

# Inverted Classroom: Beispiel Thermodynamik

Jochen S. Gutmann

- Vorlesung PC-II
- Stoff: Thermodynamik & EChemie
- Umfang 2+1 SWS
  
- Problem:
  - Studenten lassen sich „berieseln“
  - wenig Nacharbeitung
  - Bulimie-Lernen vor den Klausuren
  - **Lernen Studierende anders bzw. an anderen Orten?**
  
- Hoffnung: Studenten aktiver einbinden

- Frontale Lehre auf den Kopf gestellt
  - mehr Miteinander
- Wissensvermittlung durch elektronische Medien
  - Primär **Videos** → lassen sich nicht „querlesen“
  - Online Quizzes unter Moodle
  - Klassische Übungen
- In der Präsenzphase eher ein Seminar mit 100+ Studenten
- Dozent gibt Problem vor
  - Studenten Analysieren, diskutieren *und Moderieren*

## Vorher

- Die gesamte Vorlesung auf Folien
- Eine Software zum vertonen (Camtasia, hatte ich schon)
- Ein gutes Mikrofon

## Zeitbedarf

- Vor jeder Einheit einen halben Tag zum „Einsprechen“

- Online-Phase
  - Studenten bekommen 1-3 Video Tutorials per Moodle
  - Ansehen der Videos ist eingebunden in eine virtuelle Lehreinheit
    - Verweis auf Themen und sek. Literatur
    - Quizz zur Abfrage des Kenntnisstands am Ende
- Präsenz-Phase
  - Es werden freiwillige Moderatoren und Schreiber gesucht
  - Dozent gibt Problem vor
  - Plenum sucht Lösung, Dozent greift „mild steuernd“ ein

The screenshot shows a Moodle course page. The browser address bar is `moodle.uni-due.de`. The breadcrumb trail is: Dashboard > Sommersemester 2016 > Chemie > Physikalische Chemie > PC-II (SoSe 2016) > 8. April - 14. April > Grundlagen > Vorschau. A button 'Inhalt der Seite bearbeiten' is visible. The left navigation menu includes: Dashboard, Website-Start, Website, Dieser Kurs, PC-II (SoSe 2016) (with sub-items: Teilnehmer/innen, Auszeichnungen, Allgemeines, 8. April - 14. April (with sub-items: Übung 1, Musterlösung 1, Grundlagen, Ideales Gas), 15. April - 21. April, 22. April - 28. April, 29. April - 5. Mai, 6. Mai - 12. Mai, 13. Mai - 19. Mai, 20. Mai - 26. Mai, 27. Mai - 2. Juni, 3. Juni - 9. Juni, 10. Juni - 16. Juni, 17. Juni - 23. Juni, 24. Juni - 30. Juni, 1. Juli - 7. Juli, 8. Juli - 14. Juli, 15. Juli - 21. Juli), Meine Kurse, Kurse, and a 'Menü anzeigen' button. The main content area has a heading 'Grundlagen' with a help icon. Below it are links for 'Vorschau', 'Bearbeiten', 'Ergebnisse', and 'Freitext-Bewertung'. A section titled 'Sekundärliteratur' contains the text 'Literatur zum Selbststudium finden Sie u.a. in' followed by two bullet points: 'Kapitel 1.1.1 bis 1.1.6 in G. Wedler & H.-J. Freund "Lehrbuch der Physikalischen Chemie", 6. Auflage Wiley-VCH' and 'Seiten 29, 127, 147, 189 und ff. in P.W. Atkins & J. de Paula "Physikalische Chemie", 4. Auflage Wiley-VCH'. A 'Video Grundlagen' button is located below the list.

Dashboard > Sommersemester 2016 > Chemie > Physikalische Chemie > PC-II (SoSe 2016) > 8. April - 14. April > Grundlagen > Vorschau

Inhalt der Seite bearbeiten

**NAVIGATION**

Dashboard

- Website-Start
- Website
- Dieser Kurs
  - PC-II (SoSe 2016)
    - Teilnehmer/innen
    - Auszeichnungen
    - Allgemeines
    - 8. April - 14. April
      - Übung 1
      - Musterlösung 1
      - Grundlagen**
      - Ideales Gas
    - 15. April - 21. April
    - 22. April - 28. April
    - 29. April - 5. Mai
    - 6. Mai - 12. Mai
    - 13. Mai - 19. Mai
    - 20. Mai - 26. Mai
    - 27. Mai - 2. Juni
    - 3. Juni - 9. Juni
    - 10. Juni - 16. Juni
    - 17. Juni - 23. Juni
    - 24. Juni - 30. Juni
    - 1. Juli - 7. Juli
    - 8. Juli - 14. Juli
    - 15. Juli - 21. Juli
  - Meine Kurse
  - Kurse

Menü anzeigen

## Grundlagen

[Vorschau](#)

[Bearbeiten](#)  
[Ergebnisse](#)  
[Freitext-Bewertung](#)

### Sekundärliteratur

Literatur zum Selbststudium finden Sie u.a. in

- Kapitel 1.1.1 bis 1.1.6 in G. Wedler & H.-J. Freund "Lehrbuch der Physikalischen Chemie", 6. Auflage Wiley-VCH
- Seiten 29, 127, 147, 189 und ff. in P.W. Atkins & J. de Paula "Physikalische Chemie", 4. Auflage Wiley-VCH

[Video Grundlagen](#)

moodle.uni-due.de

Homepage AK Gutmann PoBu OWA UDE Skulpt News GPS Science Allgemein UDE Unofficial Air... Specification Wikipedia WebPages Mac http://www.un...ion\_2010.pdf Apple iCloud Facebook

Dashboard Sommersemester 2016 Chemie Physikalische Chemie PC-II (SoSe 2016) 8. April - 14. April Grundlagen Inhalt der Seite bearbeiten

**NAVIGATION**

- Dashboard
  - Website-Start
- Website
- Dieser Kurs
  - PC-II (SoSe 2016)
    - Teilnehmer/innen
    - Auszeichnungen
    - Allgemeines
    - 8. April - 14. April
      - Übung 1
      - Musterlösung 1
      - Grundlagen**
      - Ideales Gas
    - 15. April - 21. April
    - 22. April - 28. April
    - 29. April - 5. Mai
    - 6. Mai - 12. Mai
    - 13. Mai - 19. Mai
    - 20. Mai - 26. Mai
    - 27. Mai - 2. Juni
    - 3. Juni - 9. Juni
    - 10. Juni - 16. Juni
    - 17. Juni - 23. Juni
    - 24. Juni - 30. Juni
    - 1. Juli - 7. Juli
    - 8. Juli - 14. Juli
    - 15. Juli - 21. Juli
  - Meine Kurse
  - Kurse

**EINSTELLUNGEN**

**Grundlagen** ⓘ

- Vorschau
- Bearbeiten
- Ergebnisse
- Freitext-Bewertung

**Video Grundlagen**



Schluss Check

Menü anzeigen

moodle.uni-due.de

Homepage AK Gutmann PoBu OWA UDE Skulpt News GPS Science Allgemein UDE Unofficial Air... Specification Wikipedia WebPages Mac http://www.un...ion\_2010.pdf Apple iCloud Facebook >> +

Jochen Gutmann

## Physikalische Chemie II (SoSe 2016)

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
Offen im Denken

Dashboard ► Sommersemester 2016 ► Chemie ► Physikalische Chemie ► PC-II (SoSe 2016) ► 8. April - 14. April ► Grundlagen Inhalt der Seite bearbeiten

**NAVIGATION**

- Dashboard
- Website-Start
- Website
- Dieser Kurs
  - PC-II (SoSe 2016)
    - Teilnehmer/innen
    - Auszeichnungen
    - Allgemeines
    - 8. April - 14. April
      - Übung 1
      - Musterlösung 1
      - Grundlagen**
      - Ideales Gas
    - 15. April - 21. April
    - 22. April - 28. April
    - 29. April - 5. Mai
    - 6. Mai - 12. Mai
    - 13. Mai - 19. Mai
    - 20. Mai - 26. Mai
    - 27. Mai - 2. Juni
    - 3. Juni - 9. Juni
    - 10. Juni - 16. Juni
    - 17. Juni - 23. Juni
    - 24. Juni - 30. Juni

### Grundlagen ?

Vorschau

Bearbeiten  
Ergebnisse  
Freitext-Bewertung

---

Ein System, das mit seiner Umgebung Materie aber nicht Energie austauschen kann, ist

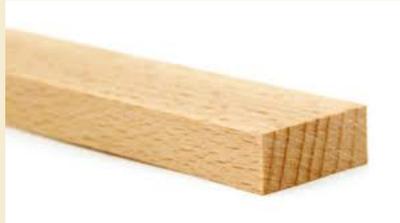
- offen
- adiabatisch
- abgeschlossen
- geschlossen

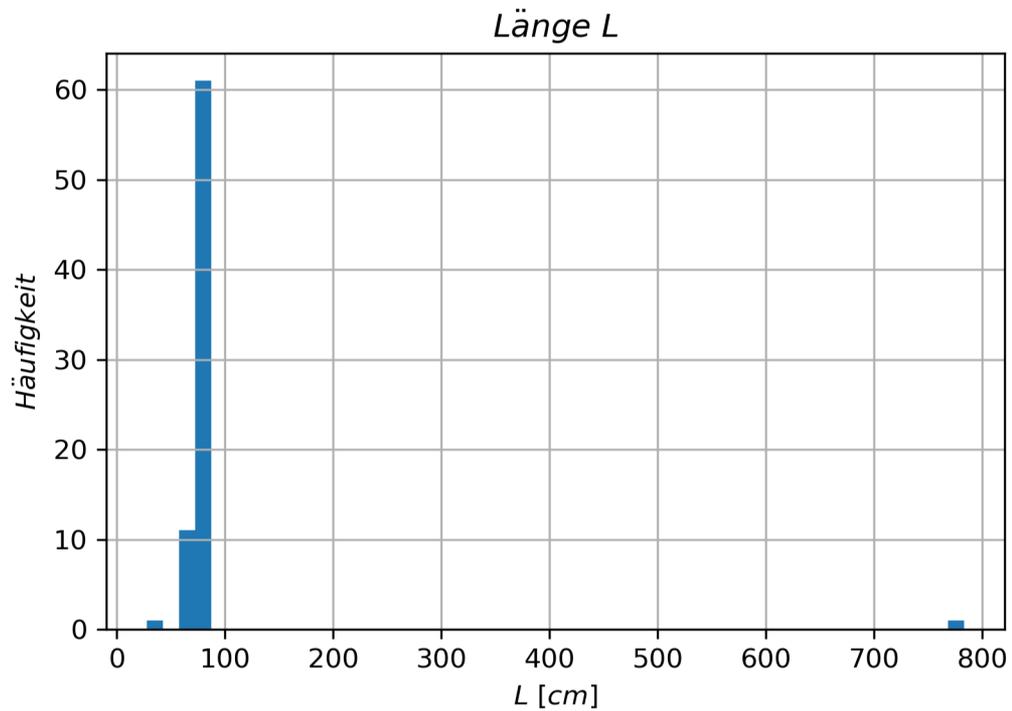
**Einreichen**

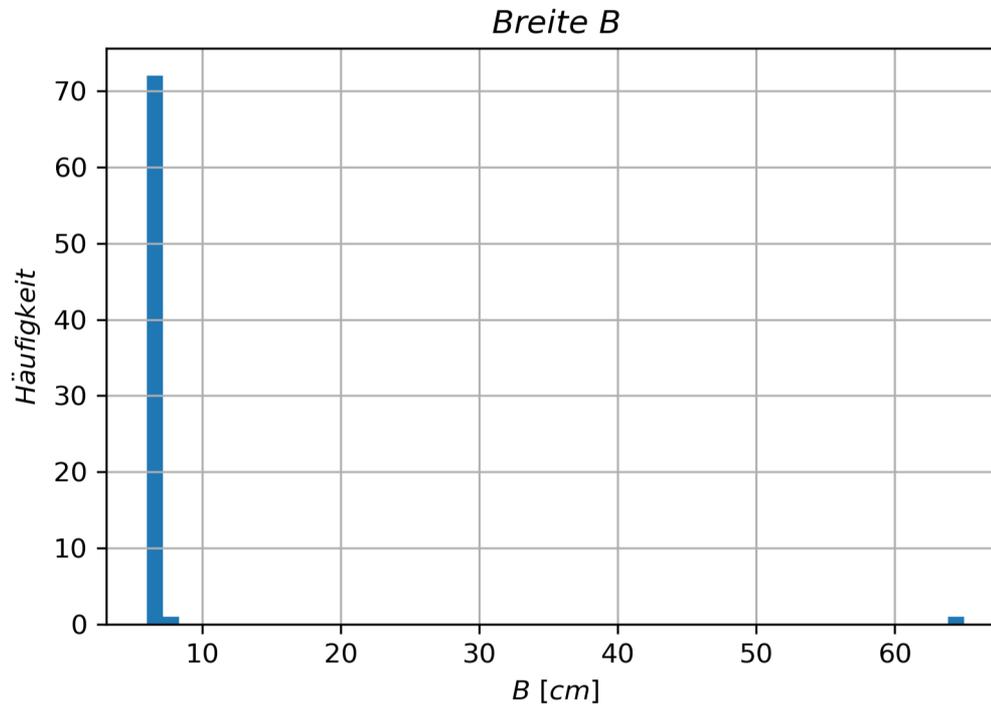
Menü anzeigen

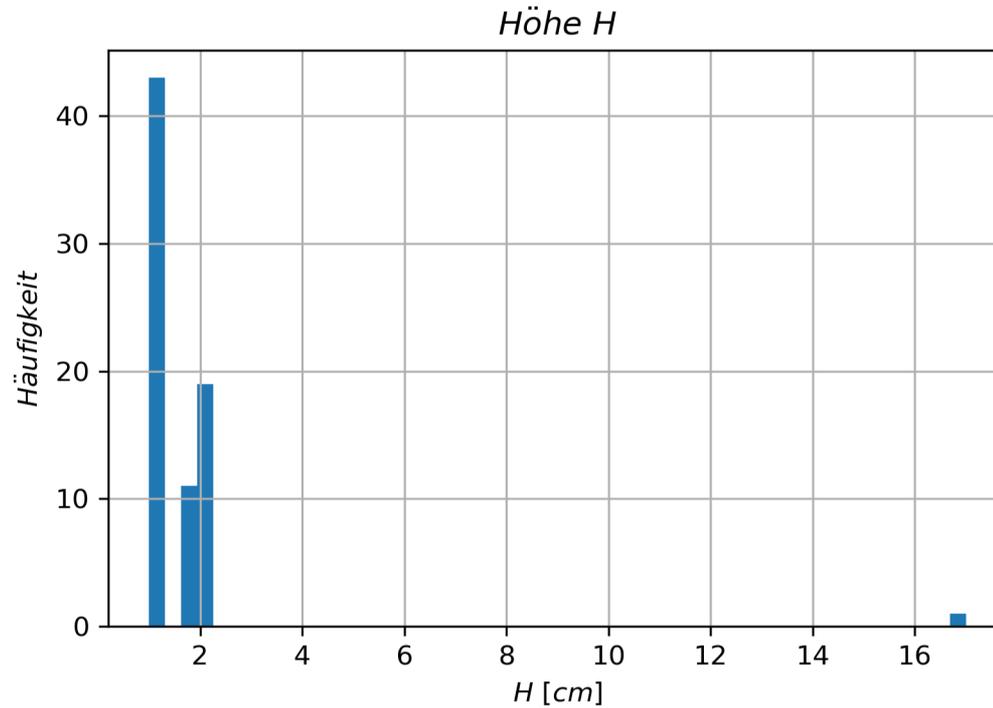
- Mitmach Aktionen einbauen!
  - Ist aufstehen in einer Vorlesung überhaupt erlaubt !?!?
- Praktische Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens
  - Messfehler ganz praktisch

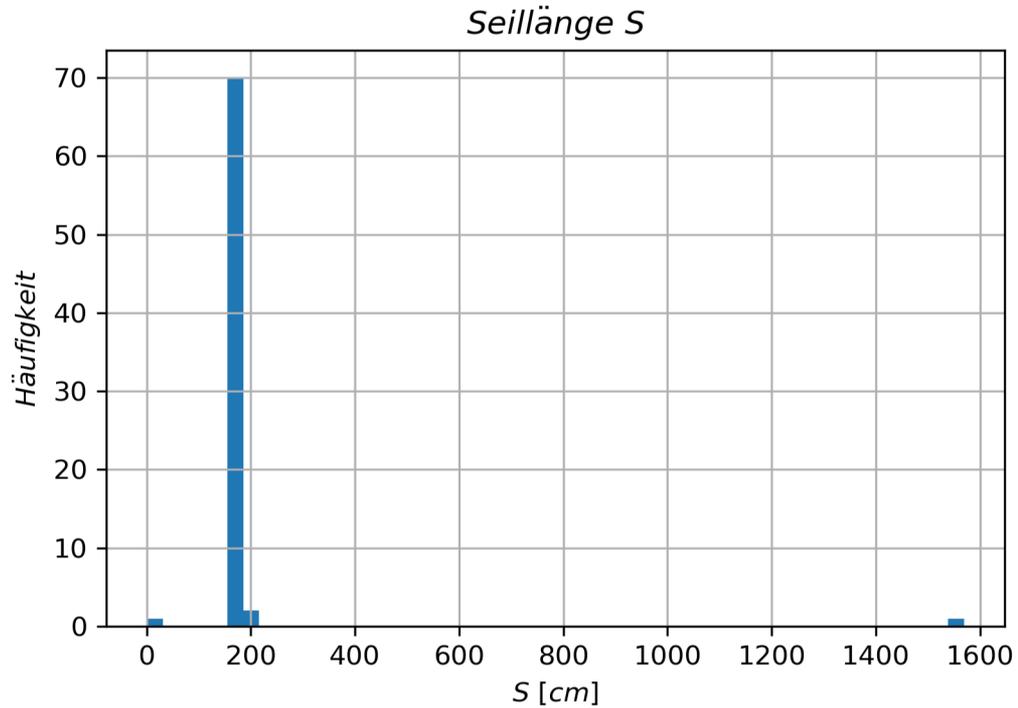
# PRAXIS IN DER VORLESUNG











**ANWENDUNG?**

# Anwendung

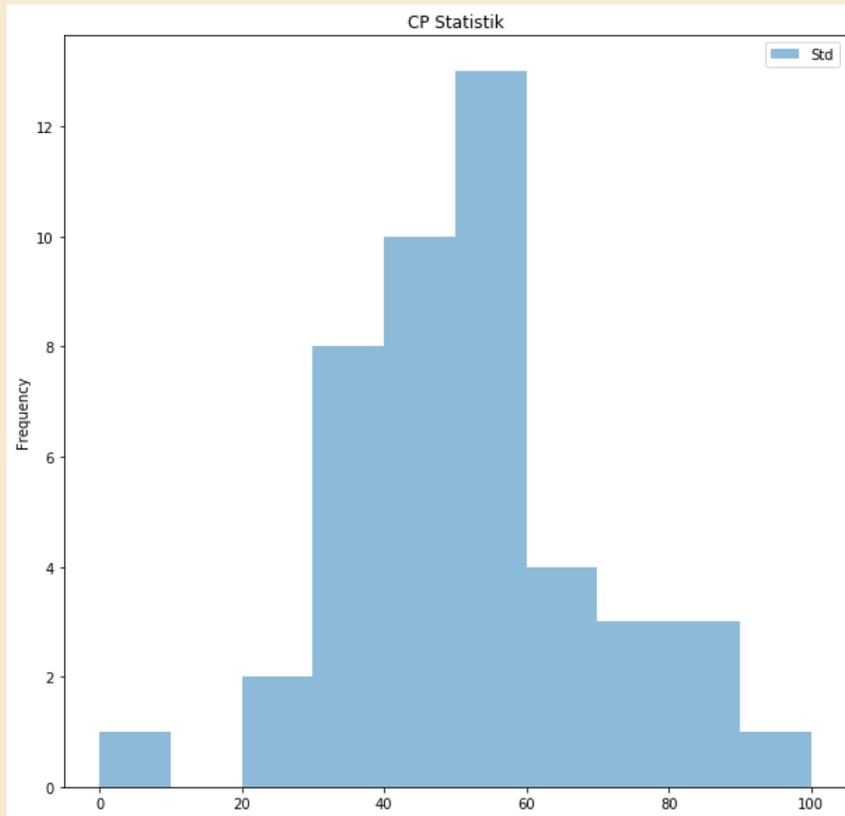
## Stoffmengenbestimmung

- Wir gehen von einem idealen Gas aus.
- Wie groß ist die Stoffmenge unter folgenden Bedingungen:
  - $p = 1,013 \text{ bar} \pm 0,001 \text{ bar}$
  - $T = 298,15 \text{ K} \pm 0,5 \text{ K}$
  - Volumen:  $L = 100 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$   
 $B = 10 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$   
 $H = 1 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$
- Welche Messgröße dominiert den Fehler?

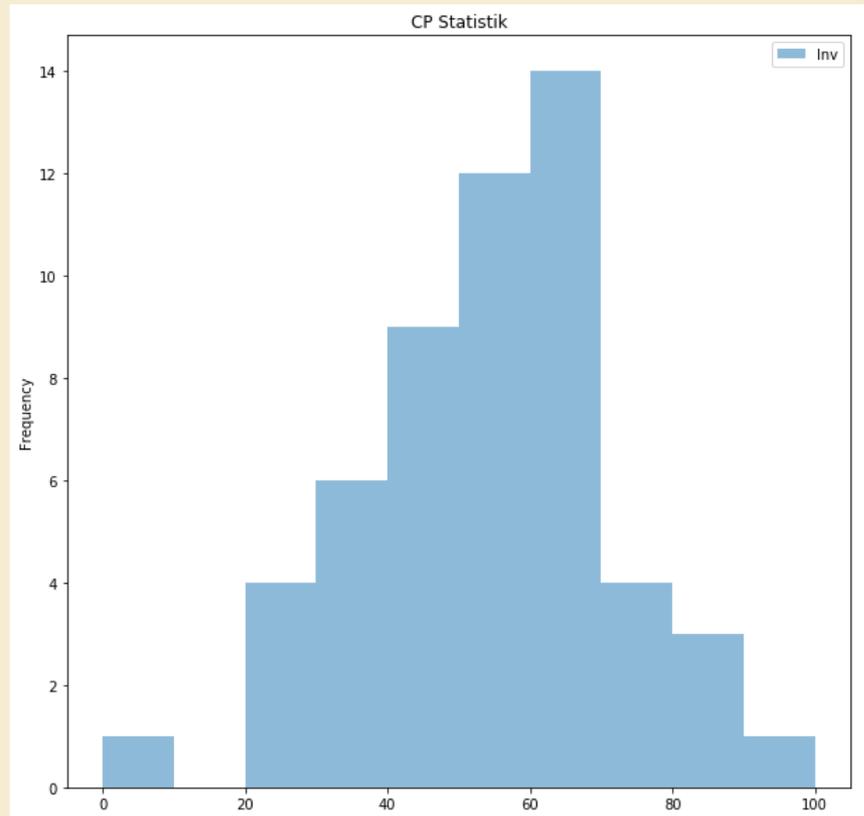
# FAZIT

# Notenveränderung?

## 2015 frontale Vorlesung



## 2017 Inverted Classroom



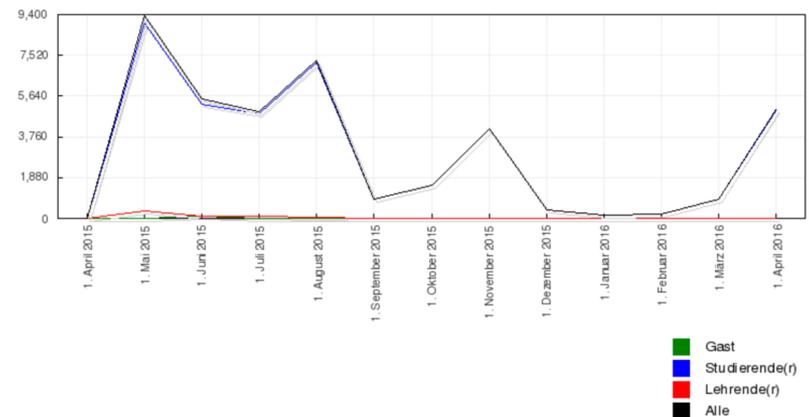
## PRO

- Die Vorlesung machen dem Dozenten VIEL mehr Spass
- Es wurde mehr erarbeitet
- Fragen waren viel detaillierter
- Spätere Aufarbeitung möglich

## KONTRA

- Foren müssen Anonym sein
- Stud. Moderation muss erst erarbeitet wrden
- Feedback: Neues Format war sehr intensiv....

PC-II (SoSe 2015) - Zugriffe (alle Rollen)



**VIELEN DANK FÜR DIE  
AUFMERKSAMHEIT**

