

Claudia Schäfle und Christine Lux, Technische Hochschule Rosenheim, 83024 Rosenheim, claudia.schaeffle@th-rosenheim.de

## MOTIVATION

Das SCALE-UP-Raum- und Lehrkonzept (student-centered active learning environment for upside-down pedagogies) wurde ursprünglich von R. Beichner, North Carolina State University, entwickelt. [Beichner et al., 2007]

- ... unterstützt studierendenzentrierte, aktivierende und kollaborative Lehrveranstaltungen durch die Raumgestaltung.
- ... fördert konzeptionelles Verständnis, eine positivere Einstellung zu MINT-Fächern, erfolgreicheres Problemlösen, höhere Erfolgsquoten.

## ZIEL

- Aufbau eines SCALE-UP Raums.
- Entwicklung passender Lernmaterialien und Lernaktivitäten.
- Untersuchung des kognitiven Engagements der Studierenden.

## UMSETZUNG



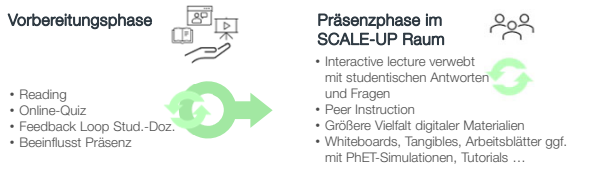
<https://www.th-rosenheim.de/scale-up>

- 7 runde Tische (Durchmesser 1,80 m)
- 42 (+7) Stühle
- 4 Projektionsflächen
- innovatives Lichtkonzept



## Lehrkonzept JiTT+ (JiTT = Just-in-Time Teaching)

Wissenserwerb vorgelagert, erweiterte Aktivitäten in Präsenz [Novak, 1999], [Schäfle & Junker, 2023]



## SCALE-UP Lernaktivitäten



Jeweils sechs Studierende arbeiten in Zwei- bis Dreierteams an runden Tischen.

- Peer Instruction
- Worksheets
- Whiteboard-Aufgaben
- Tutorien der Physik (McDermott)
- Kleinere Experimente
- Simulationen

Rolle der Lehrperson: „guide on the side“

„Im SCALE-UP Raum kann man sich besser untereinander bei Problemen helfen, anstatt dass die Dozentin bei Problemen die erste Anlaufstelle ist.“ (Aussage Student\*in)

## ICAP-Framework [Chi & Wylie, 2014], [Chi, 2021]

4 *modes* (Kategorien) für die Beobachtung des *cognitive engagements* von Lernaktivitäten bei Studierenden.

Studierende ...	Passive	Active	Constructive	Interactive
	... sind aufmerksam zum Inhalt orientiert, erhalten Informationen.	... sind fokussiert während sie motorisch oder physisch arbeiten ( <i>manipulating</i> ).	... erzeugen zusätzlichen Output über das angebotene Material hinaus.	... arbeiten im Team im <i>constructive mode</i> und es treten neue Gedankengänge auf (kollaboratives Arbeiten).
<i>cognitive engagement</i>	Recall	Apply	Transfer	Co-Create
<i>cognitive outcomes</i>	Abrufen Wiedergeben Minimales Verständnis	Wissen kann auf ähnliche Beispiele angewandt werden Oberflächliches Verständnis	Konzeptverständnis Tiefes Verständnis, Übertragungspotenzial	Wissen und Perspektiven erlauben neue Ansätze Tiefstes Verständnis, Innovationspotenzial für neuartige Ideen

Voraussetzungen und Annahmen:

- Stoffrelevanz der stud. Aktivität
- Beobachtung der Lernaktivität
- Analyse des Outputs der Studierenden
- Verschriftlichung des Outputs vorteilhaft

- Hohe Wahrscheinlichkeit zur Bearbeitung des angebotenen Lernmaterials
- Studierende agieren unabhängig
- Hierarchie (I > C > A > P)
- Grenzen zwischen *modes* fließend

### Referenzen:

[Beichner et al., 2007] Beichner, R. J., Saul, J. M., Abbott, D. S., Morse, J. J., Deardorff, D. L., Altain, R. J., Borham, S. W., Dancy, M. H. & Risley, J. S. (2007). *The Student-Centered Activities for Large Enrollment Undergraduate Programs (SCALE-UP) Project*. [https://www.researchgate.net/publication/228640855\\_Student-centered\\_activities\\_for\\_large\\_enrollment\\_undergraduate\\_programs\\_SCALE-UP](https://www.researchgate.net/publication/228640855_Student-centered_activities_for_large_enrollment_undergraduate_programs_SCALE-UP)

[Chi & Wylie, 2014] Chi, M. T. H. & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>

[Chi, 2021] Chi, M. T. H. (2021). Translating a Theory of Active Learning: An Attempt to Close the Research-Practice Gap in Education. *Topics in cognitive science*, 13(3), 441–463. <https://doi.org/10.1111/tops.12539>

[Novak, 1999] Novak, G. M. (1999). *Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology*. Prentice Hall series in educational innovation. Prentice Hall.

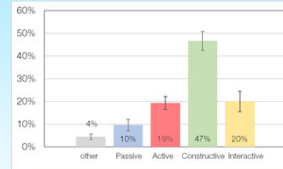
[Schäfle & Junker, 2023] Schäfle, C. & Junker, E. (2023). *Just-in-Time Teaching mit Peer Instruction: agil, aktivierend, lernendenzentriert, wirksam*. Pre-Print der Proceedings der Inverted Classroom and beyond ICM 2023, Chur, Februar 2023

[Sanders et al., 2018] Sanders, M., Spiegel, S. & Shear, J. (2018, 23. Juni - 2018, 27. Juli). Moving Beyond "Does Active Learning Work?" with the Engineering Learning Observation Protocol (ELCOT). In *2018 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*. ASEE Conferences. <https://doi.org/10.18260/1-2--30827>

[Stegmann et al., 2019] Stegmann, K., Stadler, M., Sailer, M., Murböck, J., Bauer, E. & Radkowsky, A. (2019, September). Entwicklung eines Instruments zur Erfassung von Lernprozessen nach dem ICAP-Modell. Poster präsentiert auf der *paEpsy-Tagung "Variation: Noise or Norm?"* 2019, Leipzig, 9. – 12. September 2019

Fotos: TH Rosenheim (Felix Huber, Lisa Lanzinger)

## Wie kognitiv engagiert sind Studierende im SCALE-UP Raum? Unterrichtsbeobachtung im Hinblick auf das ICAP-Framework



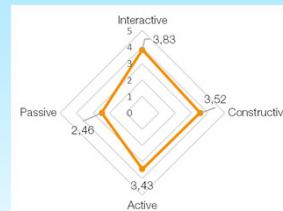
Zeitanteile, die im jeweiligen ICAP-*mode* verbracht werden.  
Mittelwert über verschiedene Physik- und Mathe-LV für Ingenieure in den SCALE-UP Räumen der TH Rosenheim. (7 Unterrichtsbeobachtungen, 6 Lehrende, 122 Studierende)  
Erhebungsmethode: Unterrichtsbeobachtung mit ELCOT [Sanders et al., 2018].

⇒ Studierende arbeiten im Mittel über 67 % der Zeit im *constructive (grün)* und *interactive mode (gelb)*. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sie ein tieferes Verständnis aufbauen.

⇒ Effektive Nutzung der Präsenzzeit!

„Man wird mehr in den Unterricht eingebunden und es ist deutlich aktiver, was mehr Spaß beim Lernen bereitet. Ich freue mich immer wenn wir in einem SCALE-UP Raum Vorlesung haben.“ (Aussage Student\*in)

## Wie schätzen die Studierenden ihr kognitives Engagement im SCALE-UP Raum ein? Unterrichtsbefragung im Hinblick auf das ICAP-Framework (R. Dees)



Das von den Befragten eingeschätzte Aktivitätsniveau der ICAP-*modes* wird als Annäherung (proximaler Faktor) der Qualität der kognitiven Verarbeitung verstanden.

⇒ Der *interactive mode* wird mit dem höchsten Aktivitätsniveau eingeschätzt (Mittelwert M = 3,83), der *passive mode* mit dem niedrigsten (Mittelwert M = 2,46).

⇒ Studierende erleben sich selbst auch interaktiv.

Ergebnis einer Studierendenbefragung (Standardisierter Fragebogen mit geschlossenen Fragen [Stegmann et al., 2019]) – Einschätzung wie hoch das Niveau der Aktivitäten (von 1 bis 5) in den einzelnen ICAP-*modes* in der Lehrveranstaltung im SCALE-UP Raum mit Blick auf das ganze Semester erlebt wurde.

Angaben sind Skalen-Mittelwerte M des Aktivitätsniveaus von N=128 Studierenden aus 6 Lehrveranstaltungen in Physik und Mathematik.

Bitte geben Sie an, wie hoch Sie Ihre Aussagen auf einer 5-stufigen Skala bewerten (1 = nie, 2 = selten, 3 = manchmal, 4 = oft, 5 = immer).

1) Ich habe ein gutes Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen ICAP-Modi.  
2) Ich habe ein gutes Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen ICAP-Modi.  
3) Ich habe ein gutes Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen ICAP-Modi.