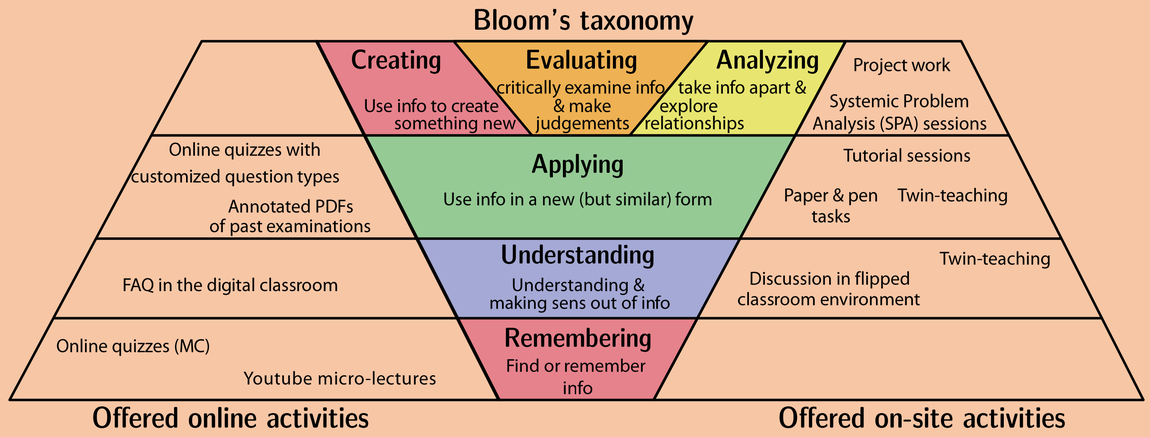
P 2.16

# Anwendung eines hybriden Lernkonzepts in der Wärme- und Stoffübertragung

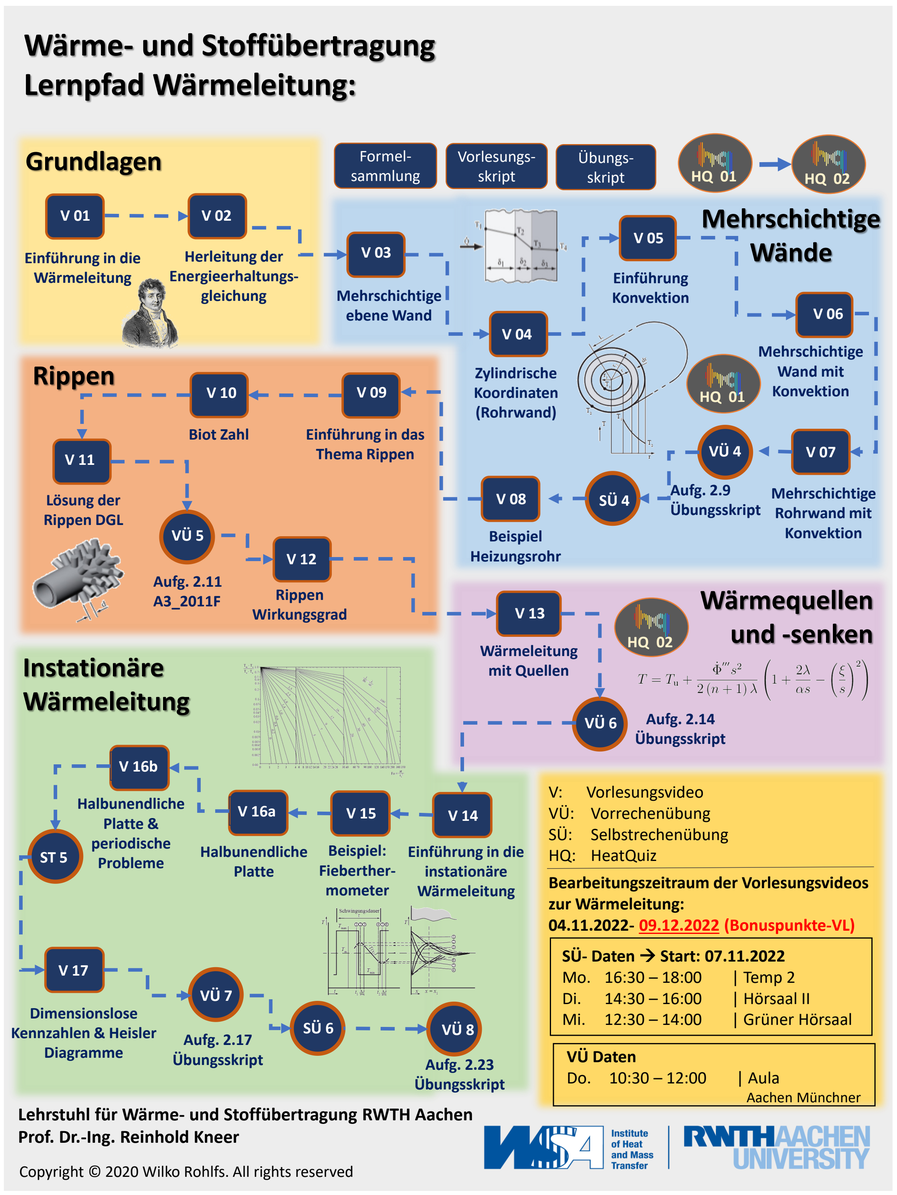
Wilko Rohlfs[1], Hossein Askarizadeh[2], Stefan Pielsticker[2], Anna Maßmeyer[2], Mohannad Alarouri[2], Reinhold Kneer[2]
[1]Lehrstuhl für Wärmeübertragung und Thermodynamik, Universität Twente
[2]Lehrstuhl für Wärme- und Stoffübertragung (WSA), RWTH Aachen University

## Vom Quiz zum Lernkonzept

- **2017:** **HeatQuiz** startete als spielbasierter Ansatz zum Aufbau eines grundlegenden Verständnisses in der Wärme- und Stoffübertragung
- **2020:** **HeatQuiz** wurde zum zentralen Element in der Lehre durch die Einführung des Lernpfadkonzepts mit Mikrovorlesungen und Übungsaufgaben
- **2021:** Einführung eines gemeinsamen hybriden Lernkonzepts an der RWTH Aachen, der Universität Twente und der Universität Amsterdam
- **2022:** Übertragung des Lehrkonzepts auf sechs weitere Veranstaltungen im Bachelor Maschinenbau (Mechanik, Thermodynamik, Fluidmechanik, …)




## Lernpfad-basierter Zugang zu Lernmaterialien

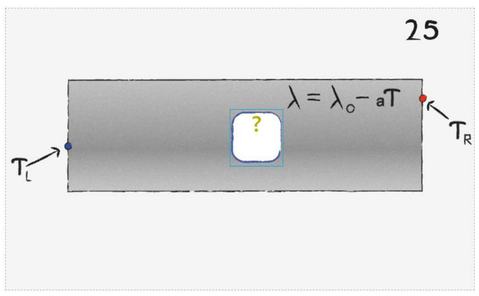


Copyright © 2020 Wilko Rohlfs. All rights reserved

Der **HeatQuiz-Lernpfad** erlaubt ein selbständiges und selbstbestimmtes Lernen und bietet einen offenen Zugang zu allen Lernmaterialien:

- Videoskript mit Lernzielen zu allen Unterrichtseinheiten
- Mikrovorlesungen (YouTube & Moodle)
- PDF der Vorlesungsfolien
- Vorlesungsskript und Formelsammlung
- Spielbasierte Lernelemente mit über 900 Online-Aufgaben
- Klassische Übungsaufgaben und deren Lösungen

Entwickelte Fragentypen in **HeatQuiz** orientieren sich am didaktischen Bedarf

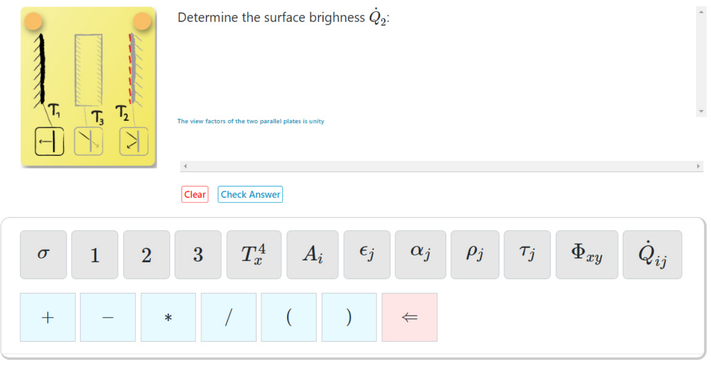



**Fragentyp: Profilentwicklung**

- Spezifikation eines Funktionsverlaufs durch abschnittsweise Definition der Funktion
- Mehrstufiges Selektionsmenü
- Intuitive Spezifikation von Funktionsverläufen an Grenzflächen durch Schieberegler

**Fragentyp: Offene Fragen mit angepasster Tastatur**

- Aufgabenspezifische Tastatur mit Latex Symbolen
- Latex-Einbindung im Aufgabentext
- Computer-Algebra System zur Identifizierung korrekter Lösungen




## Tops and Downs

**Erfolgsfaktoren:**

1. Motiviertes und gutes Personal in der ausführenden Ebene
   - Programmierer der App (Frontend, Backend)
   - HiWis für die Erstellung weiterer Aufgaben
2. Offenes Kollegium mit dem Interesse die Lehre voranzubringen
3. Gutes Konzept, sinnvolle Verbindung von Design und Inhalt

**Herausforderungen:**

1) Transfer vom Programmierer zum Programmierer-Team
2) Motivation vieler Studierenden semesterbegleitend zu arbeiten ist gering ⇨ kommen deshalb mit Vielzahl der Materialien nicht zu recht

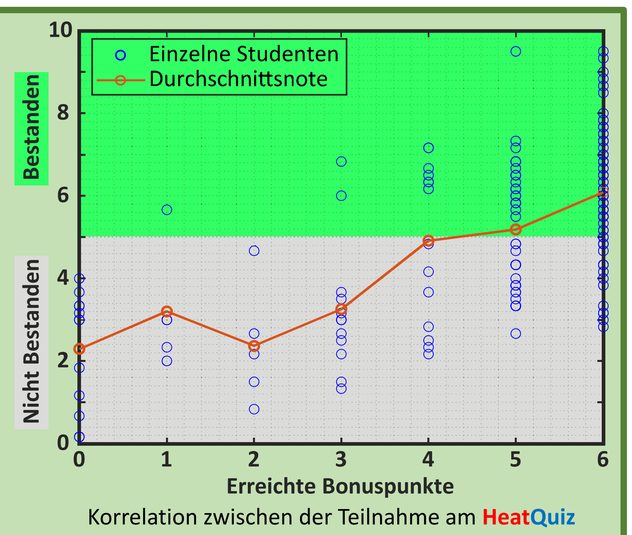
## Evaluation

**Methodik:**

a) Nutzungsstatistiken
b) Umfrage bei den Studierenden/Dozenten
c) Evaluierung der Lehrveranstaltung
d) Vergleich der Klausurergebnisse mit den Leistungen in **HeatQuiz**

**Ergebnis:**

a) Allgemeine Begeisterung und positives Feedback
b) Heterogenes Bild, kongruent mit Vorlesungsteilnahme und Klausurergebnissen



Korrelation zwischen der Teilnahme am **HeatQuiz** und der Klausurnote (Twente, 2022).

**Referenzen:**

[1] Jacobs, Garbrecht, Kneer, Rohlfs,: Game-based Learning Apps in Engineering Education: Requirements, Design and Reception among Students, *European J. of Engineering Education*, accepted Manuscript, 2022.
[2] Rohlfs, W. et al.: **HeatQuiz**: From a digital teaching application to an alternative large-scale online examination tool during the COVID-19 pandemic, 15th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, HEFAT 2021, 25th-28th July 2021, online.

Wir bedanken uns für die finanziellen Unterstützungen durch den Exploratory Teaching Space (ETS) der RWTH Aachen University; der "Fellowship of Digital Teaching" des Stifterverbandes im Jahr 2017; der Blended Learning Initiative der RWTH Aachen University in 2019, sowie dem 4TU. Zentrum für Ingenieurpädagogik im Projekt "HeatQuiz: Game-based learning along the learning paths" an der Universität Twente.

ORCA.nrw
DIGITALE HOCHSCHULE NRW
Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen
STIFTERVERBAND