

SUPERCOMET 2



**Bernadette Schorn, Hartmut Wiesner, Hermann Deger, Raimund
Girwidz, Leopold Mathelitsch, Gerhard Rath**

Supraleitung in der Schule

- Neue Ansätze für den Physikunterricht:
z.B. Inhalte aktueller Physik einbeziehen
- Möglichkeit: Phänomene der Supraleitung

Supraleitung in der Schule

- Makroskopische Ebene:
z.B. Experimente mit YBaCu-Supraleitern
- Mikroskopische Ebene:
z.B. Simulationen und Animationen

Das SUPERCOMET 2-Projekt

- **SUPERCO**nductivity **M**ultimedia **E**ducational **T**ool
- EU-Projekt mit Partnern aus 15 europäischen Ländern
- Adressaten: Schüler/innen und Lehrer/innen der Mittelstufe

Das SUPERCOMET-Projekt

- SUPERCOMET 2: Nachfolgeprojekt von SUPERCOMET
- SUPERCOMET Inhalte:
 - Magnetismus
 - Elektrizität
 - Supraleitung

Das SUPERCOMET-Projekt

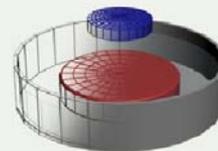
- Animationen
- Texte
- Quiz
- Glossar mit wichtigen Begriffen
- FAQ
- Suchmaschine
- Literaturhinweise
- Internetquellen
- Lehrerhandbuch
- Lehrerfortbildung

Das SUPERCOMET 2-Projekt

- Übersetzung und Adaption des existierenden Materials an das deutsche/österreichische Curriculum

SUPERCOMET

 English	 Nederlands
 Norsk	 Français
 Slovensko	 Deutsch
 Italiano	 Lätvian
 Español	 Portuguese
 Polski	 Română
 Български	 Czech



Das SUPERCOMET 2-Projekt

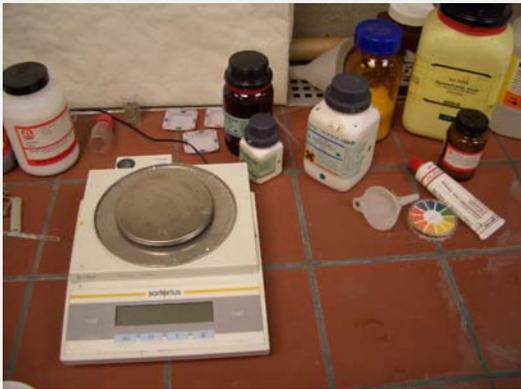
- Zusätzliche Aufgaben:
 - Entwicklung von Materialien für „hands-on kits“
 - Entwicklung eines Moduls über Anwendungen der Supraleitung
 - Organisation von Lehrerfortbildungen
 - Evaluation des Materials
 - Entwicklung eines erweiterten Lehrerhandbuchs

Das SUPERCOMET 2-Projekt

- „Hands-on kit“:
 - Anleitung zur Herstellung von Supraleitern in der Schule
 - Vorschläge für einfache Experimente mit Supraleitern

Herstellung von Supraleitern

- Die nötigen Mengen von Yttrium, Barium und Kupfer werden abgewogen, sehr gut vermischt und daraus Tabletten gepresst...



Herstellung von Supraleitern

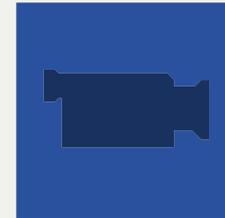
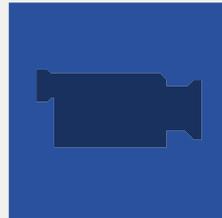
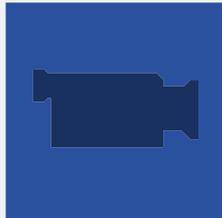
... und für mehr als einen Tag bei bis zu 950°C gebacken und langsam abgekühlt.



Herstellung von Supraleitern

- Die Tabletten werden nochmals sehr fein pulverisiert, gepresst und ein zweites Mal gebacken.
- Die YBaCu-Supraleiter können nun getestet werden.

Experimente



Das SUPERCOMET 2-Projekt

- Entwicklung eines Moduls über die Anwendungen der Supraleitung:
 - Erklärungen
 - Bilder, Animationen

Anwendungen der Supraleitung

Erzeugung großer Magnetfelder



NMR



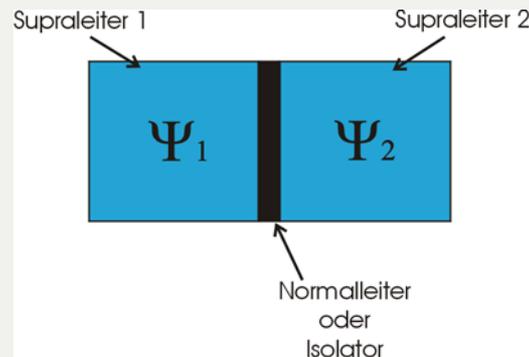
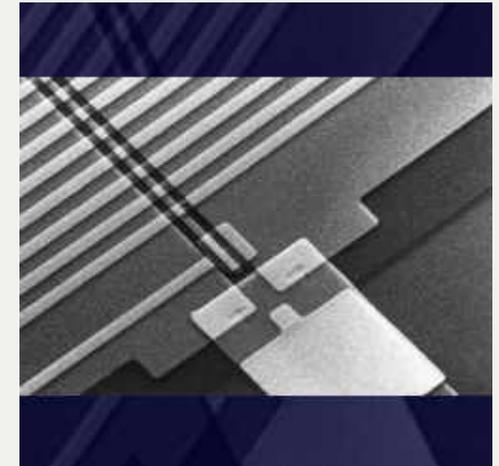
Magnetisches Schweben

Anwendungen der Supraleitung

„Verlustfreie“ Ströme ermöglichen



Kleine Magnetfelder Messen (SQUID)



Physikalische Größen und Naturkonstanten bestimmen

Das SUPERCOMET 2-Projekt

- Organisation von Lehrerfortbildungen
- Erste Erprobungen in Schulen

Lehrerfortbildung

- Inhalte:
 - existierendes Material (CD-Rom, „hands-on kit“)
 - Hintergrundinformationen über Supraleitung

Erste Erprobungen in der Schule

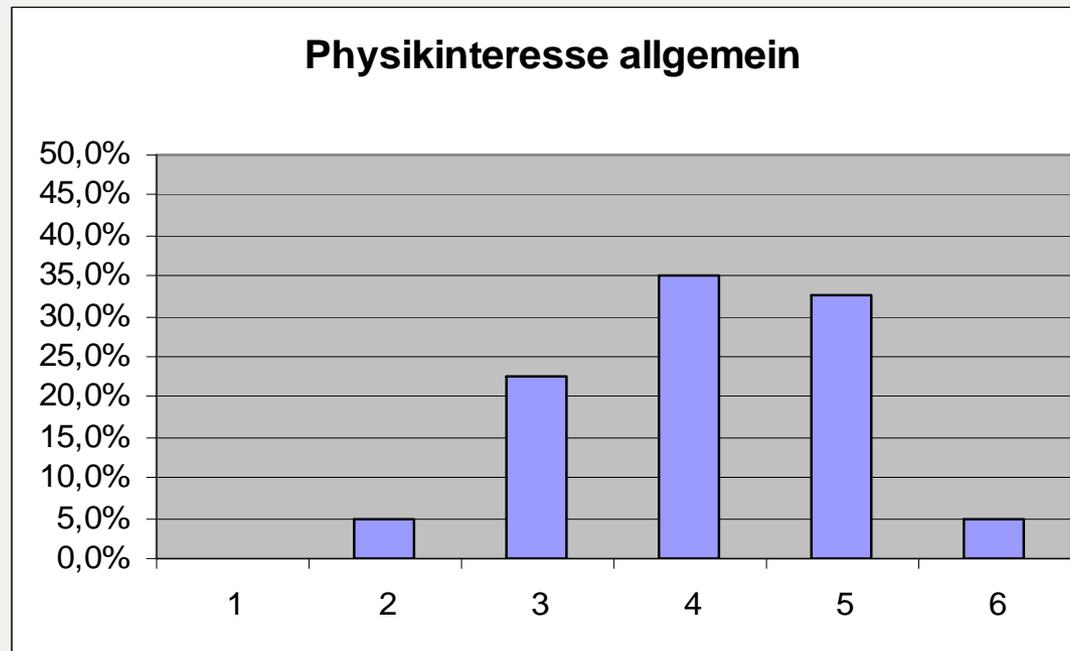
- Materialien wurden an drei Schulen in Österreich getestet
- 40 Schüler/innen aus drei Klassen wurden befragt

Feedback der Lehrer/innen

- Sehr große Zufriedenheit mit den Experimenten
- Differenzierte Bewertung des Lernmaterials
- Lehrerhandbuch wurde nicht verwendet

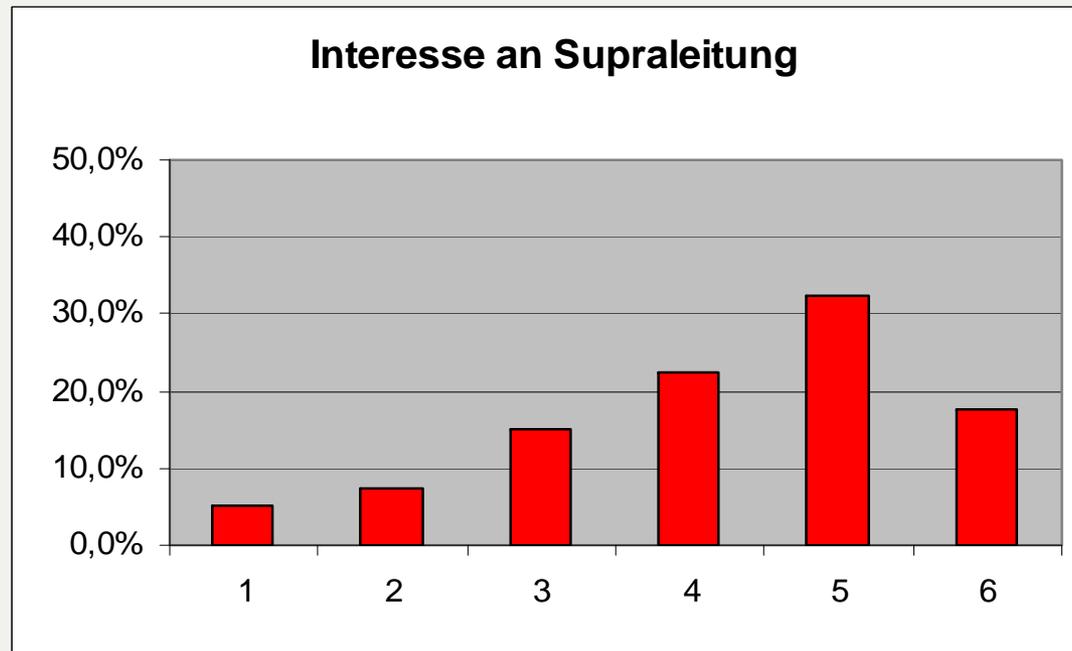
Ergebnisse der Schülerbefragung

- Interesse am Fach Physik



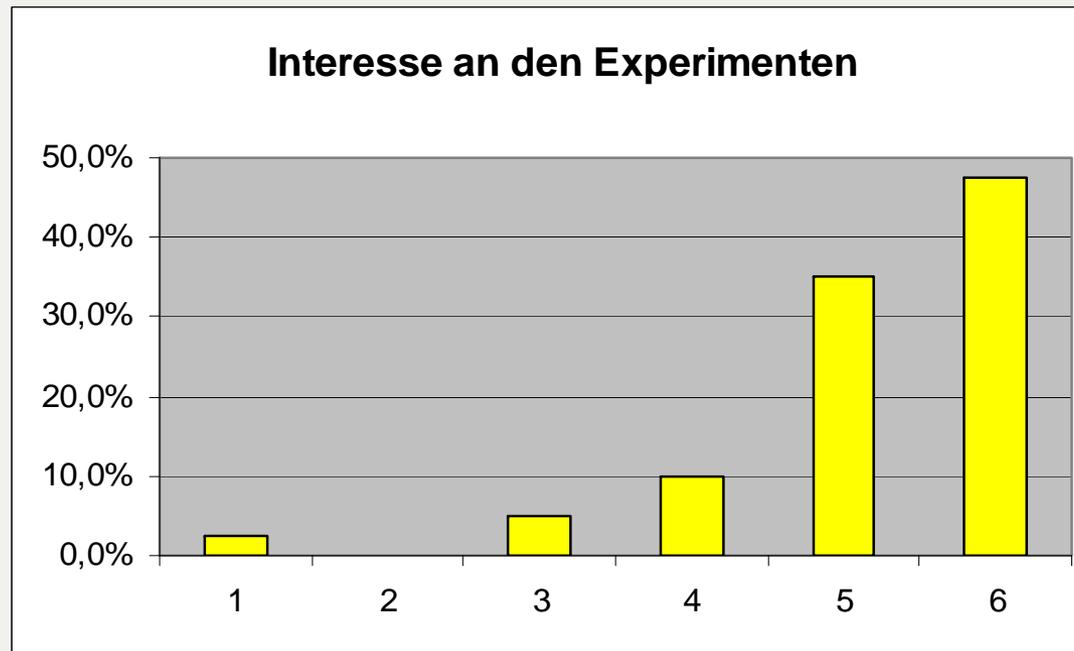
Ergebnisse der Schülerbefragung

- Interesse am Thema



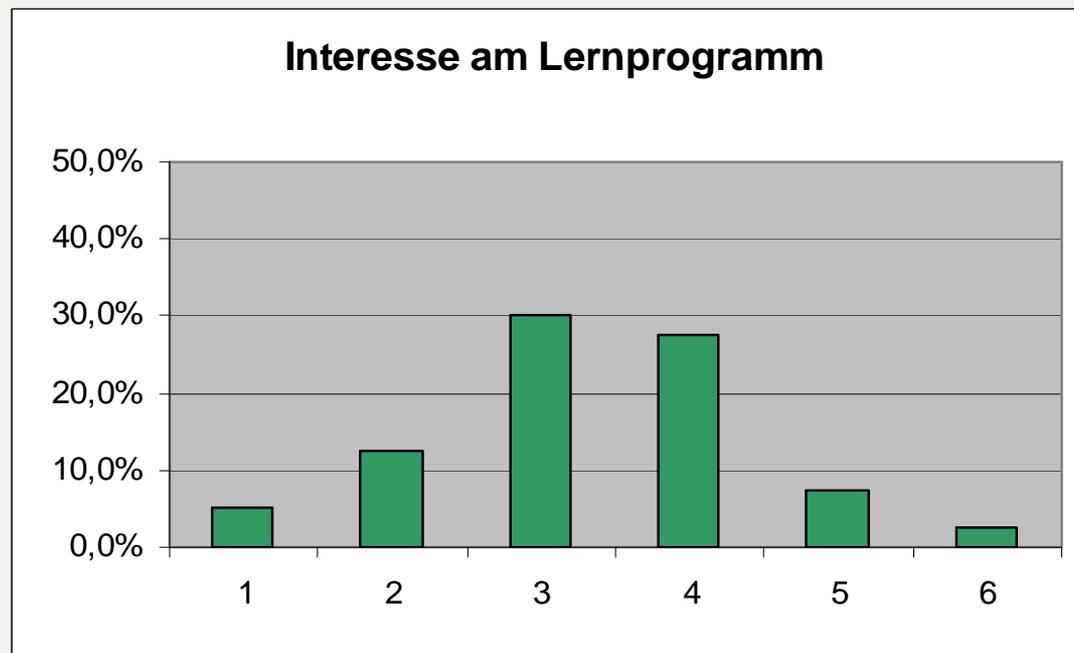
Ergebnisse der Schülerbefragung

- Interesse an den Experimenten



Ergebnisse der Schülerbefragung

- Interesse am Lernprogramm



Ergebnisse der Schülerbefragung

- Lernerfolg
 - Eigenschaften von Supraleitern
 - Erklärung der Eigenschaften
 - Arten von Supraleitern
 - Anwendungen

Ergebnisse der Schülerbefragung

- Eigenschaften von Supraleitern
 - 50% magnetische Eigenschaften
(Verdrängen äußerer Magnetfelder bei tiefen Temperaturen)
 - 45% Verschwinden des Widerstands
 - 15% Schweben im Magnetfeld
 - 23% keine oder eine falsche Antwort

Ergebnisse der Schülerbefragung

- Erklärung der Eigenschaften
 - 53% keine Antwort
 - sonst meist Cooper-Paare
(Nicht die Elektronen leiten, sondern die Cooper-Paare)

Ergebnisse der Schülerbefragung

- Arten von Supraleitern
 - 60% Typ1- und Typ2-Supraleiter
 - 13% keine Antwort

Ergebnisse der Schülerbefragung

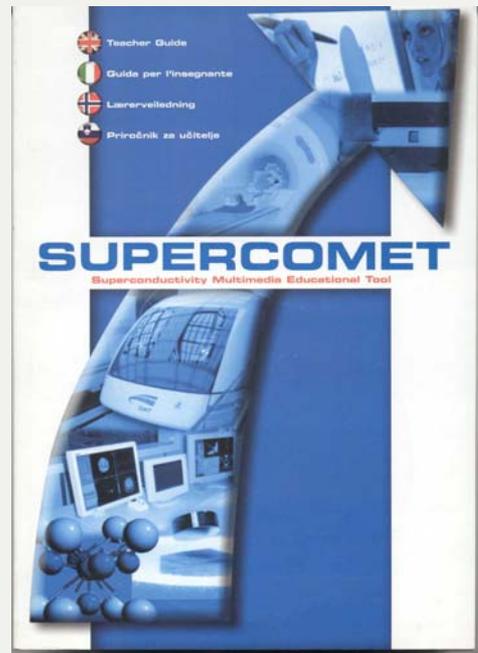
- Anwendungen
 - 78% Magnetschwebbahn
 - 43% NMR
 - 38% verbesserte Generatoren
 - 10% verbesserte Motoren
 - Teilchenbeschleuniger, Fusionskraftwerke, Stromtransport, Magnetfeldmessung
 - 10% keine Antwort

Folgerungen

- Die Ergebnisse zeigen, dass eine Modifikation notwendig ist \Rightarrow SUPERCOMET 2
- Notwendigkeit der Erweiterung des Lehrerhandbuches

Lehrerhandbuch

- Entwicklung eines erweiterten Lehrerhandbuchs



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

