Cognitive load of Team-based learning in Radiology education

Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA), Frankfurt 2019

Bas de Leng PhD., Friedrich Pawelka MSc., Chris Mol MSc.
bdeleng@uni-muenster.de

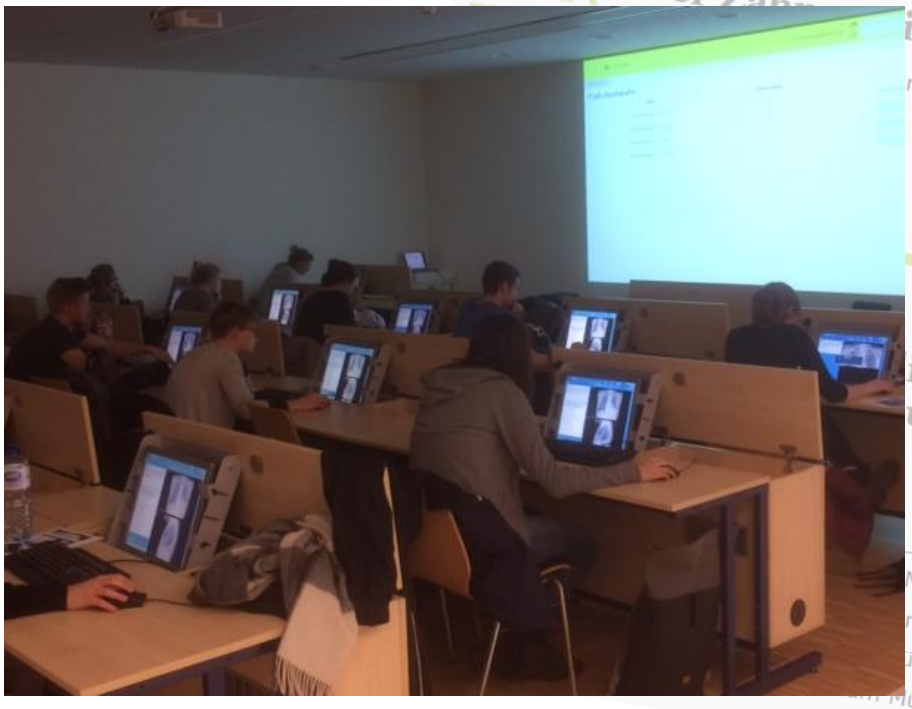
medizinische fakultät
Westfälische
Wilhelms-Universität Münster

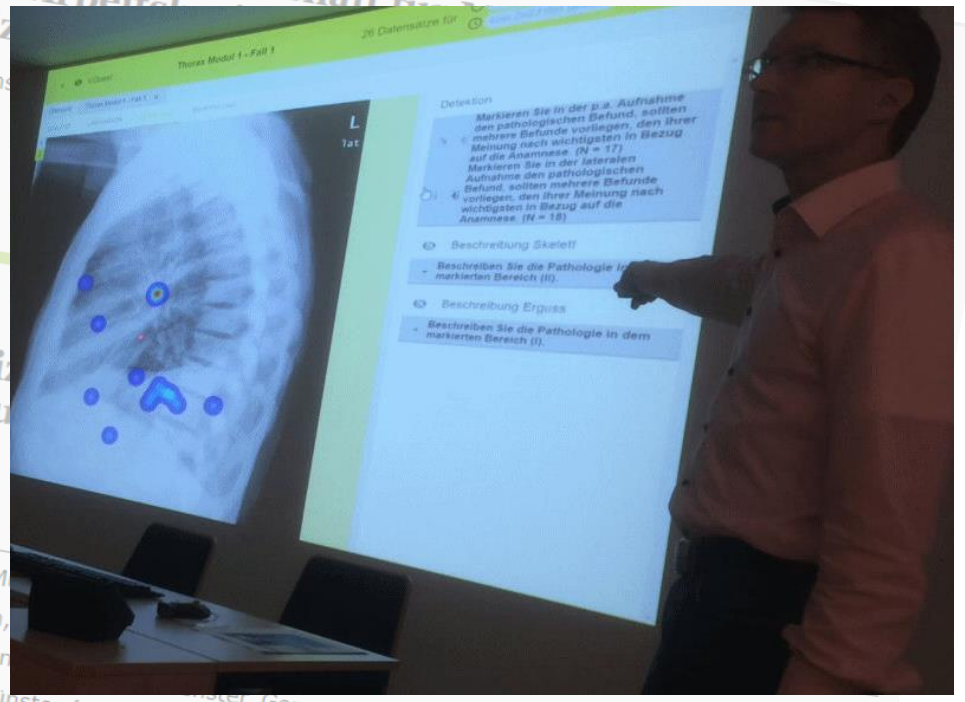
ifas Institut für Ausbildung & Studienangelegenheiten

UMC Utrecht

History

- Short presentation at GMA 2017;
- Successful scenario for active learning in small groups in radiology education.





26 students

single supervisor

Intervention

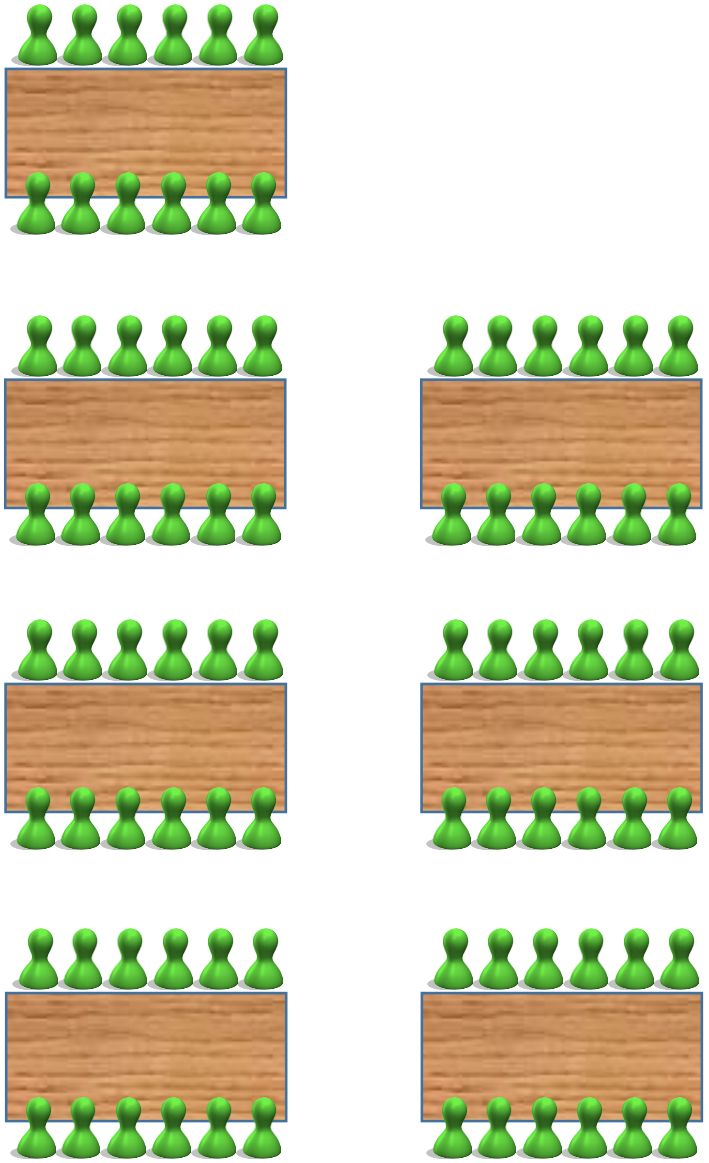
- Upscaling scenario to full semester cohort (N=143);
- A series of lectures was transformed into one single radiological-day (“Radiologischer Tag”) supervised by seven radiologists;
- Team based learning integrating individual activities, small-group work and class-wide activities.

Setting

- Large computerlandscape with computers;

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

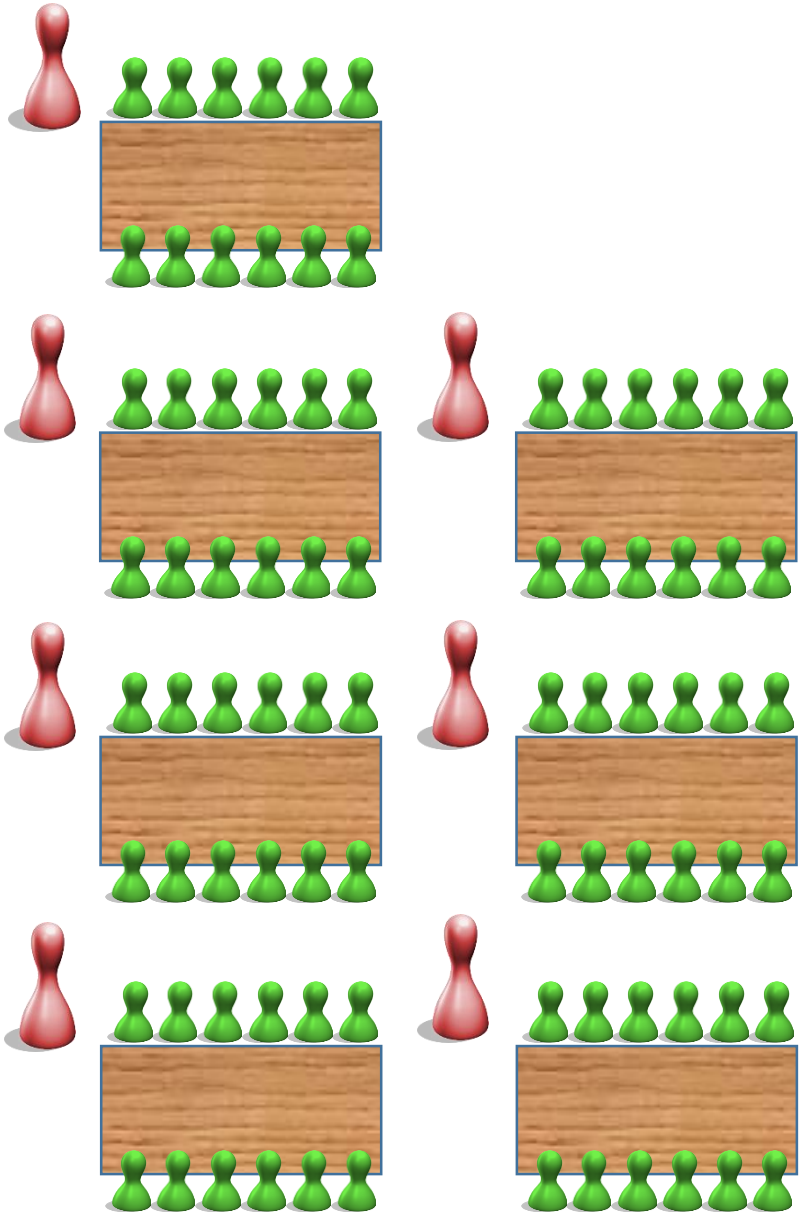
Setting



- Large computerlandscape with computers;
- Seven small groups of 16-21 students, each having their own computer;

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

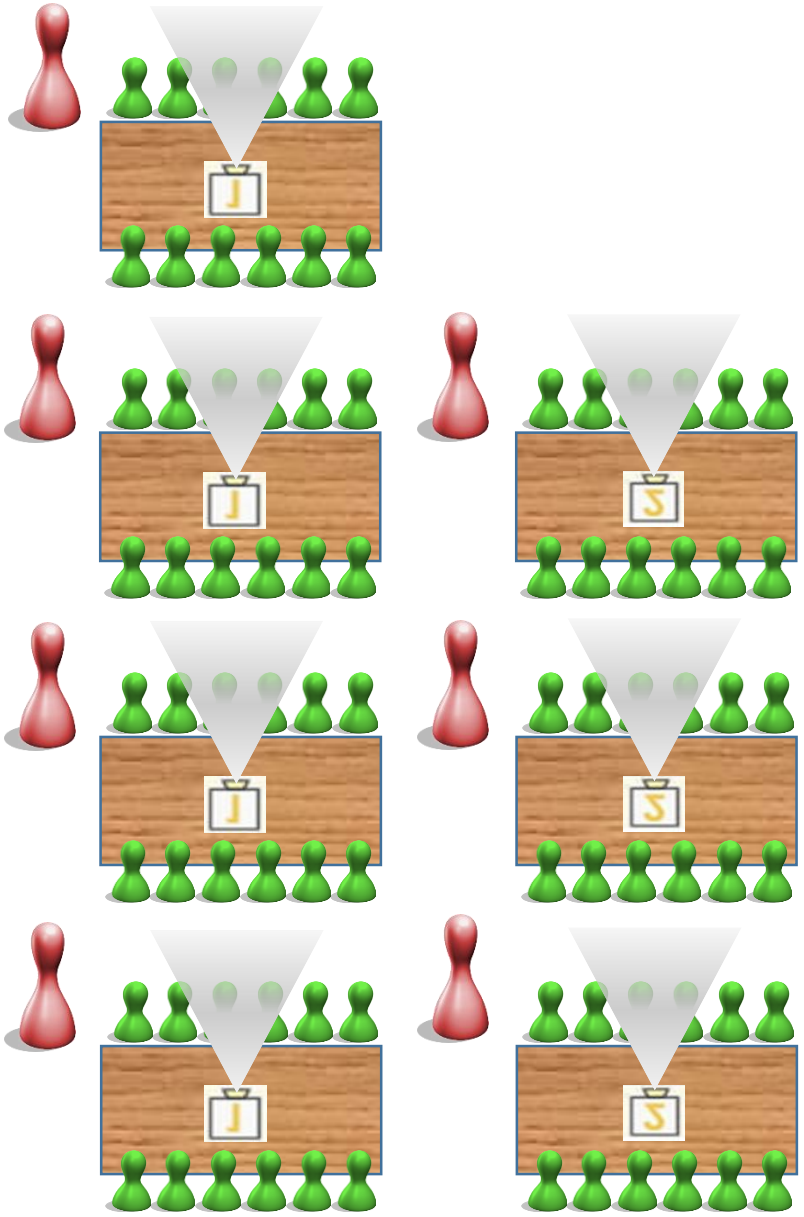
Setting



- Large computerlandscape with computers;
- Seven small groups of 16-21 students, each having their own computer;
- Each small group was supervised by a radiologist and had its own learning dashboard;

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

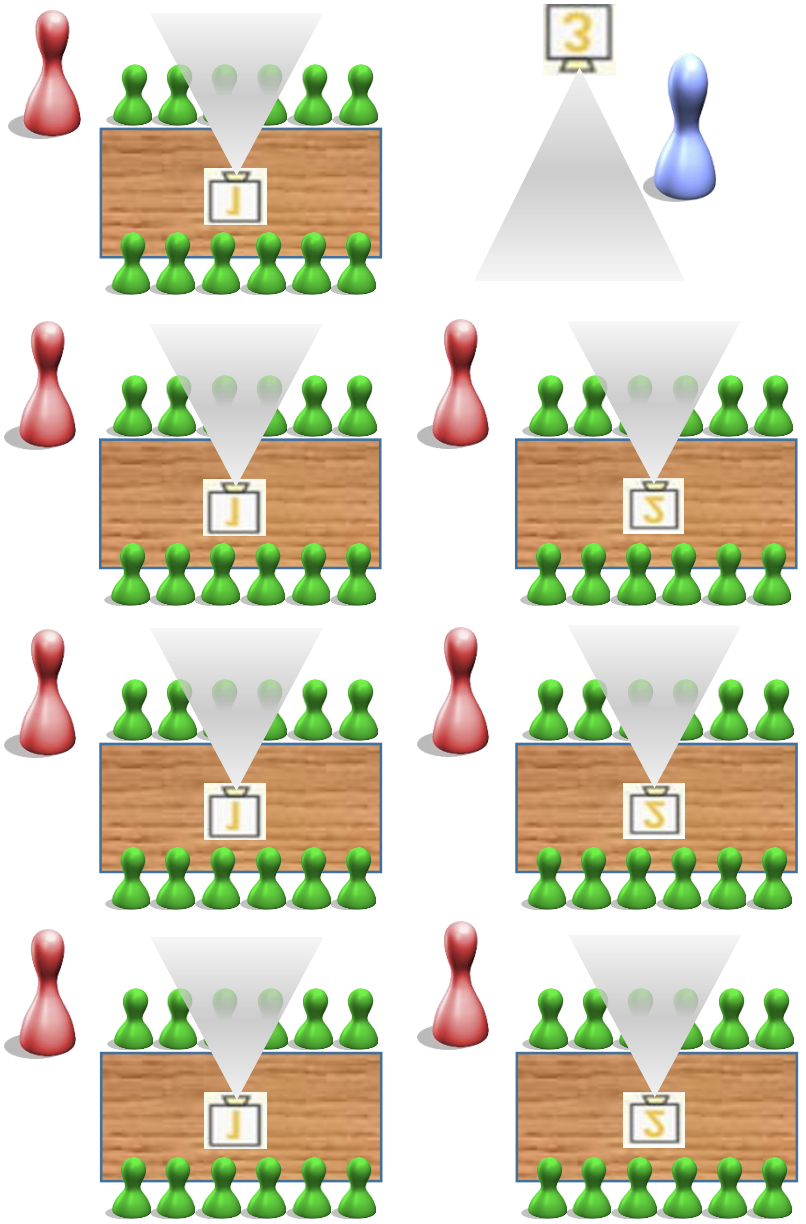
Setting



- Large computerlandscape with computers;
- Seven small groups of 16-21 students, each having their own computer;
- Each small group was supervised by a radiologist and had its own learning dashboard;

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

Setting



- Large computerlandscape with computers;
- Seven small groups of 16-21 students, each having their own computer;
- Each small group was supervised by a radiologist and had its own learning dashboard;
- One radiologist moderated all groups in a planairy discussion.

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

Complex learning environment

Factors involved

- Tasks
- Teachers
- Learning technology
- Physical environment

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

Working memory

Question:

Do all the factors that are involved in the complex learning scenario leave sufficient working memory for students to learn?

Learning and cognitive load

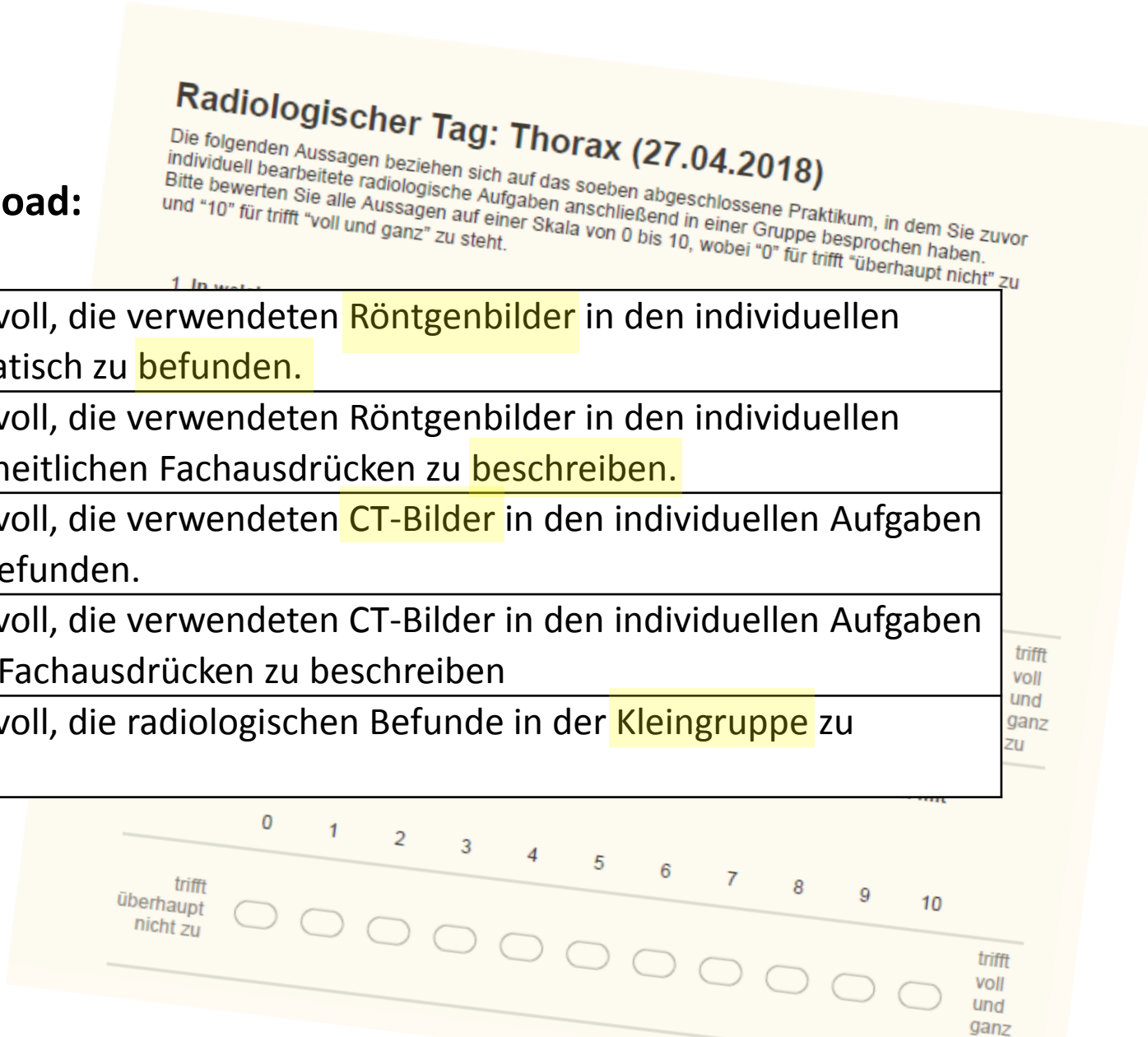
Cognitive load theory

1. Intrinsic cognitive load: the difficulty of the learning task for a given learner;
2. Germane cognitive load: the deliberate cognitive processes the learner activates in order to learn;
3. Extraneous cognitive load: imposed by factors not essential to the learning task, particularly distractions in the learning environment and ineffective instructional techniques.

Self-rating instrument

Intrinsic cognitive load: five items

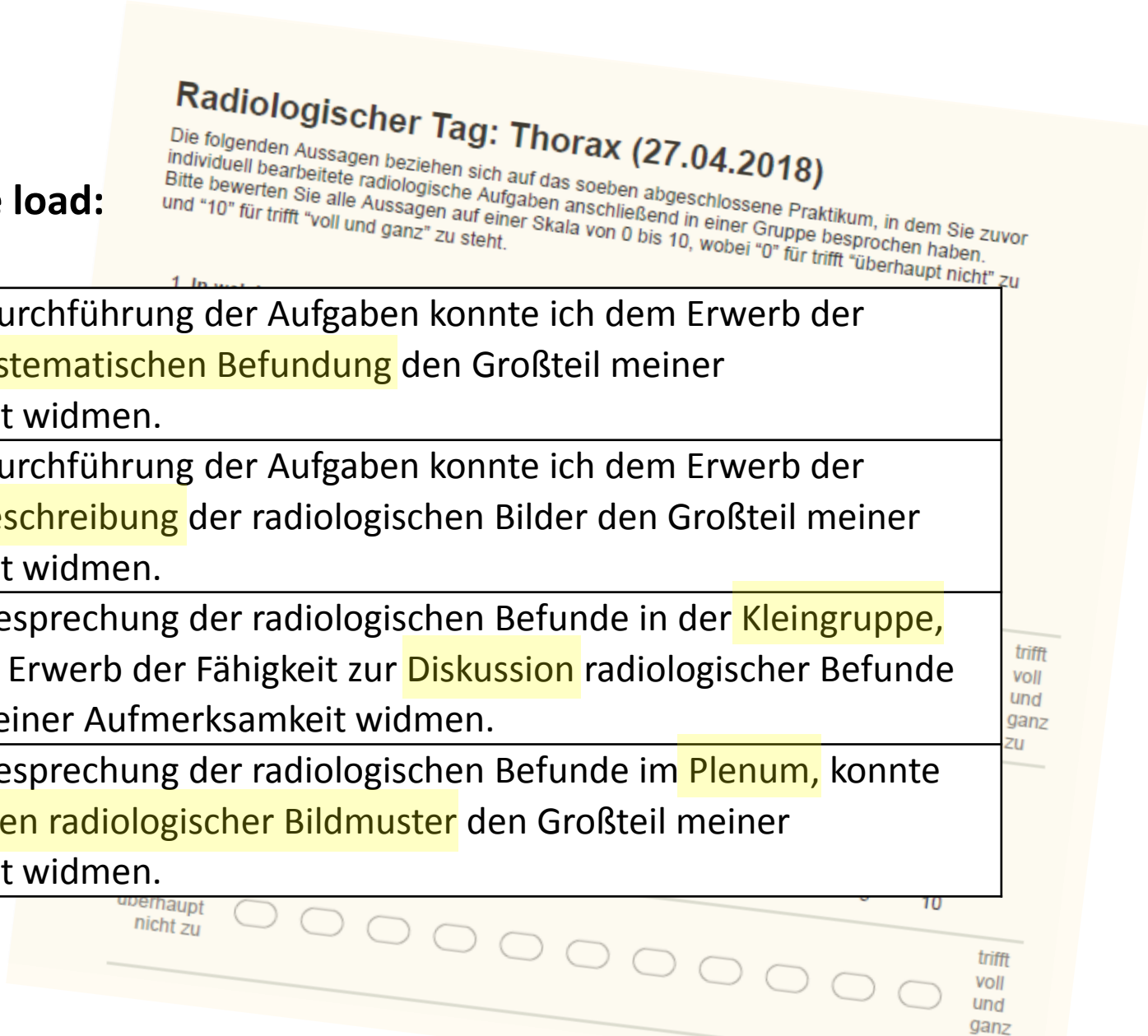
1) Es war anspruchsvoll, die verwendeten Röntgenbilder in den individuellen Aufgaben systematisch zu befunden.
2) Es war anspruchsvoll, die verwendeten Röntgenbilder in den individuellen Aufgaben mit einheitlichen Fachausdrücken zu beschreiben.
3) Es war anspruchsvoll, die verwendeten CT-Bilder in den individuellen Aufgaben systematisch zu befunden.
4) Es war anspruchsvoll, die verwendeten CT-Bilder in den individuellen Aufgaben mit einheitlichen Fachausdrücken zu beschreiben
5) Es war anspruchsvoll, die radiologischen Befunde in der Kleingruppe zu besprechen.



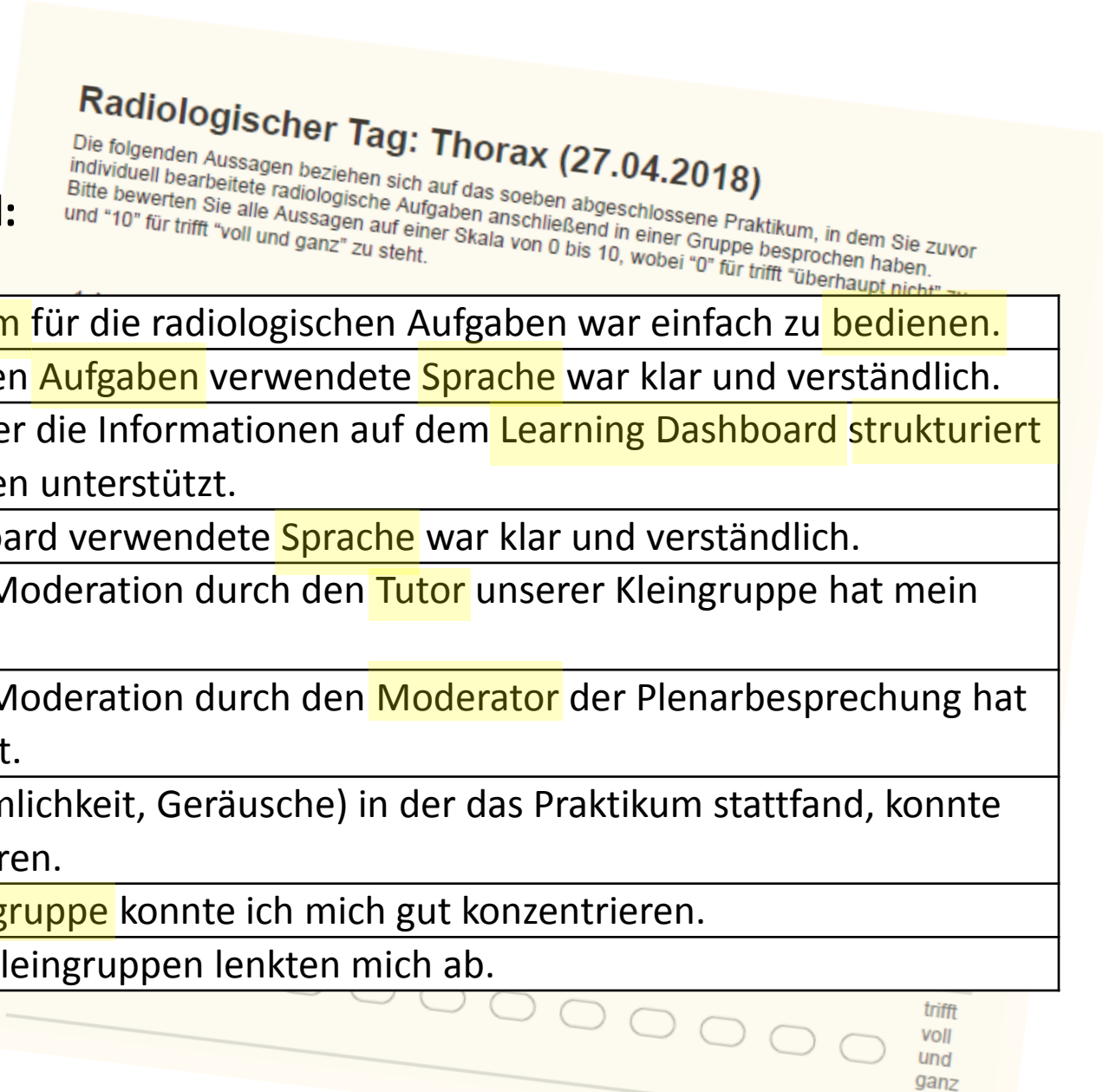
Self-rating instrument

Germane cognitive load: four items

1)	Während der Durchführung der Aufgaben konnte ich dem Erwerb der Fähigkeit zur systematischen Befundung den Großteil meiner Aufmerksamkeit widmen.
2)	Während der Durchführung der Aufgaben konnte ich dem Erwerb der Fähigkeit zur Beschreibung der radiologischen Bilder den Großteil meiner Aufmerksamkeit widmen.
3)	Während der Besprechung der radiologischen Befunde in der Kleingruppe, konnte ich dem Erwerb der Fähigkeit zur Diskussion radiologischer Befunde den Großteil meiner Aufmerksamkeit widmen.
4)	Während der Besprechung der radiologischen Befunde im Plenum, konnte ich dem Erkennen radiologischer Bildmuster den Großteil meiner Aufmerksamkeit widmen.



Self-rating instrument



Extraneous cognitive load: nine items

1)	Das Computerprogramm für die radiologischen Aufgaben war einfach zu bedienen.
2)	Die in den radiologischen Aufgaben verwendete Sprache war klar und verständlich.
3)	Die Art und Weise, in der die Informationen auf dem Learning Dashboard strukturiert wurden, hat mein Lernen unterstützt.
4)	Die im Learning Dashboard verwendete Sprache war klar und verständlich.
5)	Die Art und Weise der Moderation durch den Tutor unserer Kleingruppe hat mein Lernen unterstützt.
6)	Die Art und Weise der Moderation durch den Moderator der Plenarbesprechung hat mein Lernen unterstützt.
7)	In der Umgebung (Räumlichkeit, Geräusche) in der das Praktikum stattfand, konnte ich mich gut konzentrieren.
8)	Innerhalb meiner Kleingruppe konnte ich mich gut konzentrieren.
9)	Die Personen anderer Kleingruppen lenkten mich ab.

Results and conclusion (n=135)

1) Intrinsic cognitive load
   - Mean = 7,4; SD = 1,7
   - Impression: high load, except for small group discussions

Quotes

„Eine gute, sehr intensive und daher teilweise leicht überfordernde Veranstaltung. Die Zeit für die einzelne Fallbearbeitung war sehr knapp bemessen.“

„Es fehlte bei uns ein wenig das Vorwissen um die Röntgen-Befunde beurteilen zu können.“

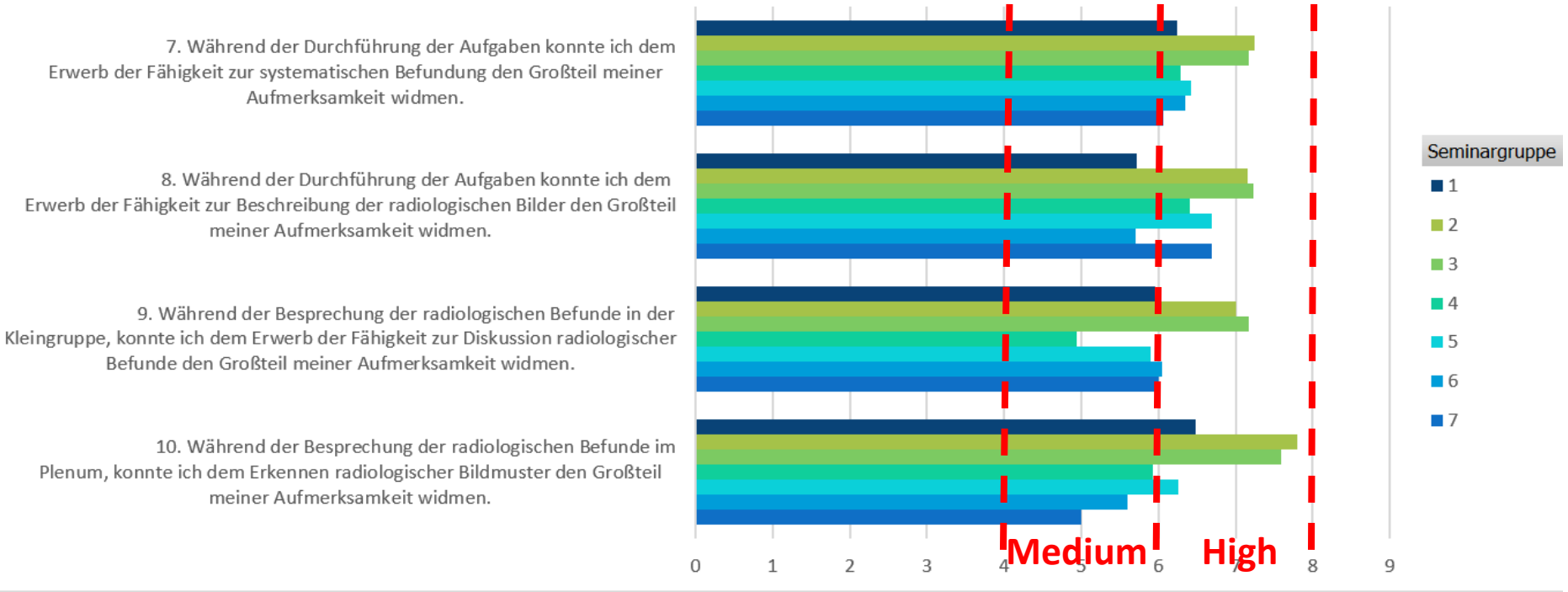
„Besser weniger Fälle und diese dann intensiv besprechen, sodass man auch auf die falschen Antworten eingehen und erklären kann, warum sie nicht zutreffen.“

Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

Results and conclusion

2) Germane cognitive load

- Mean = 6,4; SD = 2,2
- Impression: mean to high load



Elearning Kompetenz-Zentrum, IfAS, WWU Münster,
bdeleng@uni-muenster.de

Results and conclusion

3) Extraneous cognitive load (corrected)

- Mean = 2,8; SD = 2,3
- Impression: low load, except for physical environment

Quotes

„Hat mir sehr viel Spaß gemacht und habe viel mitgenommen. Leider war es bei den Besprechungen immer sehr laut, vielleicht da eine andere räumliche Lösung? “

„In dem großen Saal war es aufgrund der Lautstärke und des Platzes schwierig, die Fälle angemessen zu besprechen.“