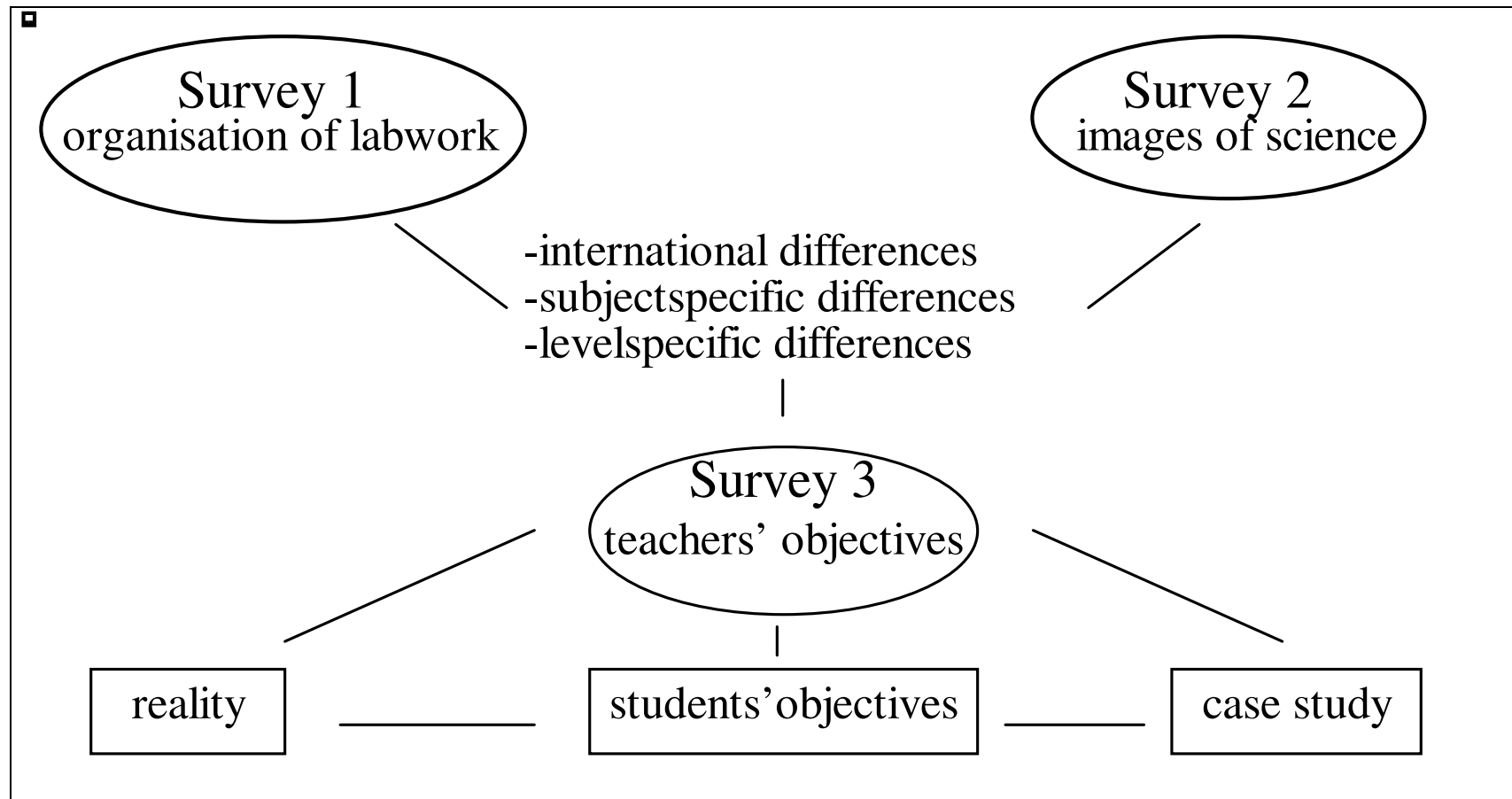


**Eine Europaweite Untersuchung  
zu Zielen des Experimentierens  
aus der Sicht Lehrender**

*Manuela Welzel, Kerstin Haller, Stefan v. Aufschnaiter  
Universität Bremen*

# Die "Ziele-Untersuchung" als Teil des Europäischen Forschungsprojektes "Labwork in Science Education"



# Ziel der Untersuchung

- **Ziele beschreiben und vergleichen, die Lehrende**  
in verschiedenen europäischen Ländern,  
auf verschiedenen Stufen,  
in verschiedenen naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern  
dem Experimentieren zuschreiben.

## ? Fragen

- **Sehen und verfolgen alle die gleichen Ziele, wenn sie Experimente im naturwissenschaftlichen Unterricht organisieren?**
- **Welche Organisationsformen des Experimentierens sind zum Erreichen bestimmter Ziele nützlich?**
- \* **Wie ist Experimentieren organisiert, um diese Ziele zu erreichen?**
- \* **Wie sollte Experimentieren organisiert werden, damit es effektiver wird?**

# Methode

Drei Schritte:

- (1) **3 offene Fragen zu Zielen** des Experimentierens an Lehrende jeder Gruppe
- (2) **Bildung von Zielkategorien** und Vergleich mit Kategorien aus der Literatur
- (3) **Bewertung dieser Zielkategorien** durch Lehrende bezüglich ihrer

**Wichtigkeit und**

**Einschätzung der Nützlichkeit unterschiedlicher Experimentiersituationen zum Erreichen dieser Ziele**

## **Drei offene Fragen:**

- an 10 Lehrer jedes Landes,
  - der gymnasialen Oberstufe und des Grundstudiums,  
und
  - der Fächer Biologie, Chemie, Physik
- 

**1. Was soll Ihrer Meinung nach mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung erreicht werden? (Ziele)**

**2. Welches sind Ihrer Meinung nach Merkmale eines "guten" Experimentes?**

**3. An welche Experimentiersituation dachten Sie, als Sie die Fragen 1 und 2 beantwortet haben? (z.B. Demonstrationsexperiment, Schülerversuch, Praktikum, Freihandversuch ...?)**

---

# Allgemeine Zielkategorien

Durch das Experimentieren sollen

- (A) die Lernenden **Theorie und Praxis** miteinander **verbinden**,
- (B) die Lernenden **experimentelle Fähigkeiten** erwerben,
- (C) die Lernenden die **Methoden wissenschaftlichen Denkens** kennenlernen,
- (D) **Motivation, Persönlichkeit und soziale Kompetenz** entwickelt werden,
- (E) die Lehrer **das Wissen der Lernenden überprüfen** können.

Es ergibt sich eine Anzahl von Unterkategorien:  
Für A sind es 12, für B 6, für C 8, für D 6.

(33 Unterkategorien)

# **(Fragebogen)**

# Statistik

## allgemein

Stufe - Land:

Anzahl		Niveau		Total
		Sekundar- stufe III	Uni	
Land	Dänem.	32	27	59
	Frankr.	76	52	128
	Deutsch.	37	35	72
	Großbrit.	23	24	47
	Griechen.	30	30	60
	Italien	28	15	43
Total		226	183	409

Fach - Land:

Anzahl		Fach			Total
		Biologie	Chemie	Physik	
Land	Dänem.	20	15	22	57
	Frankr.	50	48	29	127
	Deutsch.	19	21	32	72
	Großbrit.	16	12	16	44
	Griechen.	16	16	28	60
	Italien	13	11	19	43
Total		134	123	146	403

- **Alle** Fragebögen wurden mit **SPSS** ausgewertet.
- Wir wollen nur Tendenzen angeben.  
Diese Tendenzen können durch Signifikanztests überprüft werden (ist in speziellen Fällen bereits getan worden).



# Allgemein

- viele Gemeinsamkeiten, aber auch länder-, fach- und stufenspezifische Unterschiede
- Fragen wurden im allgemeinen verstanden
  
- unterschiedliche Tendenzen in der Beantwortung der drei Fragebogenteile
  - Ranking der allgemeinen Zielkategorien, Bewertung der Unterkategorien und Experimentiersituationen -

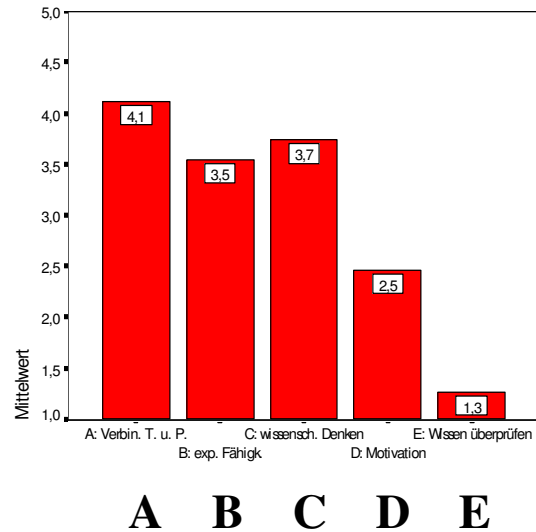
## **Bemerkung:**

Die Lehrenden dachten bei der Beantwortung meist daran, was sein sollte und nicht was ist.

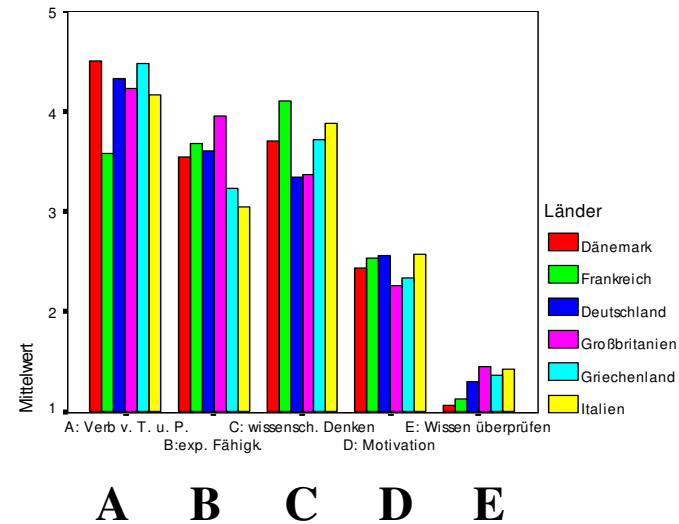
- Es ergaben sich Fragen, die durch die Analyse von survey 1 beantwortet werden können.
- Es ergeben sich Beziehungen zum survey 2 bezüglich der Antworten zum wissenschaftlichen.

# Allgemeine Zielkategorien

Mittelwerte der allg. Zielkategorien  
(für alle Länder)



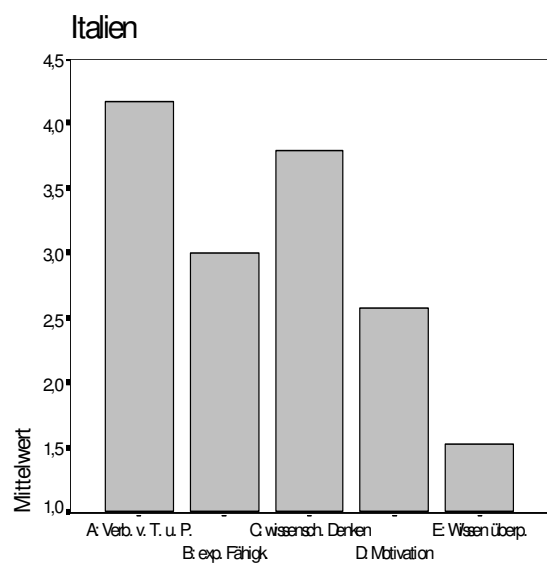
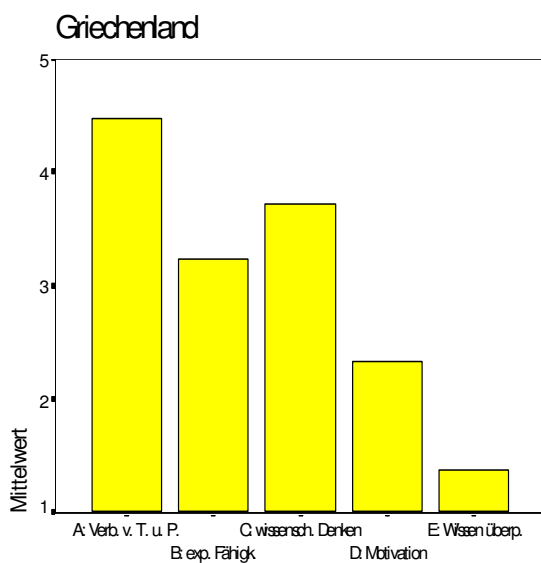
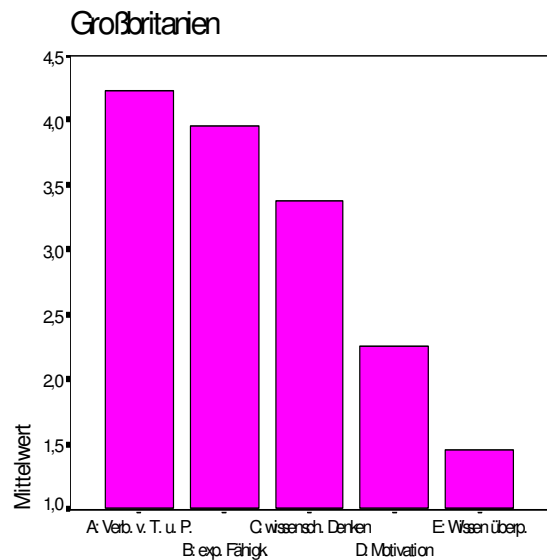
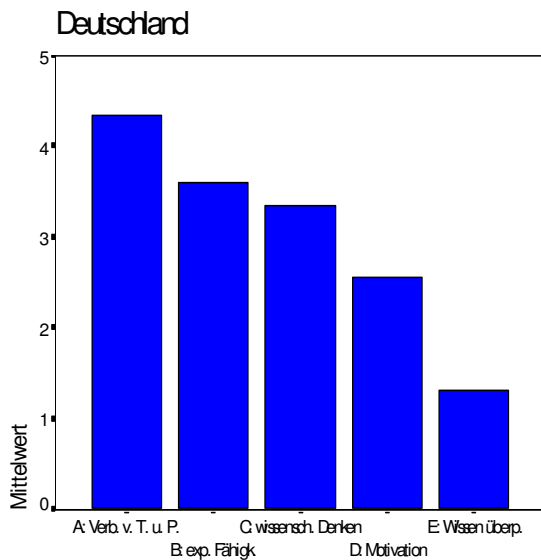
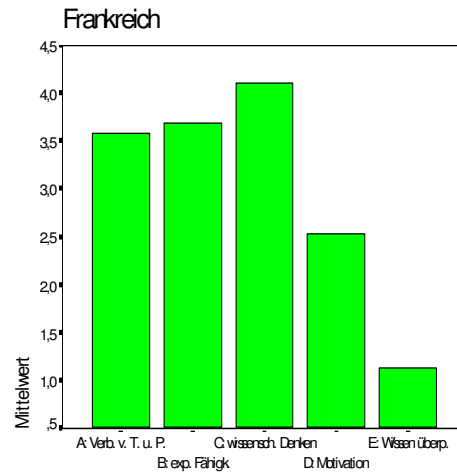
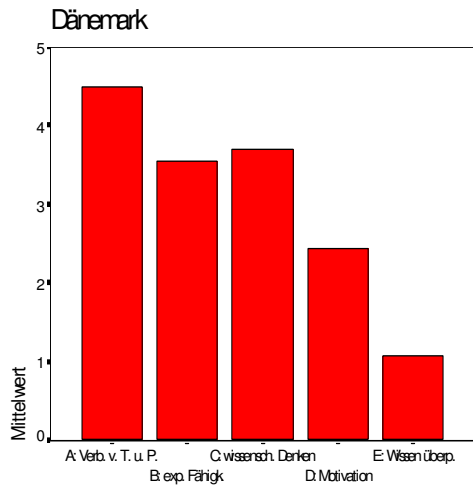
Mittelwerte der allg. Zielkategorien  
(länderspezifisch)



	N		Mittelwert	häufig. Wert	Varianz
	gültige	fehlende			
A: Verbin. v. T. u. P.	406	3	4,12	5,00	1,09
B: exp. Fähig.	405	4	3,55	4,00	1,03
C: wissensch. Denken	404	5	3,74	4,00	1,17
D: Motivation	401	8	2,47	2,00	1,03
E: Wissen überprüf.	401	8	1,27	1,00	,35

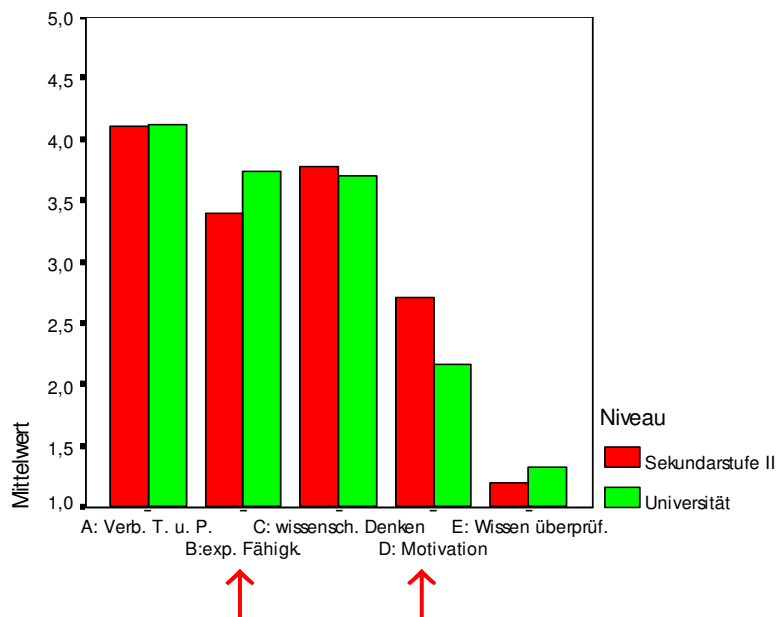
- (A) Verbindung von Theorie und Praxis,
- (B) experimentelle Fähigkeiten,
- (C) Methoden wissenschaftlichen Denkens,
- (D) Motivation, Persönlichkeitsentwicklung, soziale Kompetenz
- (E) Wissen überprüfen

# Mittelwerte der allg. Zielkategorien



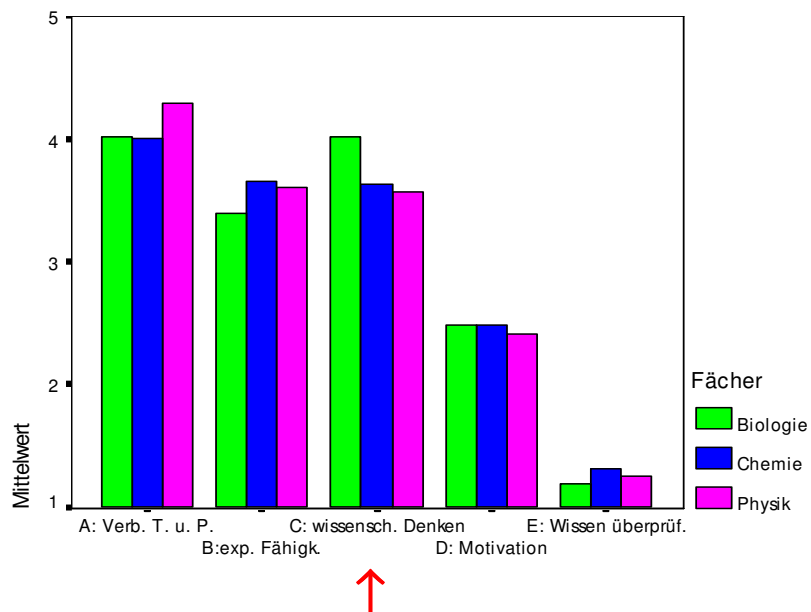
# Stufenspezifische Ergebnisse

Mittelwerte der allgemeinen Zielkategorien (alle Stufen)



# Fachspezifische Ergebnisse

Mittelwerte der allgemeinen Zielkategorien (alle Fächer)



# Unterkategorien

- In diesem Teil hatten die Lehrenden die Wichtigkeit der gegebenen Unterziele einzuschätzen.
- Beziehungen zum ersten Teil des Fragebogens: die Mittelwerte zeigen unterschiedliche Tendenzen

**Kategorie B (exp. Fähigkeiten) und D (Motivation) haben die höchsten Werte  
- nicht A (Theorie/Praxis).**

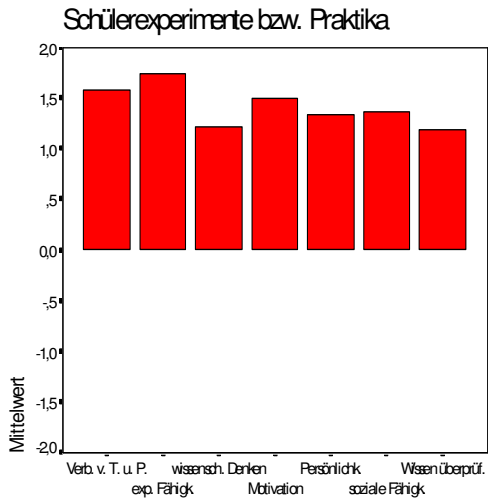
# Types of Labwork

**usefulness for reaching the objectives**  
(all objectives)

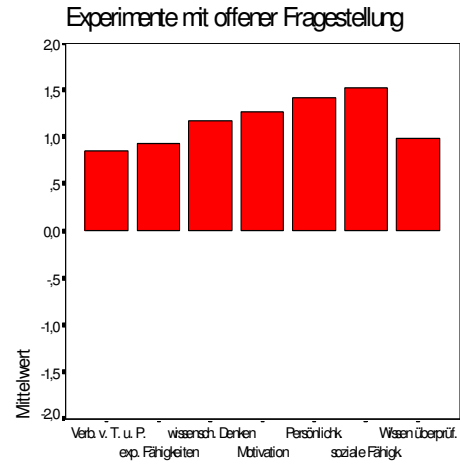
1. : Experiments carried out by the students
2. : Open ended labwork
3. : Using modern technologies
4. : Strongly guided experiments
5. : Demonstration experiments

# Rank of different Labwork Situations

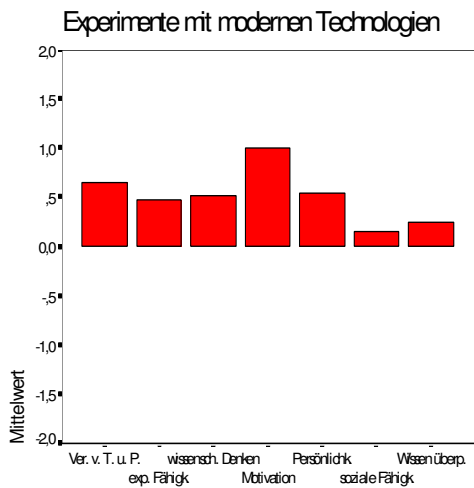
1



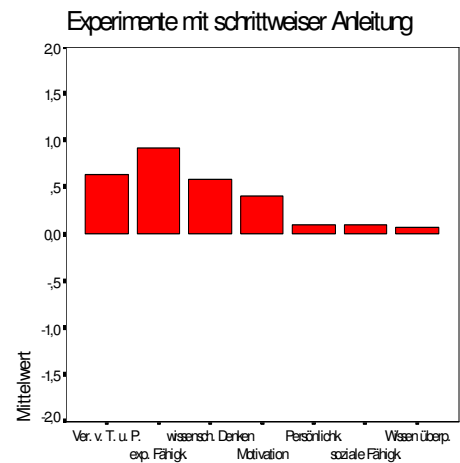
2



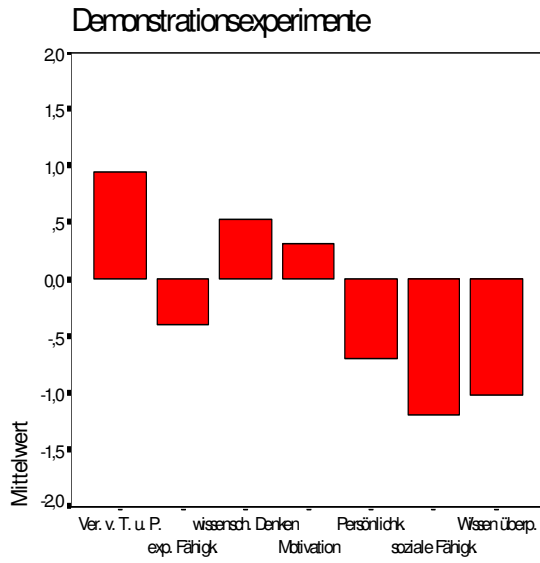
3



4



5



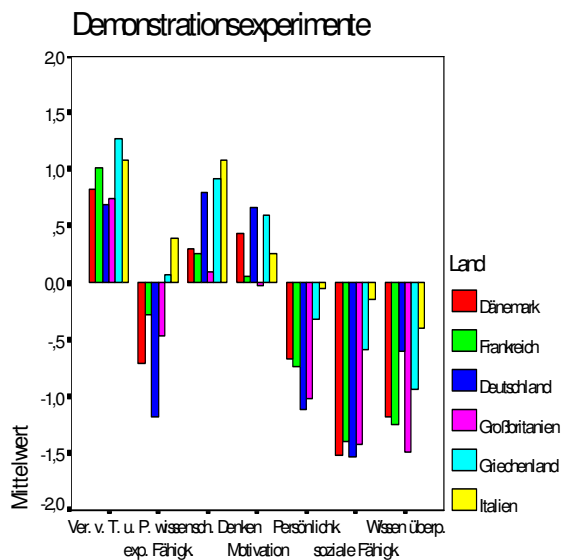
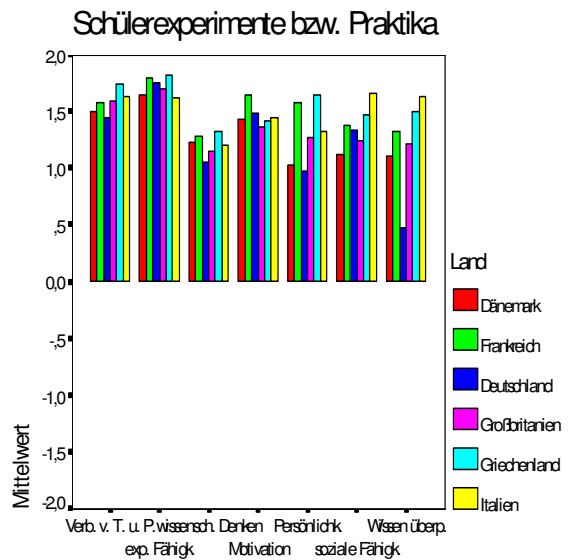
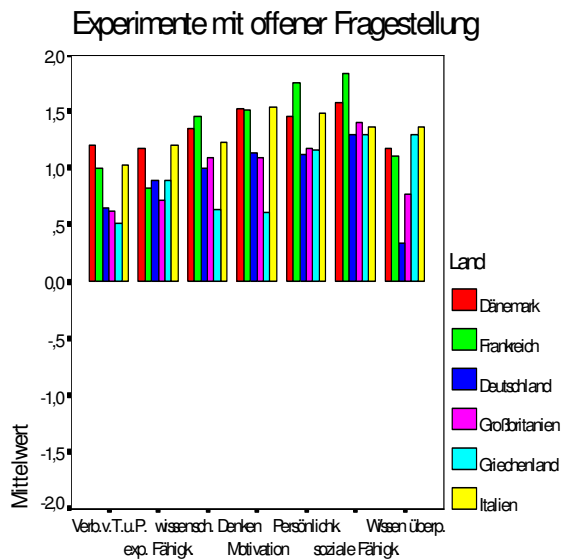
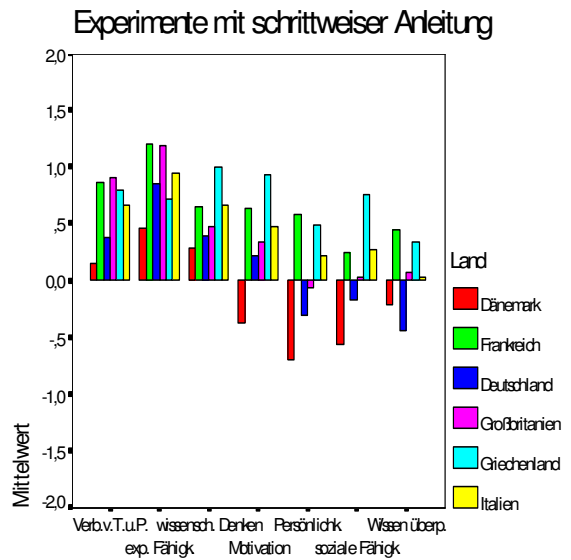
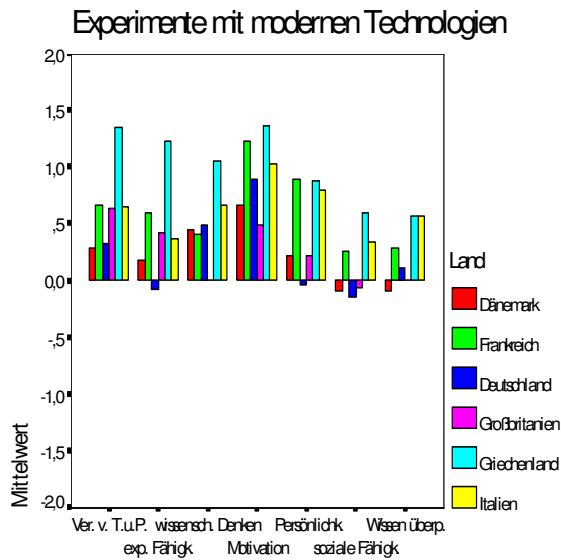
**The value**

- 2** is "very useful",
- 1** is "useful",
- 0** is "can't decide",
- 1** is "less useful",
- 2** is "not useful"



# Type of Labwork and Objectives

- exp. carried out by students → all
- open ended labwork → social skills
- modern technologies → motivation
- strongly guided labwork → experimental skills
- demonstrations → to link theory and practice



- Country -sample-specific characteristics!
- 2 and 3 are judged as positive by all
- 1,4,5 are judged country specific

# Conclusions

- \* This survey is only **one part of a greater inquiry**.
- \* We developed a **tool** to gather empirical data about teachers' objectives for labwork.
- \* Data about the **objectives of teachers of different countries, levels and subjects were gathered in limited samples**.
- \* **To link theory and practice, to learn experimental skills and to get to know the methods of scientific thinking** are for the asked teachers the **most important objectives**.
- \* **Different types** of labwork **are differently useful** to reach the objectives.