

# Entwicklung und Evaluation

## eines neuen Praktikums

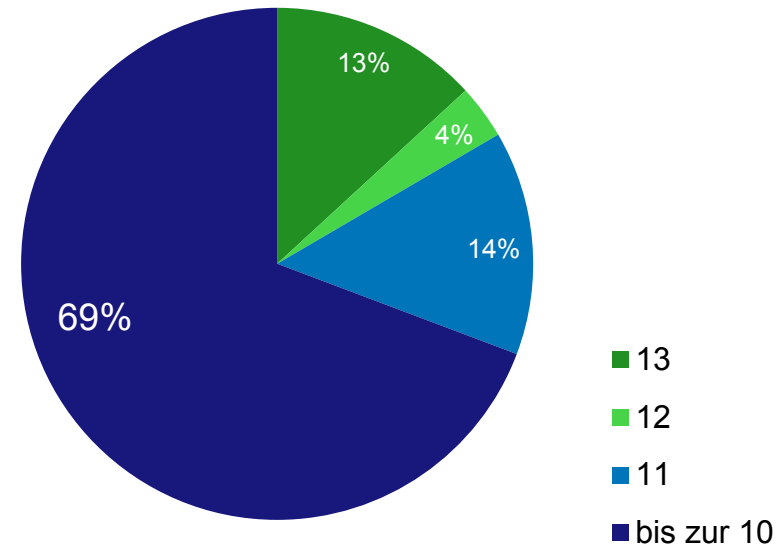
### der Physik und physikalischen Chemie für Studierende der Pharmazie

Irina Schwarz und Dieter Schumacher

# Motivation

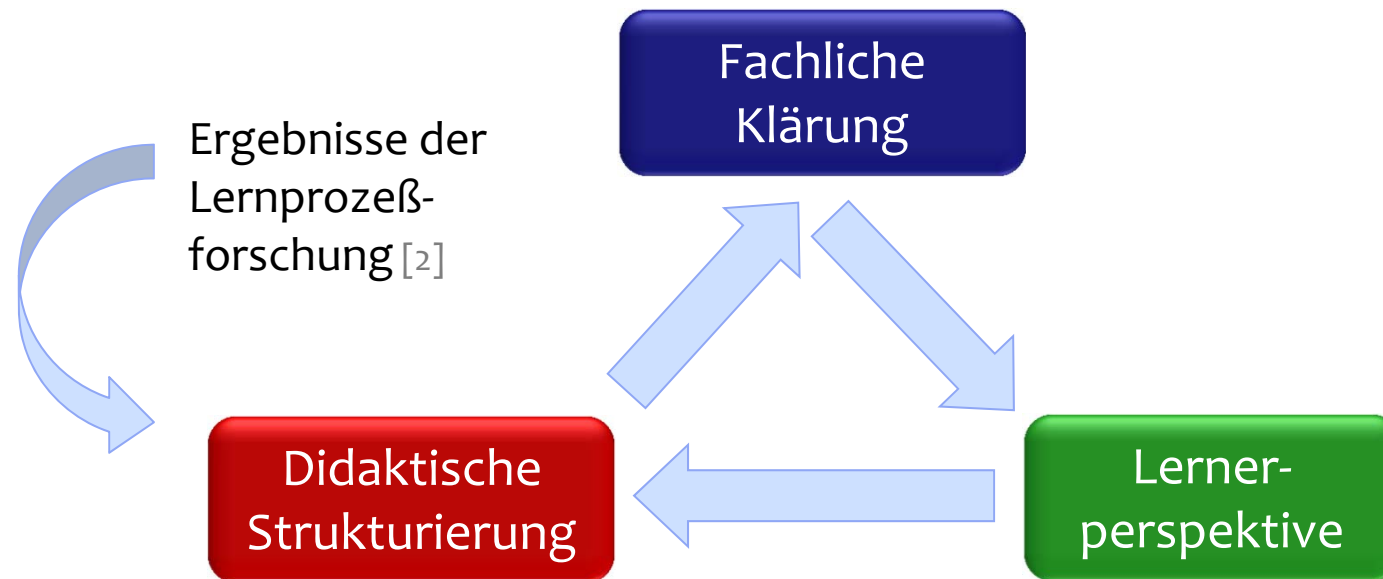
- Die **Situation** der Zielgruppe hat sich geändert
  - Aus der modernen **Lernprozessforschung** ergibt sich eine neue Methodik der Praktika
- ➔ **Neuentwicklung**  
unter Berücksichtigung bewährter Konzepte

Physikunterricht



# Didaktischer Hintergrund

## Didaktische Rekonstruktion [1]



[1] Kattmann, U. et al. (1997), Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein theoretischer Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung, Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 3 (3), 3-18

[2] Aufschnaiter, S. v., Welzel, M. (1996). Beschreibung von Lernprozessen. Lernen in den Naturwissenschaften, IPN, Kiel

## Fachliche Klärung

---

### Gespräche mit den Lehrenden der Pharmazie

- Physikalische und physikalisch-chemische Grundlagen erlernen (Fachwissen)
- Auswahl der Themen
- Den Bezug zum Hauptfach transparent machen
- Orientierung am europäischen Arzneibuch, dem Gegenstandskatalog und der Approbationsordnung

## Lernerperspektive

---

### Fragebogen

- Fragen zum physikalischen Vorwissen
- Erfahrung mit physikalischen Experimenten
- Mathematik-Kenntnisse

### Gespräch mit den Studierenden

- Physik ist Nebenfach
- Anwendung von Physik in der Pharmazie ist zum Teil unklar (Praktikum findet schon im 2. Semester statt)
- sehr voller Stundenplan

## Didaktische Strukturierung

---

### Äußere Vorgaben

- Übungen : 28 Stunden Physik  
+ 28 Stunden physikalische Chemie
- Transfer zur Pharmazie  
(Approbationsordnung)
- 7 Versuche zur Physik + 7 Versuche zur physikalischen Chemie
- maximal 20 Studierende pro Gruppe  
(Studienordnung)

# Didaktische Strukturierung

---

## Unser Konzept

- Kleinschrittige Anleitung
- Umorganisation der Lernzeiten
- Durchgängig transparenter Bezug zur Pharmazie
- Transfer in weitere Anwendungsbereiche

## Didaktische Strukturierung

---

### Versuche zur Physik

1. Auswertung von Messdaten
2. Strömungsmechanik/Blutkreislauf
3. Elektrische Leitung / Sensoren
4. Wellen/Polarimetrie
5. Licht/Geometrische Optik
6. Optische Bauteile/Mikroskop
7. Radioaktivität/Radiopharmaka



## Didaktische Strukturierung

---

### Versuche zur physikalischen Chemie

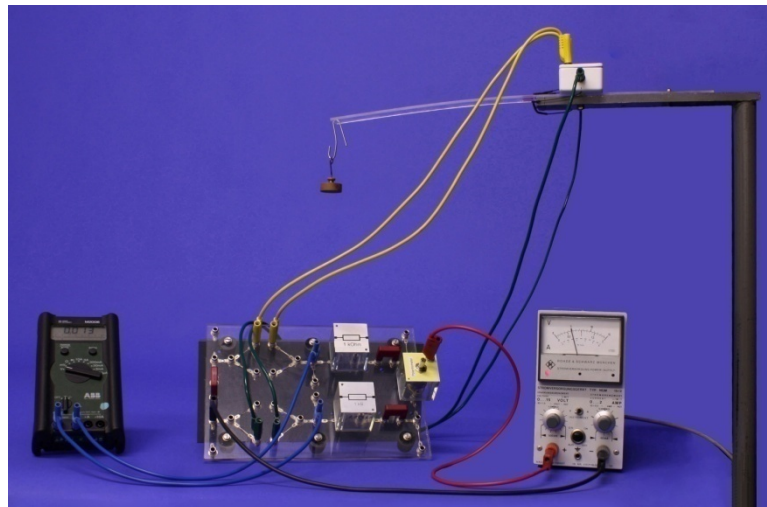
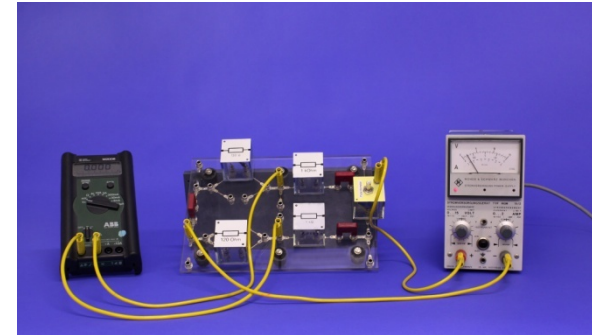
1. Rheologie/Viskosität
2. Diffusion/Osmolarität
3. Heterogene Gemische/Trenntechniken
4. Gasgesetze/Atmung
5. Energieerhaltung /Kalorimetrie
6. Ionenleitung /Elektrophorese
7. Spektroskopie/Beugung am Gitter

## Beispiele

### Physikalischer Versuch

Widerstände -> Wheatstonesche Brücke

*Physikalische Grundlage*



als Beispiel für Sensoren:  
Dehnungsmessstreifen  
Gewicht <-> Spannung  
*Pharmazeutischer Bezug*

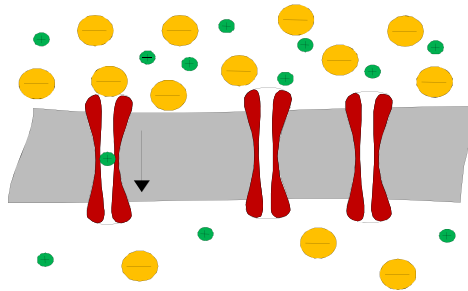
Elektrische Waage  
*Pharmazeutische Anwendung*

# Beispiele

## Physikalisch-chemischer Versuch

Elektrolyse

*Physikalisch-chemische Grundlage*

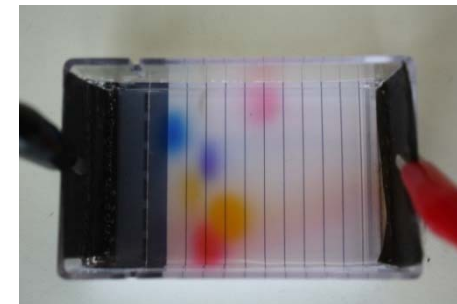


als Beispiel Ionenkanäle

*Physiologischer und  
Pharmazeutischer Bezug*

Elektrophorese

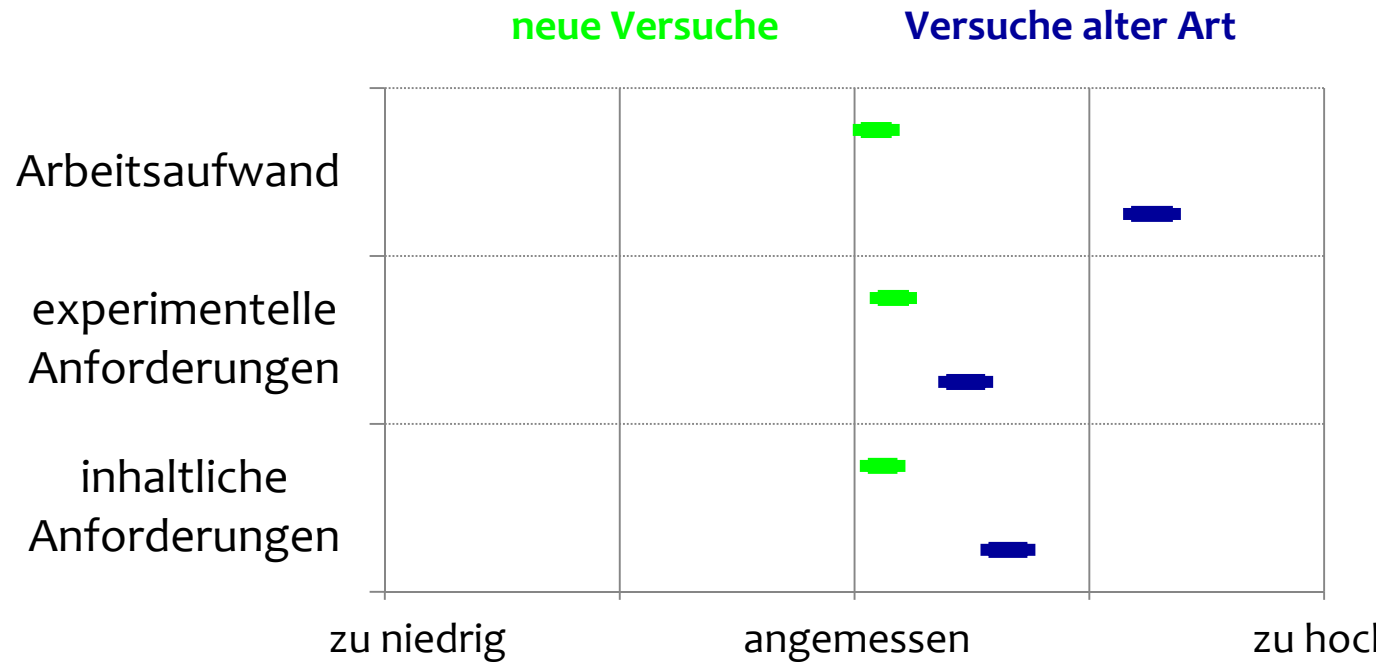
*Pharmazeutische Anwendung*



# Evaluation

## Allgemeine Fragen

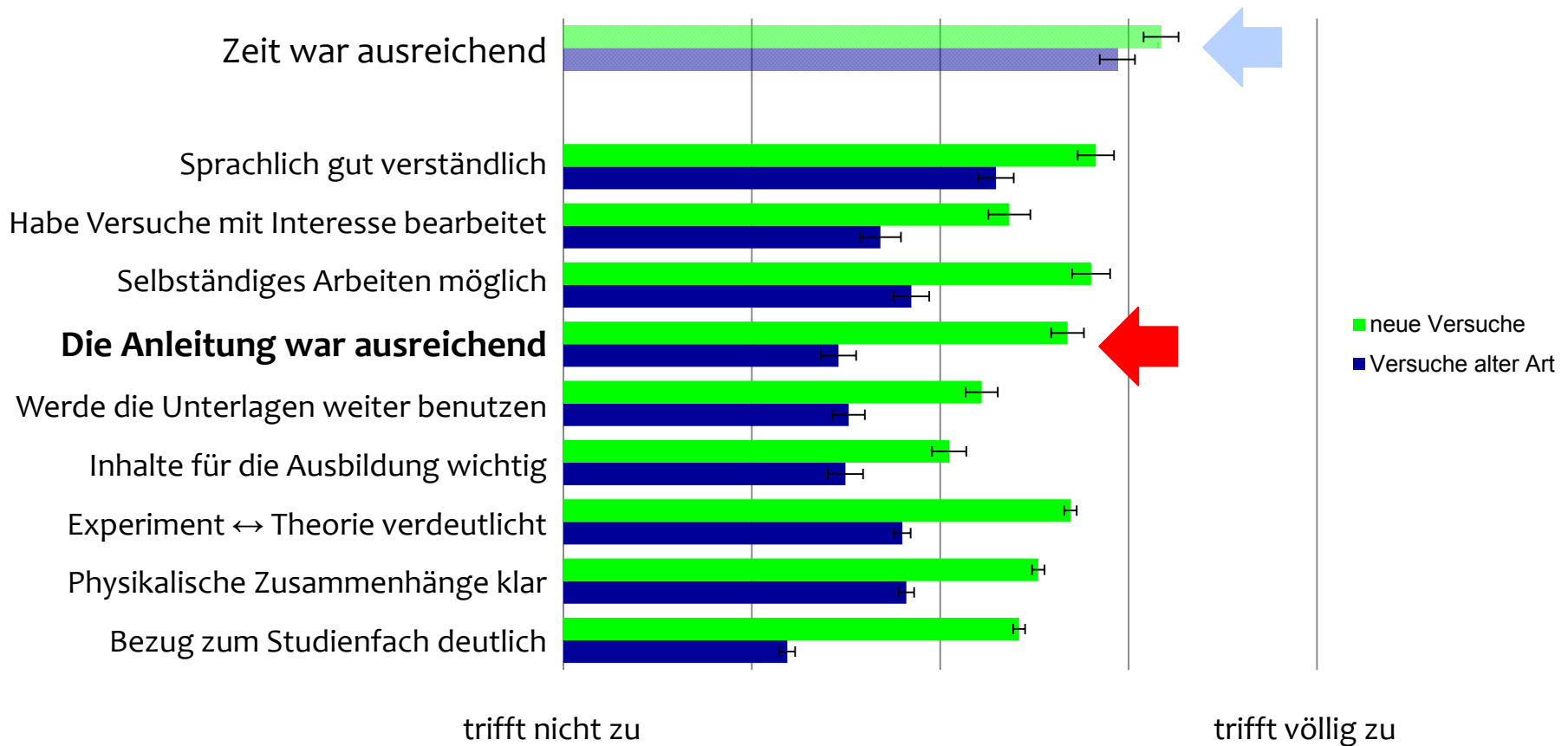
150 Teilnehmer



# Evaluation

## Vergleichende Befragung über 4 Semester

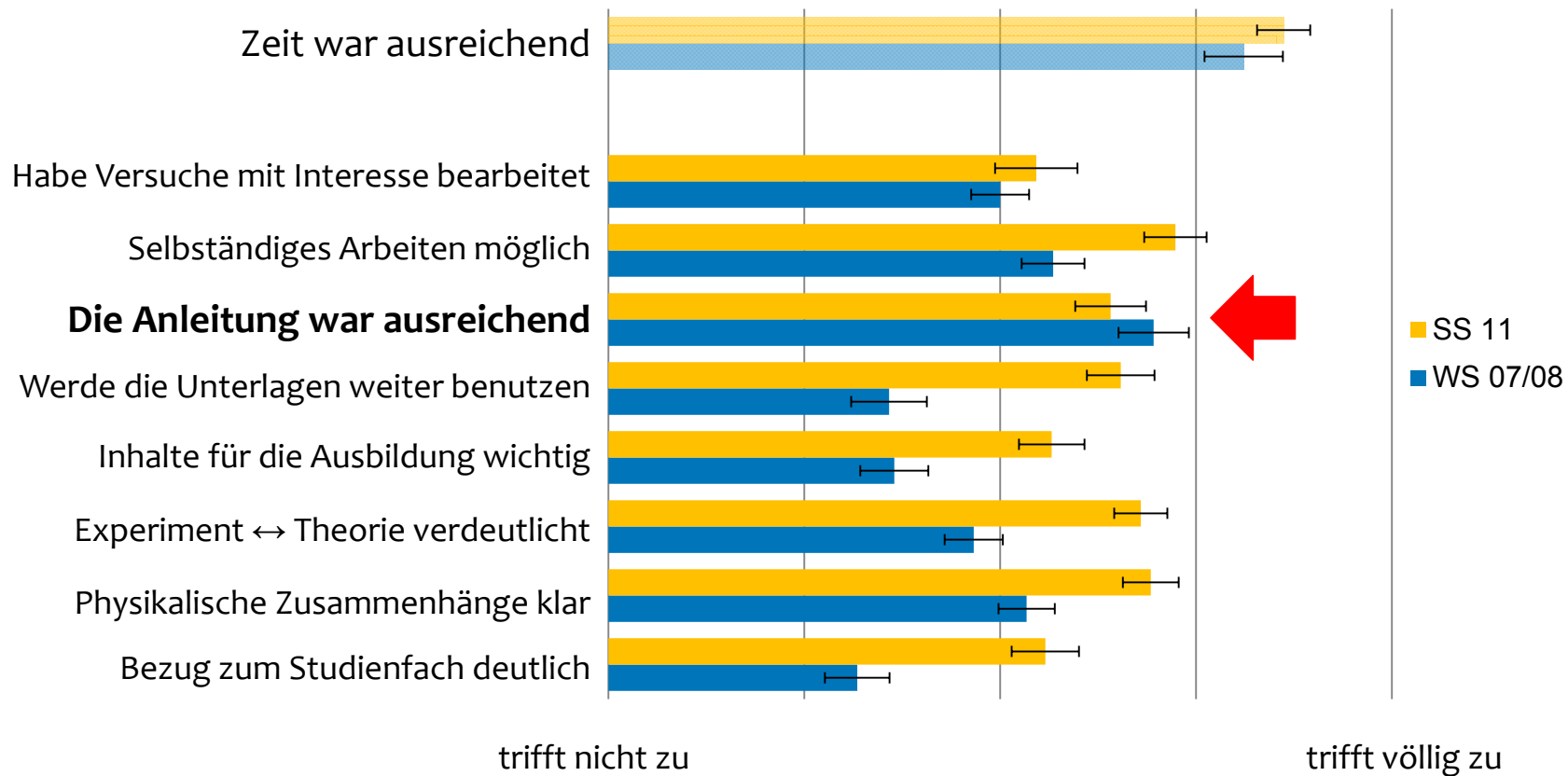
150 Teilnehmer



# Evaluation

## Befragungen ohne Vergleichssituation

SS 11: 39 Teilnehmer WS 07/08: 37 Teilnehmer



---

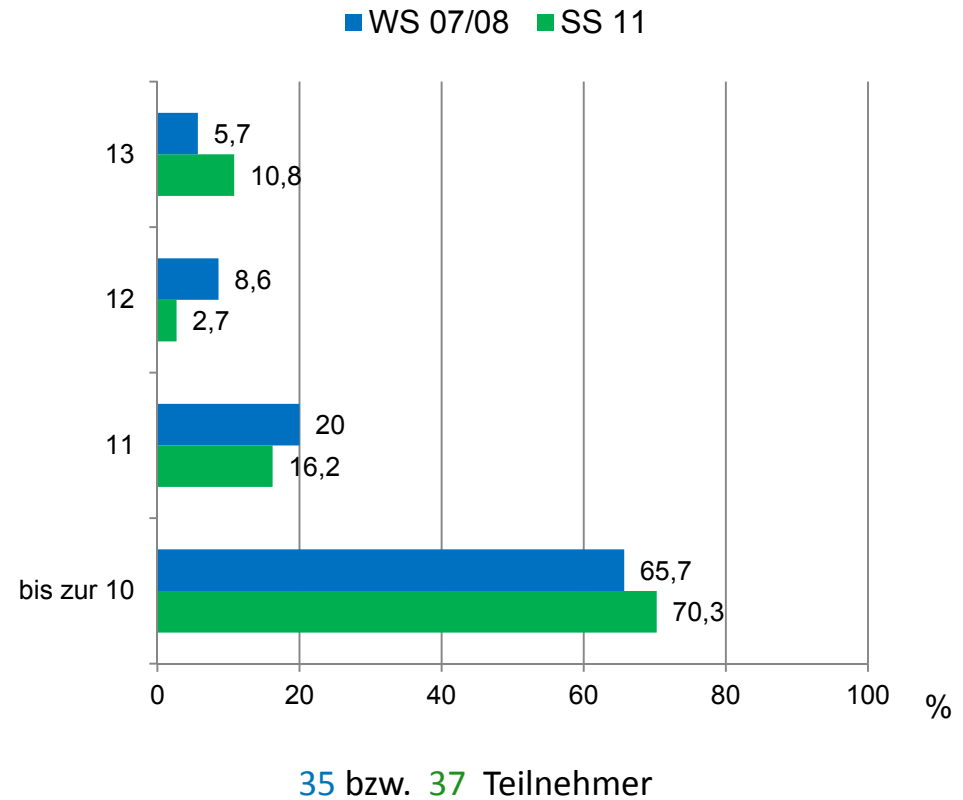
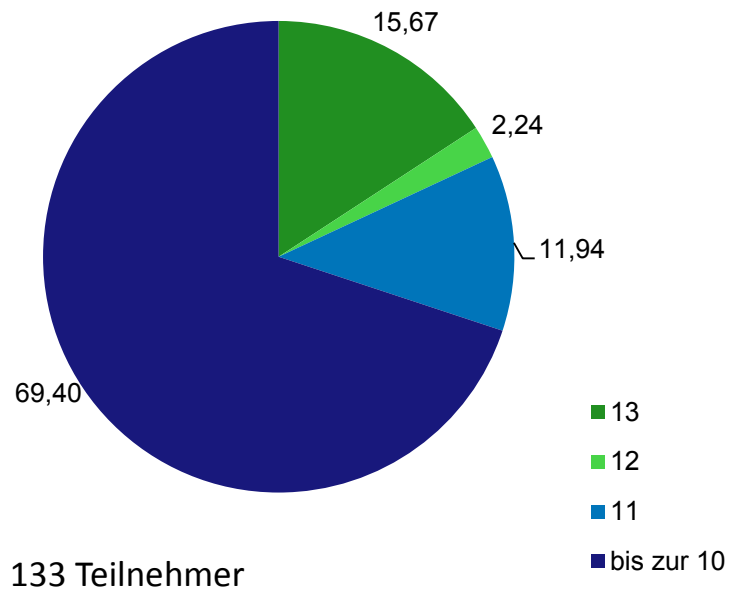
**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!**

Falls noch Fragen offen bleiben ...  
Email an: [irina.schwarz@uni-duesseldorf.de](mailto:irina.schwarz@uni-duesseldorf.de)  
Web-Seite: [www.gpphy.uni-duesseldorf.de](http://www.gpphy.uni-duesseldorf.de)

# Lernerperspektive

## Fragebogen Physikunterricht

Über 4 Semester gemittelt





## Didaktische Strukturierung

---

- Umorganisation der Lernzeiten: keine Vorbereitung, kein Abfragen der Theorie im **Antestat!**  
Nur Nachbereitung, Abfragen der Theorie im **Abtestat**
- Ausführliche, kleinschrittige Versuchsanleitung

Rahmenbedingungen:

- 4 Stunden pro Woche, 14 Wochen
- Arbeiten in zehn 2er Gruppen
- Betreuung durch zwei Assistenten pro Kurs

# Didaktische Strukturierung

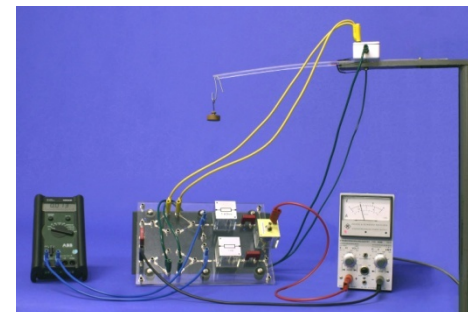
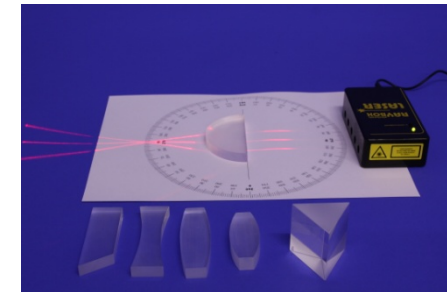
---

## Struktur der Versuchsanleitung:

1. Pharmazeutischer Bezug und Ziel des Versuchs  
*generelle Motivation*
2. Versuchsdurchführung  
*kleinschrittige Anleitung mit Transparenz zur Pharmazie*
3. Physikalische Grundlagen  
*theoretische Vertiefung mit Transparenz zur Pharmazie*
4. Transfer in die Pharmazie  
*weiterführende Anwendungsbeispiele*

# Physikalische Versuche

- Auswertung von Messdaten  
*Abfüllen einer Flüssigkeit*
- Strömungsmechanik/Blutkreislauf  
*Kreislaufmodell*
- Elektrische Leitung/Sensoren  
*elektrische Waage*
- Licht/Geometrische Optik  
*Refraktometer*
- Optische Bauteile/Mikroskop
- Radioaktivität (Online)  
*Radiopharmaka*



# Physikalische Versuche

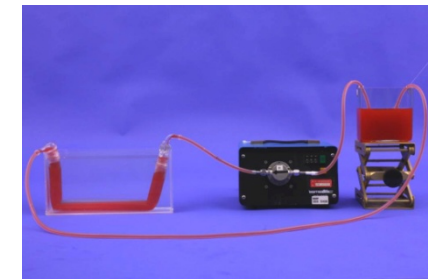
---

**In der Planungsphase:**

- *Welle/Polarisation*

# Physikalisch-chemische Versuche

- Rheologie/Viskosität  
*Ubbelohde-, Höppler- und Rotationsviskosimeter*
- Heterogene Gemische/Trenntechniken  
*(Online) Ausschütteln, DC und Dialyse*
- Gasgesetze/Atmung
- Energie-Erhaltung /Kalorimetrie  
*Energieumsatz einer Maus  
Verbrennung von Zucker (Online)*
- Ionenleitung/Elektrophorese
- Spektroskopie/Beugung am Gitter  
*Konzentrationsbestimmung Riboflavin*



# Physikalisch-chemische Versuche

---

## In Arbeit:

- *Diffusion/Osmolarität*