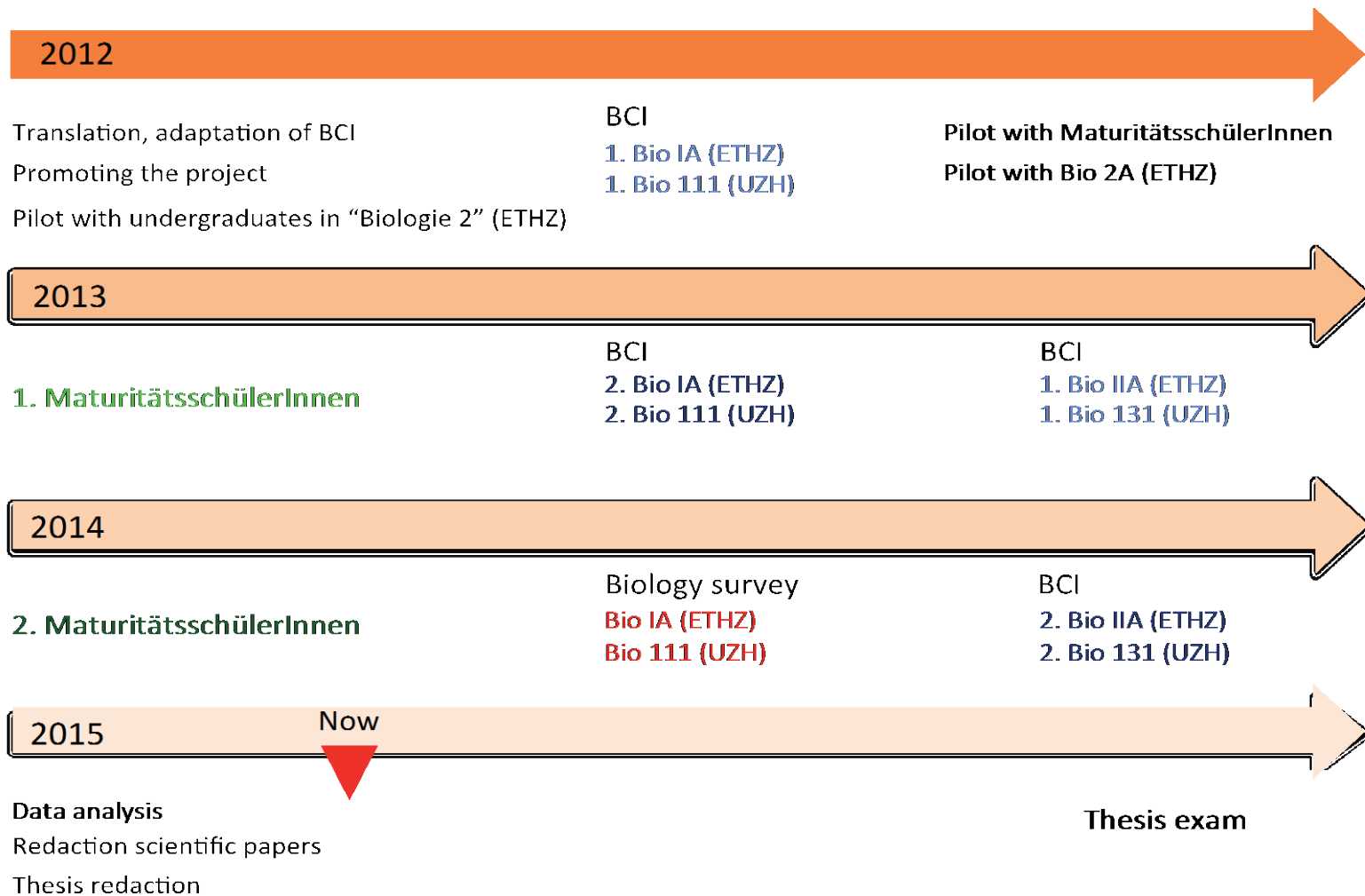


# Conceptual understanding in biology: insights into the misconceptions maintained by students

- **The question:** What is the biological "authentic" conceptual understanding of students at the end of the Maturität diploma and at university.
- **The problem:** Students often held important misconceptions concerning basic knowledge in biology, even after some years at university (Klymkowsky et al. 2008)
- **The project:** The diagnostic of students' knowledge by using the Biological Concepts Instrument will be useful to adapt the teaching according to the learning needs of students.

# Project Workload : Doctorate thesis, 4 years, 60%



# Examples of BCI questions




Legend

The distractors : 

The best answer 




## 15. Energetik und Interaktionen

Wie kann sichergestellt werden, dass ein Molekül seinen richtigen Partner bindet und falsche Interaktionen vermieden werden?

-  Die beiden Bindungspartner senden Signale zueinander aus
-  Die Bindungspartner haben Sensoren, mit denen sie falsche Bindungen überprüfen
- Durch die richtige Bindung wird ein niedrigerer Energiezustand erreicht als durch die falsche Bindung
-  Richtig gebundene Moleküle passen wie Puzzleteile perfekt zueinander

## 20. Diffusion und Drift

Stellen Sie sich ein ADP-Molekül in einer Bakterienzelle vor. Wie könnte dieses Molekül zu einer ATP-Synthase gelangen, so dass es zu einem ATP Molekül ergänzt werden kann?

-  Die ATP-Synthase würde sich das ADP Molekül einfach greifen
-  Aufgrund seiner Elektronegativität würde es von der ATP-Synthase angezogen
-  Es würde aktiv an die richtige Stelle gepumpt werden
- Das Molekül gelangt durch zufällige Bewegungen zur ATP-Synthase

## Overall outcome

- Many misconceptions were identified by using the Biological Concepts Instrument (Klymkowsky et al. 2010)
- At the end of the gymnasium, the participants demonstrated important misconceptions concerning evolution and molecular interactions.
- A conceptual change is observed on many concepts, but some significant misconceptions remain still persistent among students even in their second year at university, mostly concerning molecular interactions and some aspects of evolution.

## Overall outcome

- Some professors are already adapting their teaching and assessment approaches to promote a better conceptual understanding
  - Flipped Classroom
  - Online Platform (Moodle)
  - Use of BCI questions in class or online

# The Big Picture: the learning and teaching process to prevent misconceptions



Who are the students?



- 1- What do students know/don't know?!
- 2- How can I adapt my teaching, consequently?
- 3- Are students able to apply their knowledge in authentic situations as scientist do?



Or...

