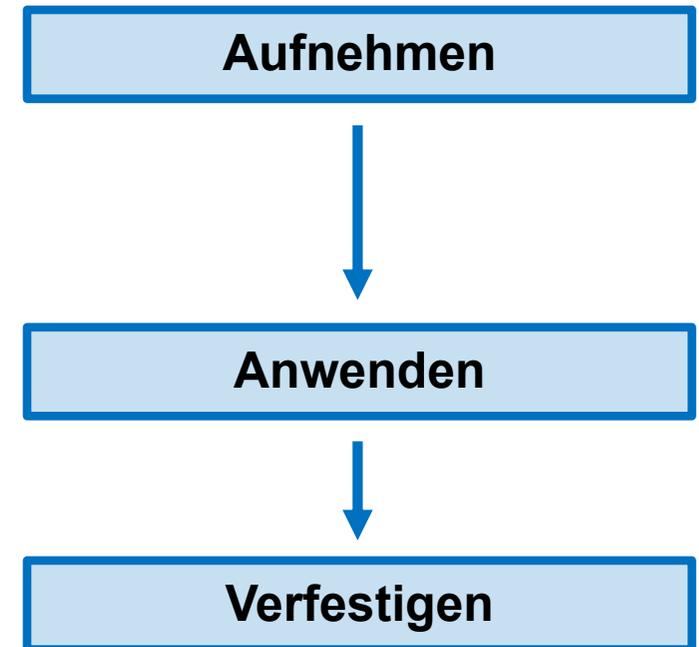


Quelle: [Universität Bremen](#)

„Methodenkasten“

- **Vorlesung:**
 - Interaktive Umfragen während der Vorlesungen mit Pingo
 - Lehrgespräch
 - Vorlesung mit Powerpoint – Einbindung von Videos
 - Anschrift wichtiger Lerninhalte
- **Übung:** Anwendung der Lerninhalte (Zeichnung/Konstruktion, Berechnungen, weitergehende Recherche)
- **Nachbereitung:** „Chapter Checks“ mit Vips

Inhalte und „Verfahren“



Interaktive Umfragen mit Pingo

Kostenloses Live-Feedback

Interagieren Sie mit Ihrem Publikum. Mit PINGO können Sie einfach Fragen an Ihr Publikum stellen. Jeder, der ein internetfähiges Gerät besitzt kann sofort teilnehmen.

So funktioniert's

1. Frage stellen



Sie können Ihre Fragen vorbereiten oder Ad-hoc-Umfragen erstellen.

2. Antworten abwarten



Jeder, der ein internetfähiges Gerät besitzt, kann teilnehmen. Es ist keine Anmeldung erforderlich.

3. Ergebnisse ansehen



Ergebnisse werden für große Leinwände aufbereitet. Sie werden im Browser oder in Powerpoint angezeigt.

Quelle:

<https://trypingo.com/de/>

<https://pingo.coactum.de>

Interaktive Umfragen mit Pingo

Ziele:

- Schaffung von Aufmerksamkeit für ein Thema zu Beginn und während der Vorlesung
- Sensibilisierung der Studierenden für bestimmte Sachverhalte
- Erhöhung der Interaktion (Einbindung möglichst aller Studierenden) und der Motivation
- Verfestigung der Lerninhalte
- Überprüfung des Wissensstandes zum Ende der Vorlesung

Umsetzung

- Erarbeitung und laufende Weiterentwicklung eines Fragenkatalogs in Pingo
- Einbindung der Umfragen in die Vorlesungen (Powerpoint)
- Diskussion der Ergebnisse der Umfragen

Einstiegschart für Umfrage in Pingo

Abstimmung per Smartphone

1. WLAN / Mobile Daten einschalten
2. QR-Code scannen oder <http://pingo.coactum.de> öffnen und den Zugangscode 343198 eingeben
3. Abstimmung erst nach Freischaltung der Frage
4. 45 Sekunden Zeit
5. Auswertung der Ergebnisse
6. Eingelogggt bleiben für die nächste Frage



pingo.coactum.de
Zugang: 343198

Beispiele Pingo

Wie hoch ist der Primärenergiebedarf gesamt pro Kopf und Jahr ausgedrückt in Liter Heizöl?

- a) 500 Liter
- b) 1.100 Liter
- c) 2.300 Liter
- d) 3.900 Liter



Beispiele Pingo

Baukonstruktion / Bauphysik 2 805996



Wie hoch ist der gesamte Primärenergiebedarf pro Kopf und Jahr in Deutschland, ausgedrückt in Liter Heizöl

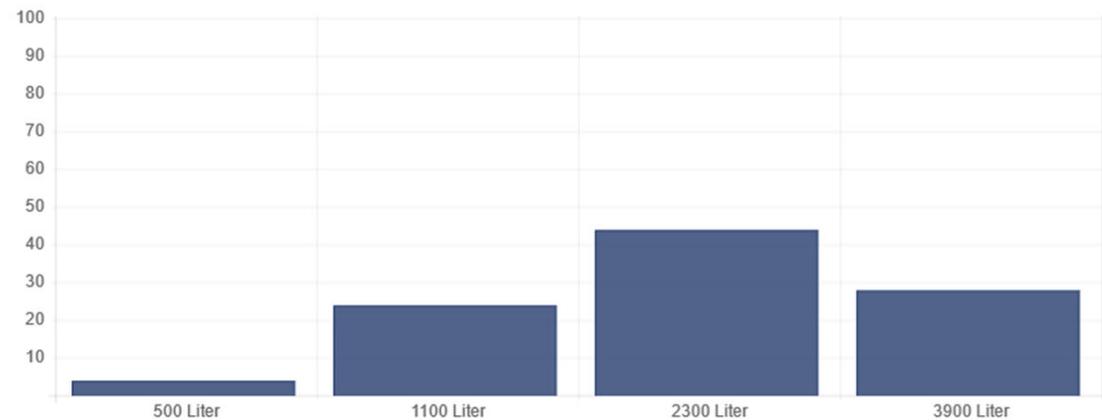
Dies ist eine Multiple-Choice-Umfrage.

Teilnehmer: 25

Antwortmöglichkeiten:

- 1 4% 500 Liter
- 6 24% 1100 Liter
- 11 44% 2300 Liter
- 7 28% 3900 Liter

Ergebnisse (%)



Beispiele Pingo

Welchen lichten Abstand t müssen die Stäbe an dem Geländer haben?

- a) $t > 12 \text{ cm}$
- b) $t \leq 12 \text{ cm}$
- c) $t > 15 \text{ cm}$
- d) $t \leq 15 \text{ cm}$



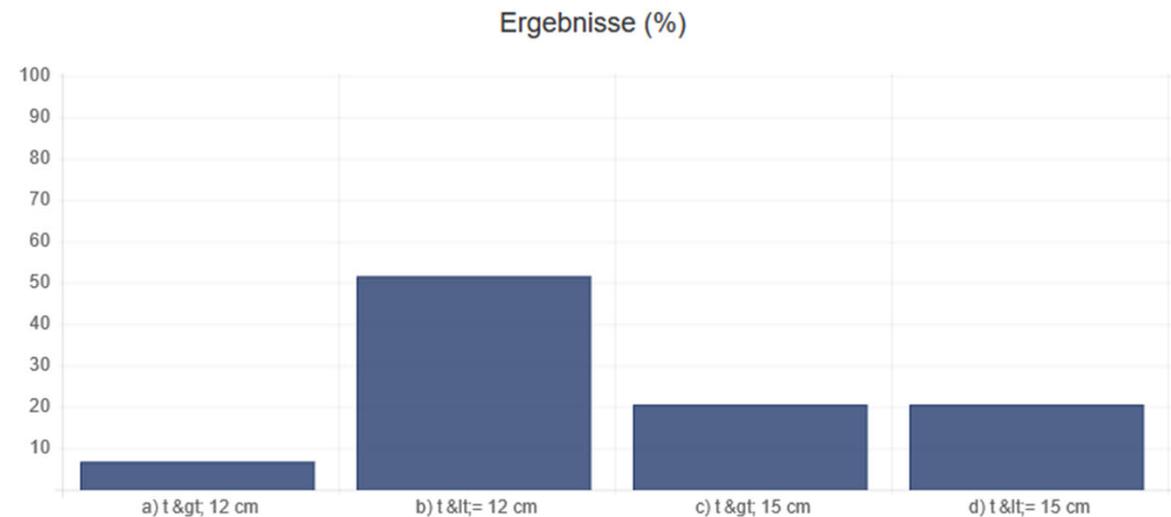


Welchen lichten Abstand t müssen die Stäbe an dem Geländer haben?

Teilnehmer: 29

Antwortmöglichkeiten:

- 2 7% a) $t > 12$ cm
- 15 52% b) $t \leq 12$ cm
- 6 21% c) $t > 15$ cm
- 6 21% d) $t \leq 15$ cm



Beispiele Pingo

Was fällt Ihnen bei der dargestellten Situation auf?



- Dreiflügeliges Drehkipppfenster im 1. OG, bodentief

Beispiele Pingo

Baukonstruktion / Bauphysik 2 805996



Was fällt Ihnen bei der dargestellten Situation auf? 

Dies ist eine Freitext-Frage.

Teilnehmer: **10**

Ansicht ändern ▾

Große fensterflächen Sicherheit Sturzgefahr
Kein geländer Gut so Rollladen mit führungsschienen vorhanden, geteilt

Keine absturzsicherung

Es fehlt die absturzsicherung
Fenstereinbau in der verblendschale

„Chapter-Checks“ mit Hilfe von Aufgabenblättern in Vips

Ziele:

- Eigenständige Vertiefung der Lerninhalte im Anschluss an die Vorlesungen
- Orts- und zeitunabhängiges Lernen
- Hinführung zur (teilelektronischen) Klausur
- Steigerung der Motivation

Umsetzung

- Erarbeitung und laufende Weiterentwicklung eines Fragenkatalogs in Vips
- Einbindung studentischer Hilfskräfte in die Aufgabenerstellung
- Jeweils ein „Chapter Check“ für einen bis zwei Vorlesungstage (6 – 12 Vorlesungen)
- Freischaltung direkt nach Vorlesung, Bearbeitungszeit 14 Tage
- Nutzung der „Chapter-Checks“ ist freiwillig

Beispiele Vips

1. Thermische Dehnung einer Betonbrücke

1 Punkt

Die unten dargestellte Betonbrücke hat eine Spannweite von 20 m. Wie groß ist die thermische Dehnung, die von den Auflagern aufgenommen werden muss? Die minimale Temperatur im Winter beträgt -20°C , die maximale Temperatur im Sommer beträgt $+40^{\circ}\text{C}$.

Temperaturdehnungskoeffizient Beton: $\alpha_T = 10 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$



Hinweis:

Angaben
in cm

- 0,8
- 1,2
- 1,9
- 2,5
- 3,6

- Rechenaufgabe
- Ergebniseingabe über Aufgabentyp „Single Choice“

Beispiele – Vips

4. Einwirkungen auf Bauwerke/Gebäude 8 Punkte

Welchen Einwirkungen müssen die nachfolgend genannten Bauteile standhalten?

Außenwände und Dächer		Witterung (Schnee, Regen, Wärme, Kälte, etc)
		Windlasten
		Eigenlast
Kellerwände		Grundwasser/Bodenfeuchte
		Erddruck
		Verkehrslast
Geschossdecken		Eigenlast
		Eigenlast

- Wissensabfrage
- Aufgabentyp „Zuordnung“

Beispiele Vips

3. Tragfähigkeit von Druckstäben

7 Punkte

Wovon hängt die Tragfähigkeit von Druckstäben ab?



- Querschnittsform
- Zugfestigkeit des Materials
- Auflagerbedingungen
- Stablänge
- Druckfestigkeit des Materials
- Witterung
- E-Modul des Materials

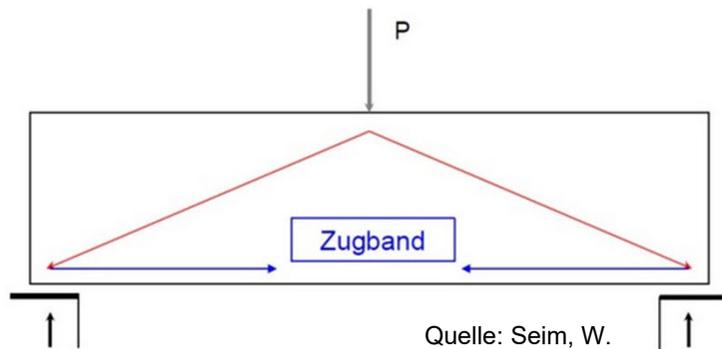
- Wissensabfrage
- Aufgabentyp „Multiple Choice“

Beispiele – Vips

5. Lastabtrag in einem gedrunenen Träger

1 Punkt

Welcher Effekt tritt auf, wenn die Spannweite **geringer** wird? Bei gleicher Trägerhöhe.



- Die Zug- und Druckkräfte bleiben gleich
- Druckkräfte bleiben gleich, Zugkräfte werden größer
- Druckkräfte werden größer, Zugkräfte bleiben gleich
- Zug- und Druckkräfte werden größer
- Zug- und Druckkräfte werden geringer

- Verständnisfrage
- Aufgabentyp „Multiple Coice“

Beispiele – Vips

1. Dachneigungen - Definitionen 4 Punkte

Welche Dachneigung ist welcher Dachform zugehörig?

Hinweis:
Angaben
in Grad °

Steildach: $\alpha >$

flach geneigtes Dach: $< \alpha \leq$

Flachdach: $\alpha \leq$

- Wissensfrage
- Aufgabentyp „Lückentext“, kreativ angewendet

Beispiele – Vips

5. Schraffuren 8 Punkte

Ordnen Sie den Schraffuren das entsprechende Material zu.

Hinweis:
Mehrfachzuordnung möglich

Abdichtung		
Holz		
Mörtel und Putz		
Stahlprofil		
Stahlbeton		
Mauerwerk		
Wärmedämmung		

- Wissensfrage
- Aufgabentyp „Zuordnung“

Beispiele – Vips

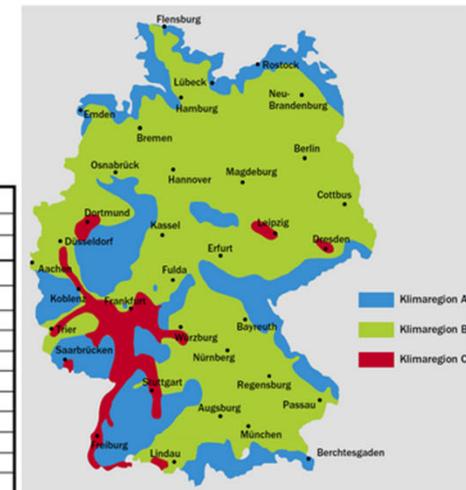
17. Ermittlung des zulässigen Sonneneintragskennwertes

1 Punkt

Für ein Wohngebäude in Hannover soll der notwendige Wert zur Berechnung des zulässigen Sonneneintragskennwertes S_1 ermittelt werden.

- Das Gebäude mit Raumhöhen von max. 2,50m weist eine Stahlbetondecke auf, massive Innen- und Außenbauteile ($\rho \geq 1600 \text{ kg/m}^3$), keine innenliegende Wärmedämmung, sowie keine abgehängten Decken.
- Eine Nachtlüftung ist nicht vorgesehen

Nutzung	Klimaregion ^a	Anteiliger Sonneneintragskennwert S_x						
		Wohngebäude			Nichtwohngebäude			
Nachtlüftung und Bauart		A	B	C	A	B	C	
S_1	ohne	Nachtlüftung						
		Bauart ^b						
	erhöhte Nachtlüftung ^c mit $n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	leicht	0,071	0,056	0,041	0,013	0,007	0,000
		mittel	0,080	0,067	0,054	0,020	0,013	0,006
	hohe Nachtlüftung ^d mit $n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	schwer	0,087	0,074	0,061	0,025	0,018	0,011
		leicht	0,098	0,088	0,078	0,071	0,060	0,048
		mittel	0,114	0,103	0,092	0,089	0,081	0,072
		schwer	0,125	0,113	0,101	0,101	0,092	0,083
		leicht	0,128	0,117	0,105	0,090	0,082	0,074
		mittel	0,160	0,152	0,143	0,135	0,124	0,113
	schwer	0,181	0,171	0,160	0,170	0,158	0,145	



Quelle: DIN 4108-2:2013

Welcher Wert ergibt sich für S_1 ?

- 0,087
- 0,074
- 0,088
- 0,067

- Anwendung eines Nachweisverfahrens
- Aufgabentyp „Multiple-Choice“

Gliederung

1. Einführung und Ausgangssituation
2. „eBauko“ – Konzept und Beispielanwendungen
- 3. Klausur als „teilelektronische“ Prüfung mit Vips**
4. Ergebnisse der Evaluation
5. Fazit

Klausur als „teilelektronische“ Prüfung via Vips

Randbedingungen:

- Prüfungsform: Klausur K2 – 120 Minuten
- Keine Vorleistungen während des Semesters vorgesehen
- Jeweils ca. 90 – 100 Teilnehmer*innen
- Begrenzte Kapazität der PC-Pools

Umsetzung:

- BYD-Klausur – Bring Your own Device
- Aufgabenstellung und Wissenskontrolle über Vips
- Rechenaufgaben und Zeichnungen analog

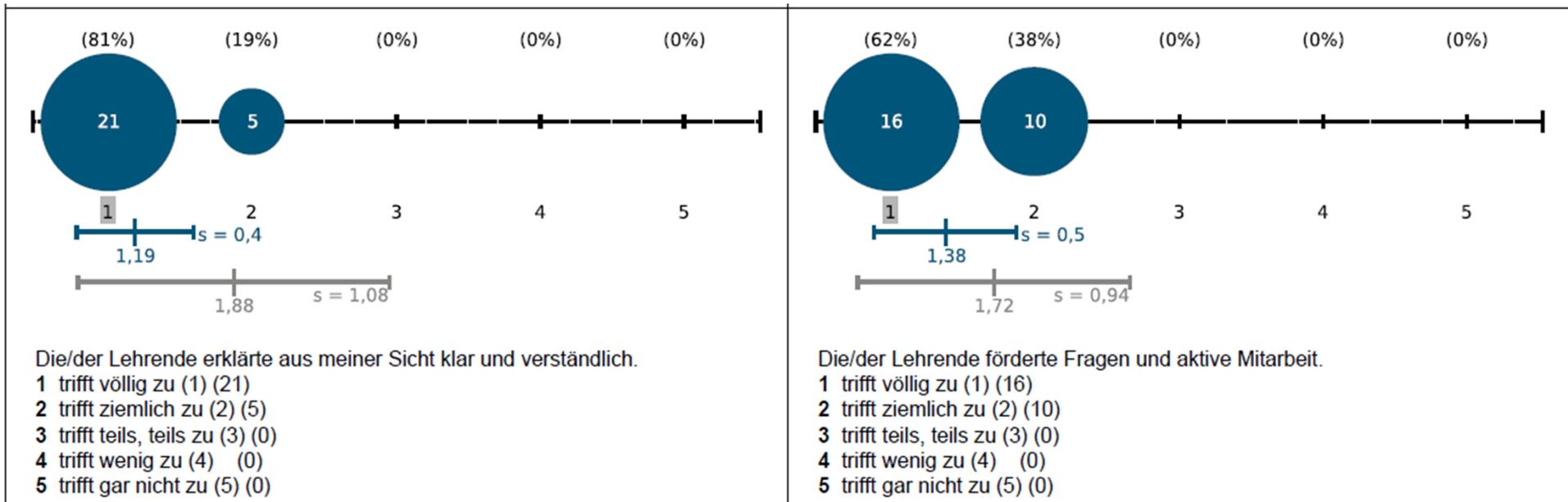


Gliederung

1. Einführung und Ausgangssituation
2. „eBauko“ – Konzept und Beispielanwendungen
3. Klausur als „teilelektronische“ Prüfung mit Vips
4. Ergebnisse der Evaluation
5. Fazit

Ergebnisse der Evaluation

Fragen zum Lehrenden:



Ergebnisse der Evaluation

Folgendes hat mich beim Lernen besonders unterstützt:

- - Vips
- - Übungen
- Die Antworten auf Rückfragen und die Präsentationsweise waren hervorragend. Insgesamt eine Leistung 10/10
- Die Bereitstellung der VIP Aufgaben
- Die Vips! Auch die Umfragen in den Vorlesungen sind gut zum Mitdenken
- VIP Aufgaben und Übungen in Vorlesungen
- Vips
- VIPs
- Fazit am Ende der Vorlesung
- Vips,
- Vips, Übungsaufgaben in der Vorlesung
- Vips 

Ergebnisse der Evaluation

Das hat mir besonders gefallen:

- - Abwechslung zwischen Vorlesung, Übungen und Aufgaben
 - Immer offen für Fragen
- - VIPs
 - Umfragen
 - Übungen
- Abwechslungsreiche Vortragsweise mit eigenen Skizzen / Zeichnungen zu dem jeweiligem Skript

VIPs sind sehr hilfreich und fördern & fordern das gelehrte Wissen

- Aktive Mitarbeit
- Die Vips sowie die Übungsaufgaben in der dritten Vorlesung
- Jede einzelne Stunde
- Mir haben besonders die interaktiven QR-Code-Fragen gefallen.
Dadurch waren die Vorlesungen nicht langweilig, und die Mischung aus QR-Code-Fragen, Beispielen auf den Folien gute Struktur.
- Praxisbezug mit Beispielen durch Bilder
 - Vips
 - Einbringen von Videos und Tonaufnahmen
 - Übungen
- Vips
- Vips
- Quiz

Ergebnisse der Evaluation

Das war mein Beitrag zum Gelingen der Lehrveranstaltung:

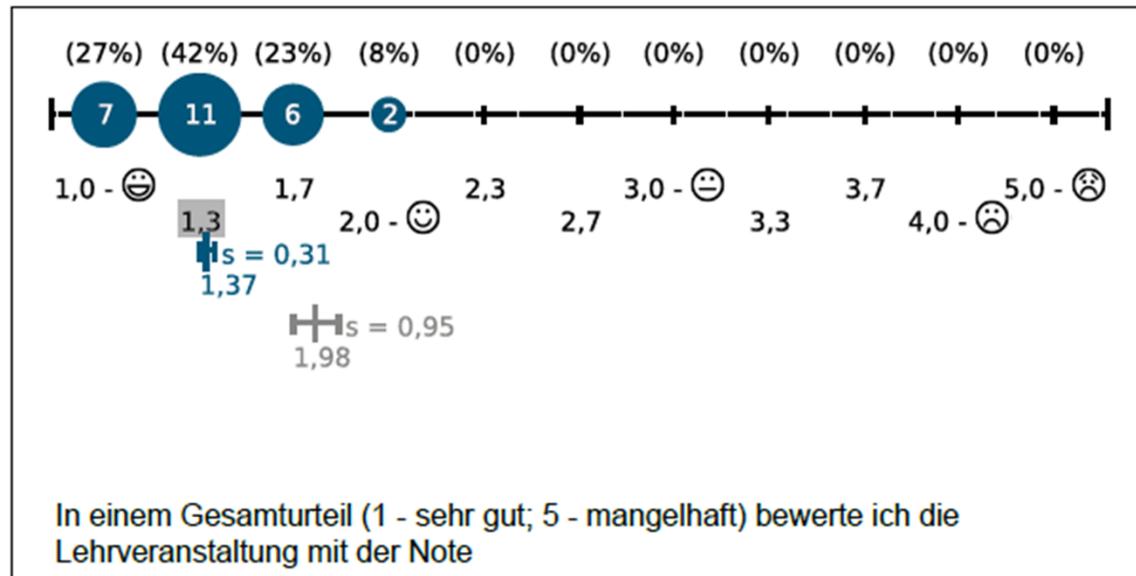
- Anwesenheit und aktive Teilnahme
- Aufmerksames Zuhören und Zusammenfassungen im Selbststudium
- Bearbeitung der Vips, Anwesenheit
- Meldungen, vor-und nachbereiten
- VIPs
Nachbereitung

Folgende Vorschläge möchte ich einbringen:

- - Mehrfache Bearbeitung der VIPs ermöglichen zum Lernen
- Bei den zur Verfügung gestellten Unterlagen pro Seite nur eine Folie
- Formeln oder Rechenwege auf einer Folie am Ende zusammenfassen
- Keine
- Mir fällt im Moment nichts Weiteres ein, bisher ist alles passend.

Ergebnisse der Evaluation

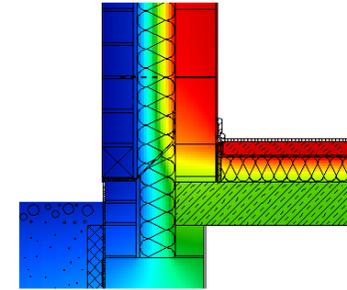
Gesamtbewertung der Lehrveranstaltung:



Fazit

- Viele Vorteile durch Nutzung digitaler Anwendungen für Studierende und Lehrende
- Grenzen bei Rechenaufgaben, Zeichnungen, Anwendung von Software
- Hohe Motivation der Studierenden zur Nutzung der „digitalen Lehrangebote“
→ hohe Teilnahmequoten
- Reduktion des Arbeitsaufwands für die Korrektur von Prüfungen
- Positive Auswirkung der „digitalen Lehrangebote“ auf die Ergebnisse der Klausur
- Viel positives Feedback und sehr gute Ergebnisse der Evaluation

→ Digitale Angebote können eine gute Lehre in Präsenz ergänzen und bereichern, aber nicht ersetzen!



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!