

# Gameful Learning

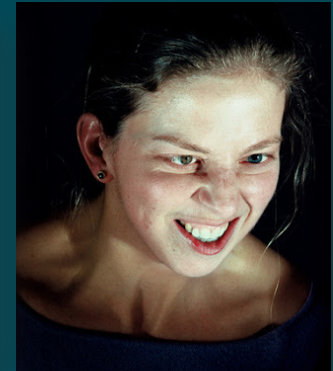
## in der Bioinformatik

Die Transformation einer klassischen  
Vorlesung in ein Gameful-Learning-Format



PD Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk  
Institut für Neuro- und Bioinformatik  
Universität zu Lübeck

# Motivation in Computerspielen



Was stimmt nicht mit meinen Studierenden? Meine VL ist doch besser als ein CS?!?

# Was motiviert beim Spielen?

- Positive Bestärkung
- (Direktes) Feedback
- Selbstbestimmung
- Klarheit (Regeln und Ziele)
- Wachsende Herausforderungen



## ...und wie sieht es bei (klassischen) Vorlesungen aus?

- ~~Positive~~ Bestärkung
- + (Direktes) Feedback
- ~~Selbstbe~~stimmung
- + Klarheit (Regeln und ~~Ziele~~)
- ~~Wachsende~~ Herausforderungen



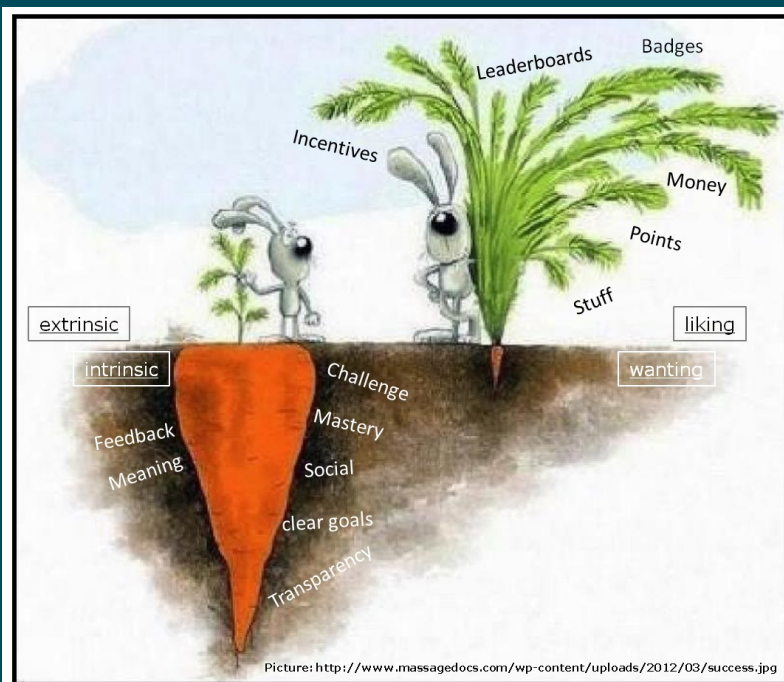


# MINT Vorlesungen sind Anti-Spiele!

(take-home-message I)

# Gameful Learning

# Gamification

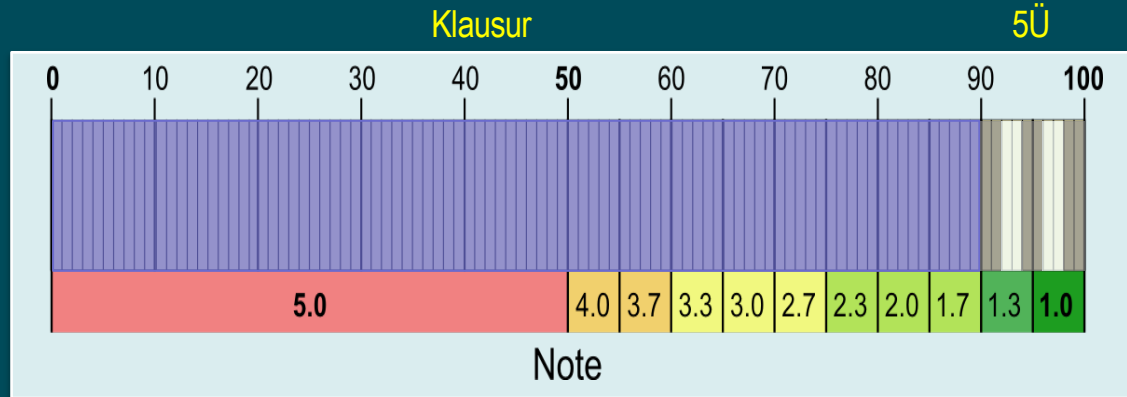


Picture: <http://www.massagedocs.com/wp-content/uploads/2012/03/success.jpg>

**„It is awesome to have both. But the priority should be obvious.“**

(Roman Rackwitz)  
CEO Engaginglab

# Experience Points (XPs) mit minimaler Intervention



„2 Punkte für die Übungszettel sind viel zu wenig für den Aufwand!“

„Super! Endlich lohnt es sich, wenn man während des Semesters fleißig ist!“

# Portfolio-Prüfung

- XPs werden das ganze Semester über gesammelt.
- Teilleistungen müssen nicht einzeln bestanden werden.
- Mit ausreichender Punktzahl ist das Modul bestanden.
- Aus der Punktzahl ergibt sich die Endnote.

## § 12

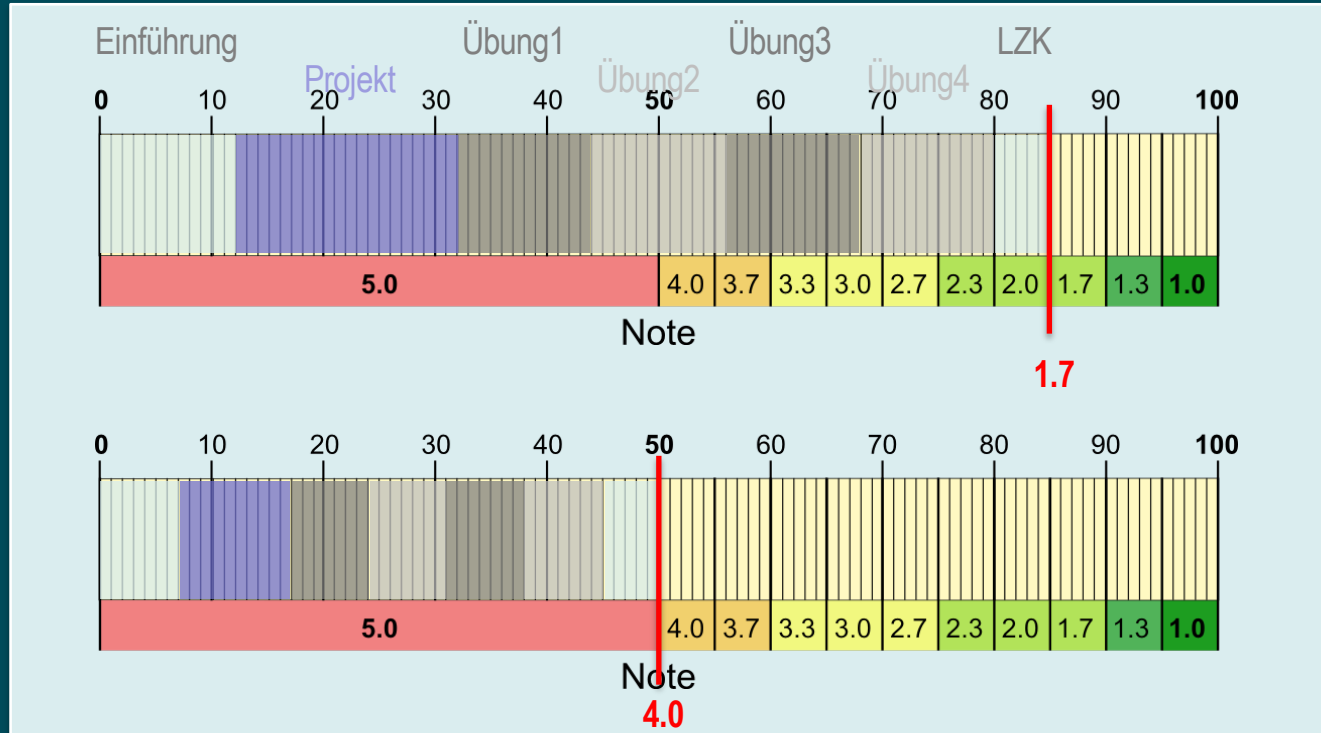
### Arten der Prüfungsleistungen

(1) Prüfungsleistungen zum Erwerb von Leistungszertifikaten sind

1. Mündliche Prüfungen (§ 13)
2. Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten (§ 14)
3. Projektarbeiten mit Dokumentationen und Präsentationen
4. Bachelor- bzw. Masterarbeit mit Kolloquium (§ 16)
5. Hausarbeiten
6. Referate
7. Protokolle und Arbeitsberichte
8. Seminarvorträge und Kolloquien
9. Durchführung von Experimenten
10. Präsenzübungen
11. Praktische Arbeiten mit Bericht
12. Praktische Prüfungen
13. Objective structured clinical examination (OSCE)
14. Portfolioprüfung (§ 15)



# XP-Bewertung WS2017



## ...es fehlt nicht mehr viel...

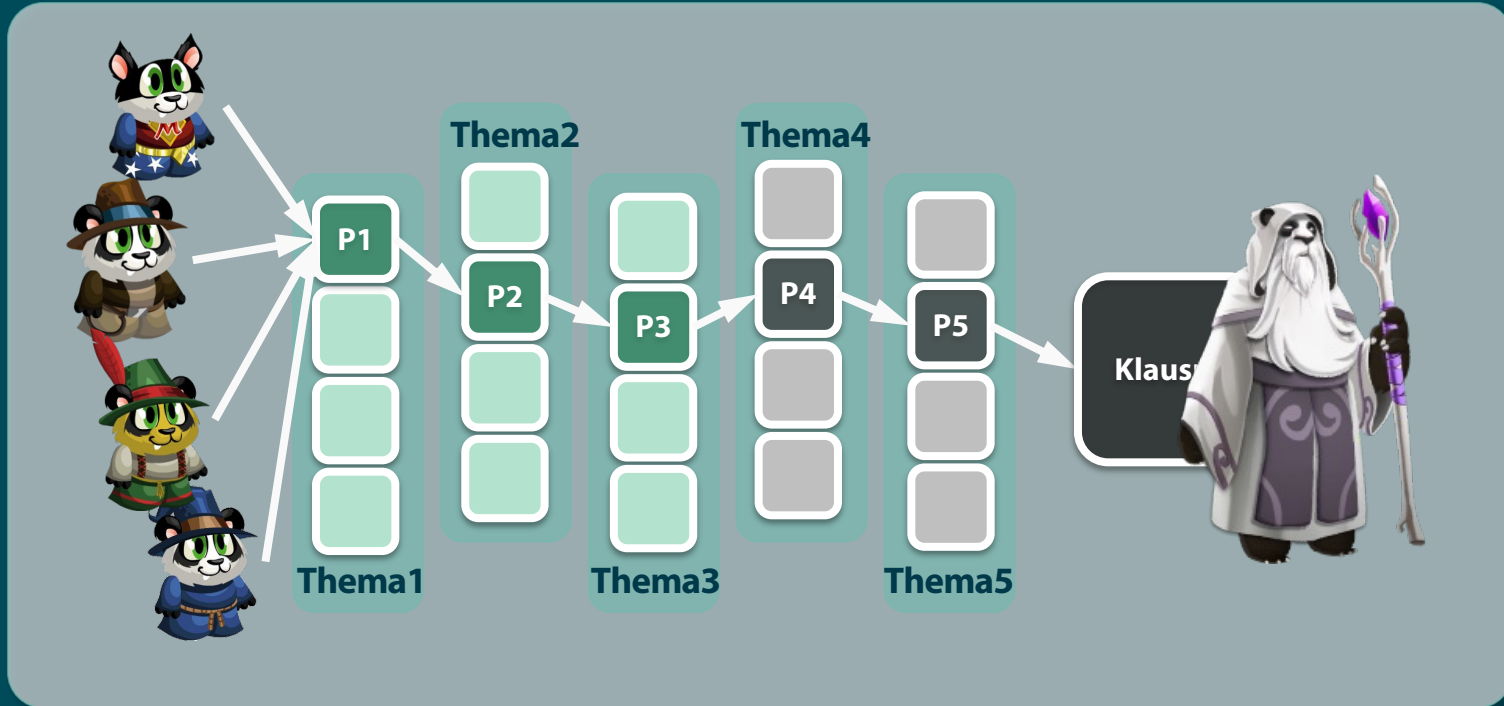
- Positive Bestärkung
- (Direktes) Feedback
- **Selbstbestimmung**
- Klarheit (Regeln und Ziele)
- Wachsende Herausforderungen



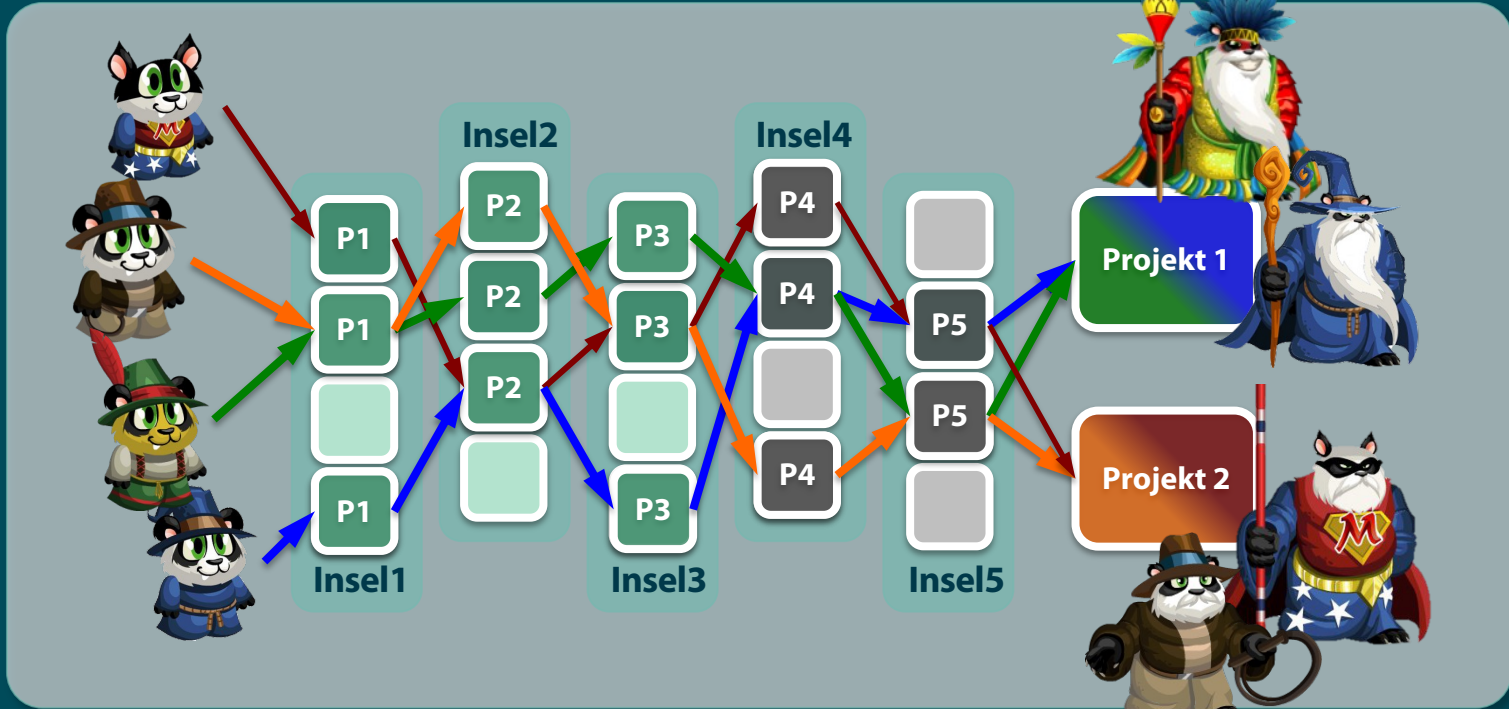


# Wie kann man Selbstbestimmung fördern?

# Wie VL entstehen...



# Wie VL sein sollten...





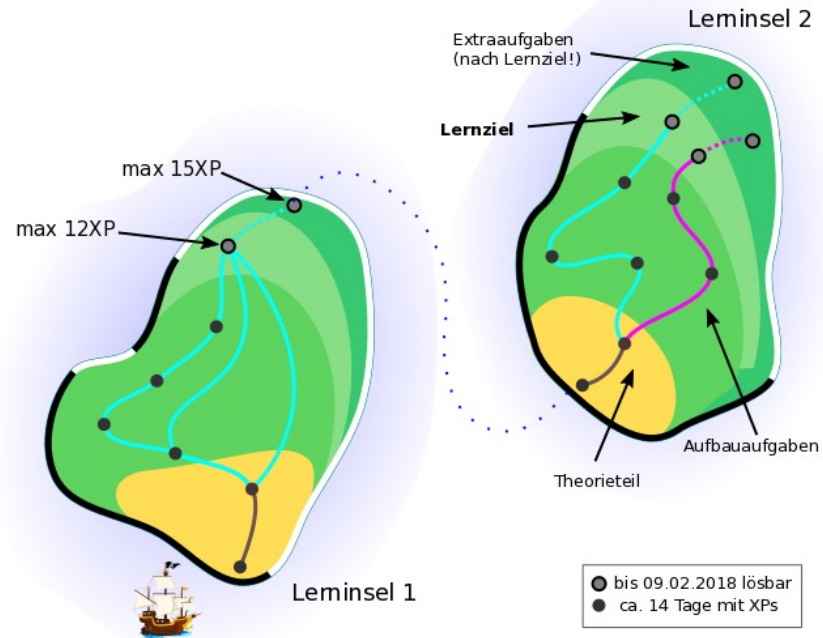
# Lerninseln.

(Fellowship für Innovationen in der Hochschullehre 2016)

# Lerninseln

- Fördern
- Fordern
- Selbstlernphasen
- Viele (kleine) Erfolge
- Selbstbestimmtheit
- Self-Assessment
- Individualisierbar
- Skalierbar
- Planbar
- 24/7
- (Direktes Feedback)

Lerninseln (schematisch)



# Screenshot VPL I

Beschreibung Abgabeliste Ähnlichkeit Testaktivität

Abgabe Bearbeiten Abgabesicht Bewertung Vorige Abgabeliste

Datei > Bearbeiten > Optionen > Vollbildmodus | Speichern Ausführen Debuggen Evaluieren Konsole | Über

```
Aufgabe.java
1 - /*Du hast als Eingabe die Strings eingabe1 und eingabe2 und sollst die Überlap
2   *Das Ergebnis ist der Wert, der am Ende in der Variable maxOverlap steht.*/
3
4   int maxOverlap = 0;
5
6 - /*Dabei musst du darauf achten, dass deine Schleife nicht über die Länge des
7   *Dies schaffst du, indem du die Länge beider Strings mit dem Befehl min(Länge
8   *und in einem Integer speicherst.*/
9   int lEingabe1=eingabe1.length();
10  int lEingabe2=eingabe2.length();
11  int maxVgl=min(lEingabe1,lEingabe2);
12
13  for (int i=0;i<maxVgl;i++)
14  {
15      System.out.println("line\n");
16      if (eingabe1.substring(lEingabe1-(1+i),lEingabe1).equals(eingabe2.substri
17 -
```

Bewertungsvorschlag: 0 / 3

Kommentare

**Ergebnisse**  
Das Programm bestand 0/8 Tests (0/5 offene und 0/3 versteckte).  
Die bestandenen Tests liefern 0/3 Punkte.

**Offene Tests**  
1. Fehler: Eingabe

ACGT  
TGCA

lieferte

line  
line  
line

Ausführung

VPL 3.1.5

◀ Grundlagen 1: Arbeiten mit Strings Direkt zu: ▶ Lernziel: Annäherung des Shortest Common Superstring ▶



# Screenshot VPL II

Konsole: Verbunden (Läuft: 33 seg)

### Maximum Overlap

| Eingabe-Strings     |      |
|---------------------|------|
| ACGT                | TGCA |
| Dein Overlap ist: 3 |      |

Deine Lösung:

```
ACGT
TGCA
```

Musterlösung:

```
ACGT
  TGCA
```

**Dein Ergebnis ist falsch**

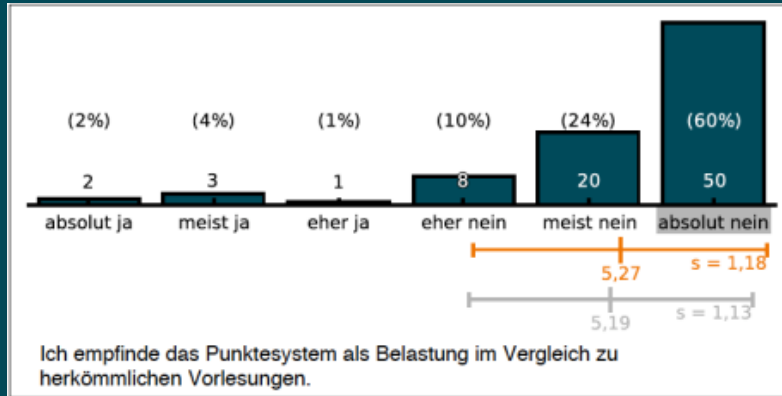
Lösung

< 1 von 5 >

# Kompetenzorientierung?

| Beispiel: Shortest Common Superstring  | KS1<br>(Wissen)                        | KS2<br>(Verstehen)                      | KS3<br>(Anwenden)                     | max<br>XP   |
|--|--|---|---------------------------------------|-------------|
| Hamilton-Graph zeichnen, Fusion des Greedy-Algorithmus an dem Graph durchführen.                           | <b>Klausur (80%)<br/>Theorie (4XP)</b> |   |                                       | <b>4XP</b>  |
| Konkatenation von Strings, Anhängen von Zeichen, Methoden .equals() und .getCharAt() kennenlernen und üben | <b>Basis I (4XP)</b>                   |   |                                       |             |
| Obiges Wissen kombinieren, um zwei Strings zu vergleichen und die größte Überlappung zu berechnen.         |  | <b>Klausur (20%)<br/>Basis II (6XP)</b> |                                       |             |
| Programmierung eines Greedy-Algorithmus, der eine Näherung an den SCS berechnet.                           |  |   | <b>Übung (alt)<br/>Lernziel (8XP)</b> | <b>8XP</b>  |
| Programmierung des Greedy mit einer LookUp-Table (schnellere Version)                                      |  |   | <b>(Sternchen)<br/>Expert (3XP)</b>   | <b>3XP</b>  |
| <b>TOTAL</b>   |  |   |                                       | <b>15XP</b> |

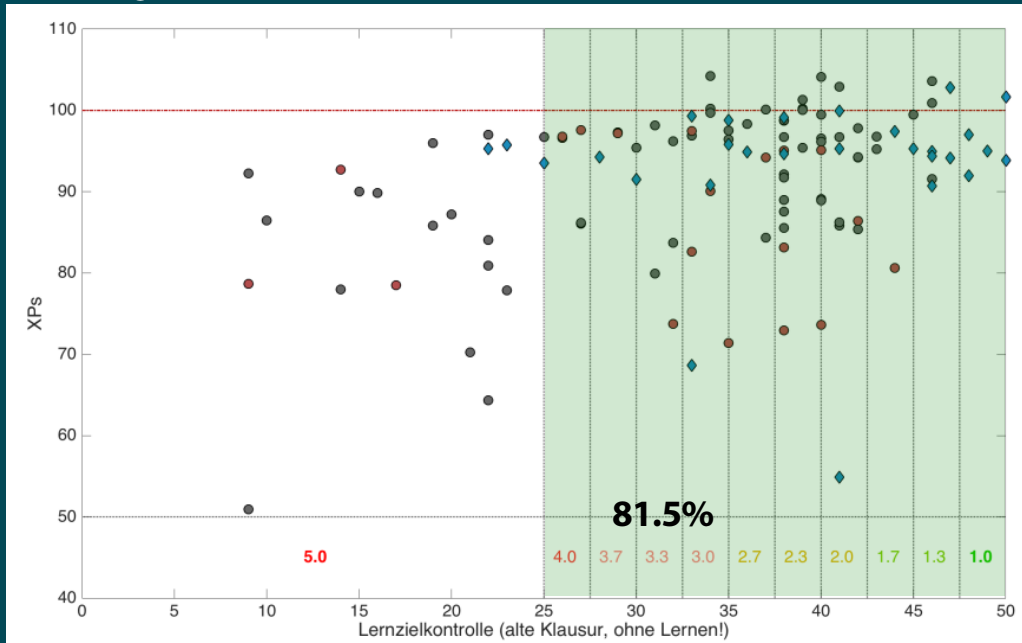
# Was sagen die Studierenden?



- Statt für andere Veranstaltungen zu lernen, habe ich lieber freiwillig Bioinfo gemacht, obwohl ich bereits eine Punktzahl erreichte, mit der ich zufrieden bin.
- Das ist für mich der größte Erfolg: **Ich habe so richtig Lust bekommen Neues zu Lernen!**
- Das XP-System ist gut, weil der **Druck** aus der Veranstaltung genommen wird.
- Bei mir hat sich absolut der 'Computerspiel Effekt' eingestellt: Punkte sammeln, **Spaß** sich Problemen zu stellen und am Ende **selbstständig** zu einer Lösung zu gelangen!
- Bei jeder Veranstaltung XPs zu sammeln würde mir einen **Fokus auf persönliche Schwerpunkte** ermöglichen.

# Wird nur gespielt oder auch gelernt?

Ergebnisse der Testklausur (113/134 Teilnehmer\*innen (84%))



>80% der Teilnehmer\*innen hätten die alte Klausur bestanden.

Einige sind zwar durchgefallen...

...aber andere haben sich echt ins Zeug gelegt!

# Lessons learned



- Klausuren per se sind nicht der ursächliche Stressor!
- Selbstbestimmung hingegen ist eine Schlüsseleigenschaft!!
- Endlich beschäftigen sich meine Studierenden mit Sternchenaufgaben!!!
- Die Büchse der Pandora: Interdisziplinarität!
- Auf curriculärer Ebene: Was, wenn das jeder macht?!?
- Und: „...was, wenn Deine Studierenden „abhängig“ werden von der VL?“

...level completed.