

Albert-Schweitzer-Schule

Kinder- und Jugendakademie Kassel

# Vom PhysikClub zum SchülerForschungsZentrum Nordhessen

Nach Georg Kerschensteiner (1914) gilt auch 2008:

Physikunterricht an der Schule ist häufig wie Lateinunterricht, in dem man Vokabeln lernt aber keine Lektüre liest.

Im PhysikClub lesen wir nicht nur, wir schreiben unsere Lektüren selbst: Physik begreifen durch aktives Forschen!

## **Träger:**

Kinder- und Jugendakademie des Staatlichen Schulamts Kassel Stadt und Land, Albert-Schweitzer-Schule, Kassel

**Leiter:** StD Klaus-Peter Haupt (Fachleiter am Studienseminar für Gymnasien))

**Mitarbeit:** 13 Mitarbeiter (Studenten, Referendare, Lehrer, freie Mitarbeiter, Physiker) , regelmäßige Beraterkonferenzen

8 Lehrerstunden, 3 Werkverträge (KuMi), 3 Werkverträge (Boschstiftung),  
1 Werkvertrag (ASS)

## **Teilnehmer 2007/08:**

82 Schüler/innen Klasse 7 bis 13 aus 17 Schulen in 26 Projekten

**Zeit:** Jeden Freitag, 14.00 Uhr bis 18.00

oft auch bis nach Mitternacht, an den Wochenenden, in Ferien und  
während der Woche

**Freitagsvorträge:** 18.30 Uhr bis 20.00 Uhr über Physik, Astrophysik  
und Philosophie

- [www.physikclub.de](http://www.physikclub.de) -





## ■ Probleme besonders begabter Schüler/innen?

- Fehlende Methodenkompetenz?
- Fehlende Sozialkompetenz?
- Fehlende Problemlösestrategien?
- Fehlender Leistungswille?
- Fehlende Motivation?
- Fehlende Konzentration (ADS)?
- Fehlende Ausdauer?
- Fehlendes Selbstwertgefühl, insbesondere bei Diskrepanz zwischen kognitiven Fähigkeiten und Bewertungen?



# Hochbegabte im Regelunterricht

- Wird als langweilig empfunden
- Reproduktion hat zu hohen Stellenwert
- Neugierde wird als Störung empfunden
- Anderes Lernen und Vorgehen ist unerwünscht
- Warum am Vormittag mit unnützen Dingen beschäftigen? Dafür darf ich am Nachmittag zu Fördermaßnahmen zusätzlich in die Schule....



# Das duale Förderprinzip

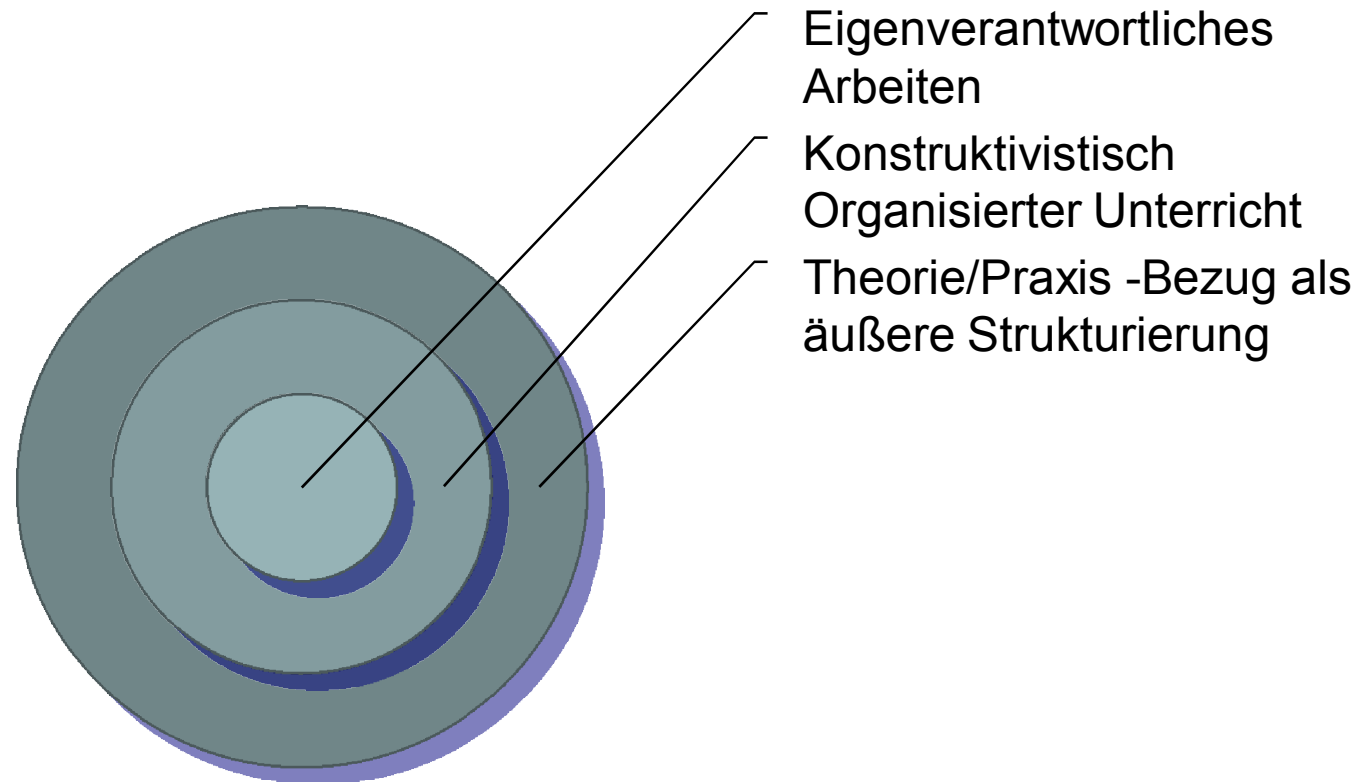
## ■ Förderung im Regelunterricht

- EVA:  
eigenverantwortliches Arbeiten
- Konstruktion von Wissen
- Theorie/Praxis:  
Balance im strukturierten Lernprozess

## ■ Zusatzangebote

- Reflexion des eigenen Lernens an anspruchsvollen und authentischen Inhalten
- Grenzen erfahren
- Fordern und Fördern
- Kognitives Austoben

# Förderung im Regelunterricht





## Mikromethode:

# Eigenverantwortliches Arbeiten EVA

Was Lehrer nicht dürfen:

- Alles entscheiden
- Alles planen
- Alles erklären
- Alles korrigieren
- Alles strukturieren
- Sich für alles verantwortlich fühlen
- Alles kontrollieren
- Alle Probleme Lösen
- Alles visualisieren
- Ständig Anweisungen geben
- Dem aktiven eigenverantwortlichen Lernen im Wege stehen



# Eigenverantwortliches Arbeiten EVA

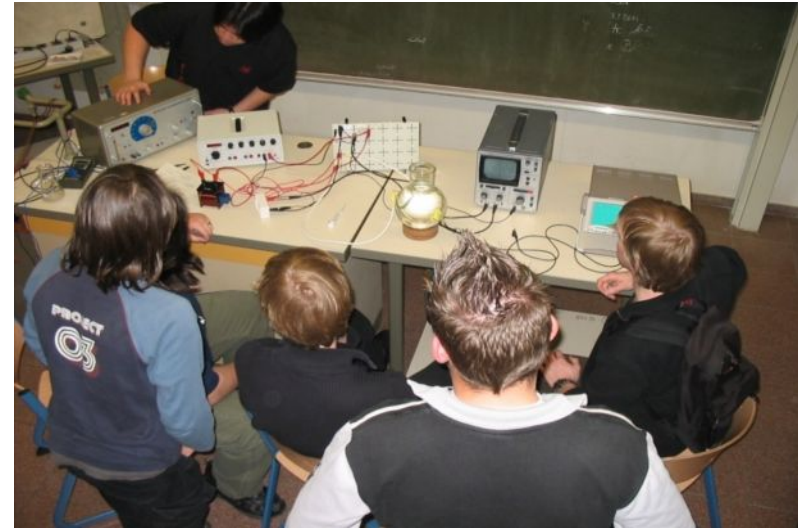
Was Lehrer dürfen/sollten:

- Vorstrukturieren
- Moderieren
- Rahmenbedingungen organisieren
- Beraten
- Sachbezogene Arbeitsinseln schaffen, auf denen Schüler frei herumgehen dürfen
- Fehler zulassen und selbst machen
- Lernumwege zulassen
- Durch Zielvorgaben führen und strukturieren
- Loslassen!
- Kooperative Arbeitsformen fördern
- Prinzip der minimalen Hilfe anwenden
- Differenzierungsmöglichkeiten schaffen

# PhysikClub: Fordern und Fördern

- Fachübergreifende Forschungsprojekte
- Jahrgangs- und schulübergreifend
- Projektarbeit mit Präsentationen, aber auch Seminare, Workshops, Vorträge
- Forschungsprojekte („Jugend forscht“)
- Aktuelle, authentische Fragestellungen
- Erfahrung in selbst organisierter Laborarbeit
- Nichtkognitive Aktivitäten und Grenzerfahrungen

24.02.2008



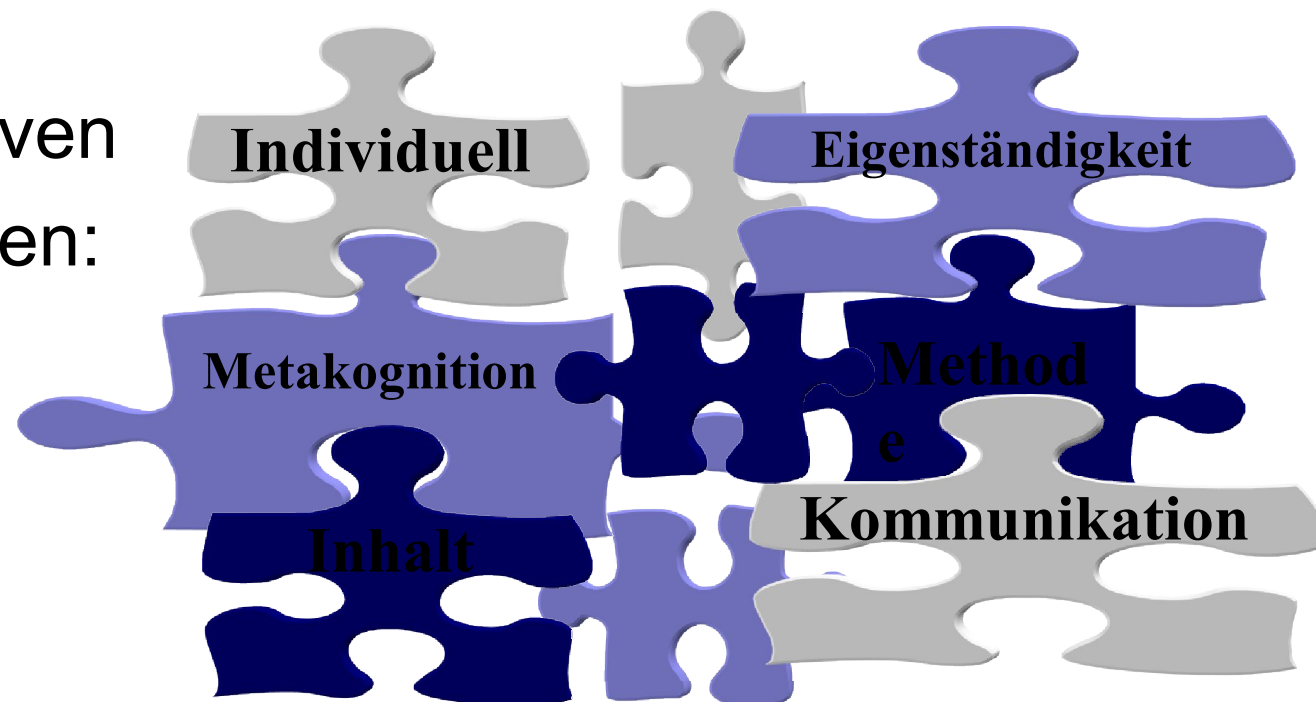
# Konstruktivistisches Lehr - Lernmodell

- Wissen kann nicht einfach übernommen werden, es muss aktiv konstruiert werden!
- Lernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess mit individuellen

und

kollektiven

Aspekten:





# Metakognitive Begleitung

- Nicht alle Teilnehmer/innen sind „pflegeleicht“, Arbeit mit besonders Begabten erfordert mehr als nur das Bereitstellen anspruchsvoller Aufgaben
- Fehlende Ausdauer, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz bis hin zu nicht unerheblichen Schwierigkeiten sich in mündlicher und schriftlicher Form auszudrücken
- Intensive Beratung zur Förderung der Anstrengungsbereitschaft, der Motivation und der Ausdauer notwendig, selbst bei erfolgreichen „Jugend forscht“ Teams.
- Einfordern einer regelmäßigen Mitarbeit
- Fachberatung beim Auftreten erheblicher Forschungsprobleme, Softwareentwicklung
- Übungen und Beratungen bei der Verfassung schriftlicher Zusammenfassungen und bei der Vorbereitung von Präsentationen
- Rhetorische Übungen und Beratungen
- Zusätzlich: Suche nach Sponsoren, Materialbeschaffung, Kontakte zu Universitäten und Wissenschaftlern



# Individuelle Aspekte

- Vorverständnis: Erkenntnisse müssen in schon vorhandenes Wissen eingebaut werden.
- Alltagssprache: Ausdrücken und Einbringen des eigenen Vorverständnisses
- Fachsprache: Behutsame Konstruktion aus der Alltagssprache
- Konzeptwechsel: Veränderungen eigener Vorstellungen unter emotionalen und bedeutungsgebenden Aspekten
- Eigenverantwortung: Planen, Durchführen und Kontrollieren des Lernens und Forschens
- Metakognitive Begleitung: Lehrer als Lernberater



# Inhaltliche Aspekte

- Alltagsbezug, Anknüpfen an Vorverständnis
- Bezug zum Menschen und zu Sinnfragen herstellen
- Einordnung in Weiterklärungen und persönliche Positionsbestimmungen ermöglichen
- Fachübergreifende Bezüge herstellen
- Offene, authentische Probleme, keine kleinschrittigen eingeeengten Fragestellungen
- Exemplarische Aspekte mit wesentlichen Bedeutungen
- Nicht nur formal naturwissenschaftliche Inhalte, auch Aspekte der Theoriebildung, der philosophischen Bewertung (z.B. Philosophie der Quantenmechanik) und der gesellschaftlichen Relevanz



# Sozial-kommunikative Aspekte

- Kommunikation und Disput der Lernenden anregen
- Wechsel von Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lernpartnerschaften, Gruppenpuzzle, Präsentation
- Auch Frontalunterricht und Vorträge, Mitschriften untereinander besprechen und bearbeiten
- Gegenseitige Evaluation und Hilfen, z.B. bei Hausaufgaben, gegenseitiges Erklären und Präsentieren
- Angstreies Ausdrücken von Ideen, Fragen und Problemen
- Metakognitive Gespräche

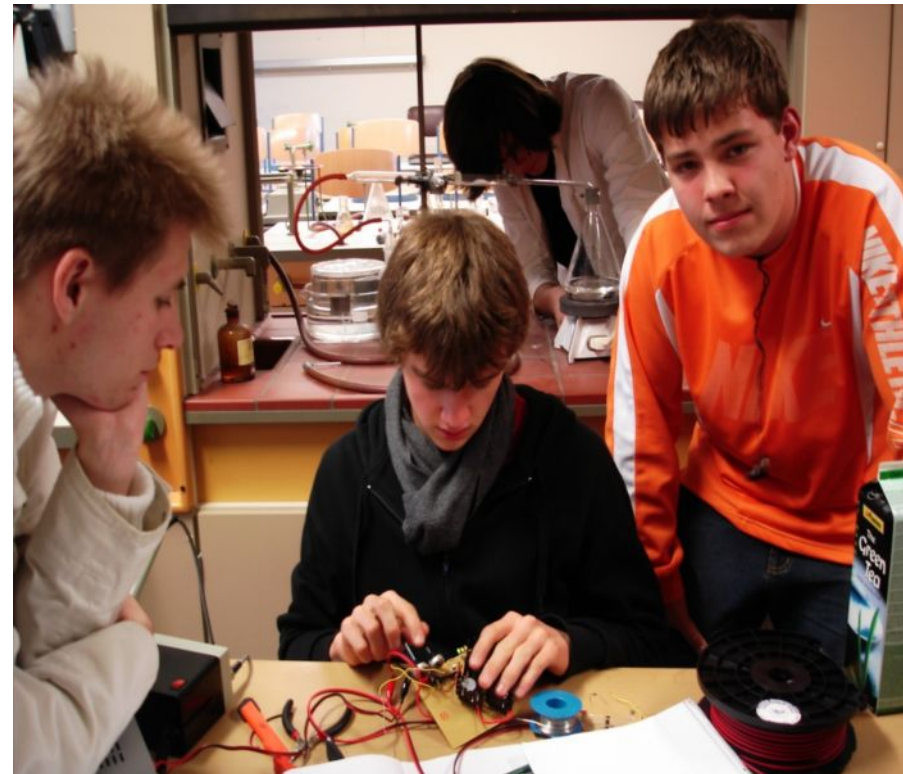


# Methodische Aspekte

- Eigenständige Arbeit
- Projektorientierte Gruppenarbeit
- Präsentationen
- Unterrichtsgespräche
- Lehrervortrag (Mitschreibtraining)
- Seminararbeit
- Hausarbeit
- Portfolio
- Forschungsprogramm
- Ständiges Wechseln der Lehrerposition vom Vorführen über Moderieren zum Beraten
- Online-Klassenzimmer mit Angebotsecke, Homepage

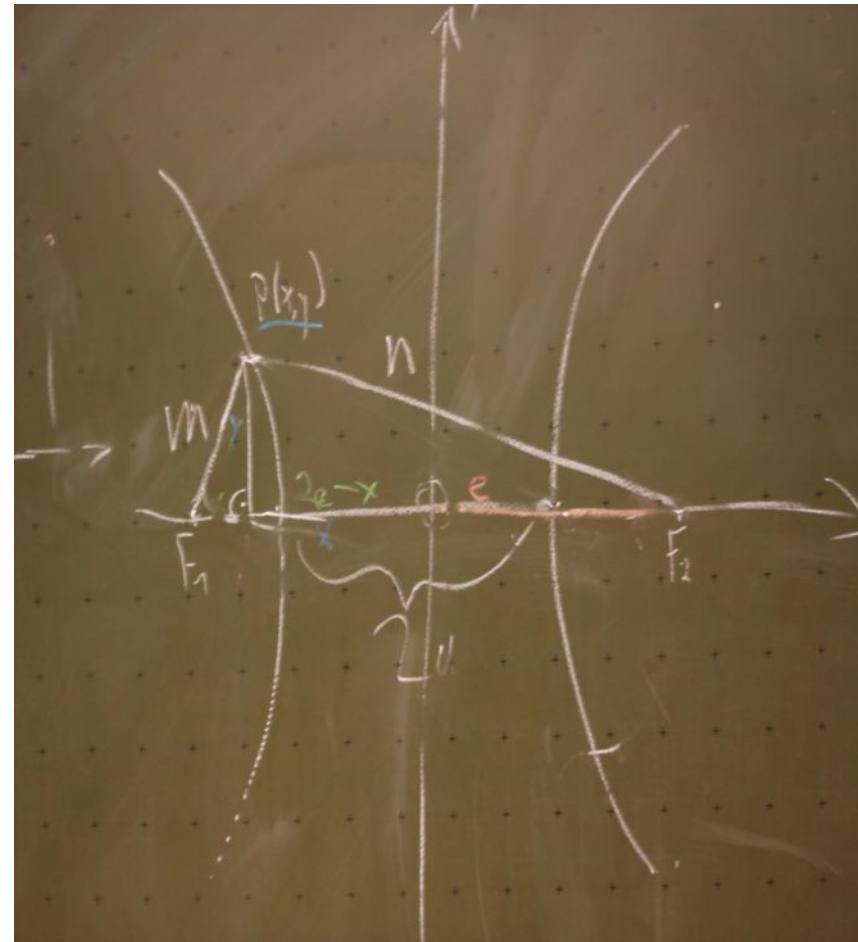
# Projektarbeit

- Entwickeln von komplexen Forschungsaufgaben, die teilweise von den Gruppe selbst erdacht werden  
(Netzwerktheorie, Systemtheorie, Sonographie, Unterwasserantrieb mit Gedächtnismetall, Erzeugung eines Tornados zum Antrieb eines Generators) oder aus einer Reihe von Vorschlägen ausgesucht werden
- Gruppe bestimmt Vorgehen  
(Kamiokanne, Relativitätstheorie)
- Eigene Schwerpunktsetzung
- Öffentliche Präsentationen



# Eigenständigkeit

- Einarbeitung in Theorie, Festlegen des Vorgehens, Suchen von Schwerpunkten, Präsentation und Tiefe der Arbeit bestimmen die Gruppen selbst :  
**Selbstdifferenzierung**
- Häufig sind Themen so aktuell bzw. so wenig schulerprobt, dass Gruppen auch nur eigenständig arbeiten können
- Dadurch auch Überwinden von Misserfolg und Frustration erforderlich, die thematisiert werden müssen und selten abschrecken
- Lehrer kennt und beherrscht keine fertige Lehrbuchlösung!



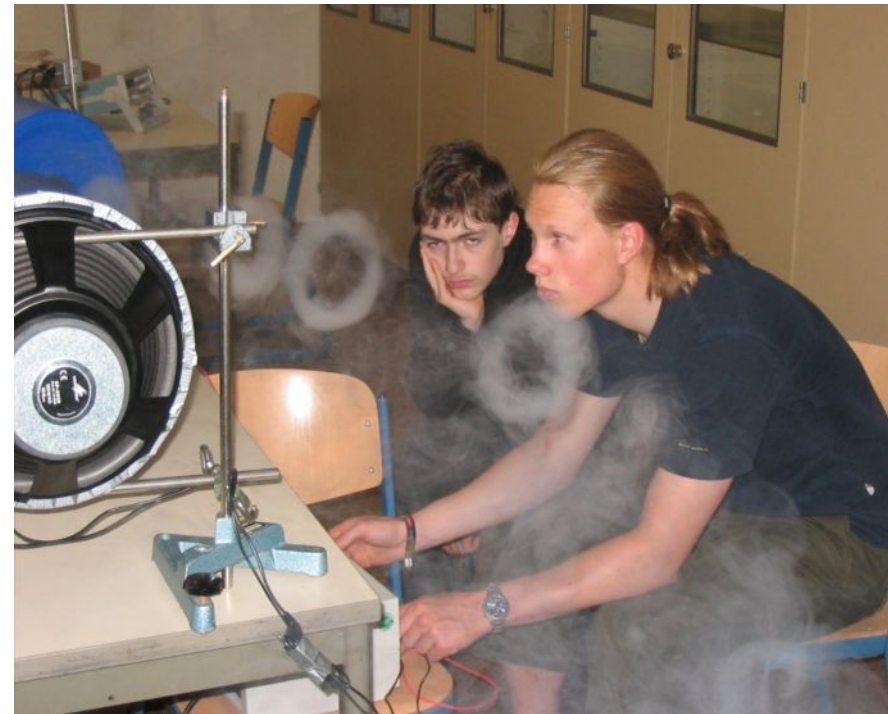
# Fachübergreifendes Arbeiten

- Mathematik: Relativitätstheorie, Statistik, Matrizen, Abbildungen im Raum
- Informatik: Kamiokande, Netzwerktheorie, Softwareentwicklung
- Englisch: Literatur in Englisch (networks)
- Biologie: Chaos, Evolution, Systemtheorie an Pilzstrukturen
- Astronomie: Quasare, Sterne im Computer, Alpenfahrt
- Gesellschaftswissenschaften: Netzwerke von peer-groups
- Chemie: Präparationen, Supraleiter, Kunststoffherstellung
- Philosophie: K.I., Evolutionäre Systeme, Was ist Zeit?
- Technik: Oft müssen Konstruktions- und technische Fragen gelöst werden
- Und natürlich: Physik .....



# Produktorientiert

- Öffentliche Präsentationen
- Posterausstellungen
- Jugend forscht Arbeiten  
(bisher 29 Arbeiten)
- Vorträge an anderen Schulen
- Herstellen von Geräten und Versuchsentwicklungen: RTM, Supraleiter, Treibhaus, Software, Jahresarbeiten, Modell eines Kometenkerns, Tornadogenerator, Roboterarm  
Linearbeschleuniger
- Aufbau eines Labors

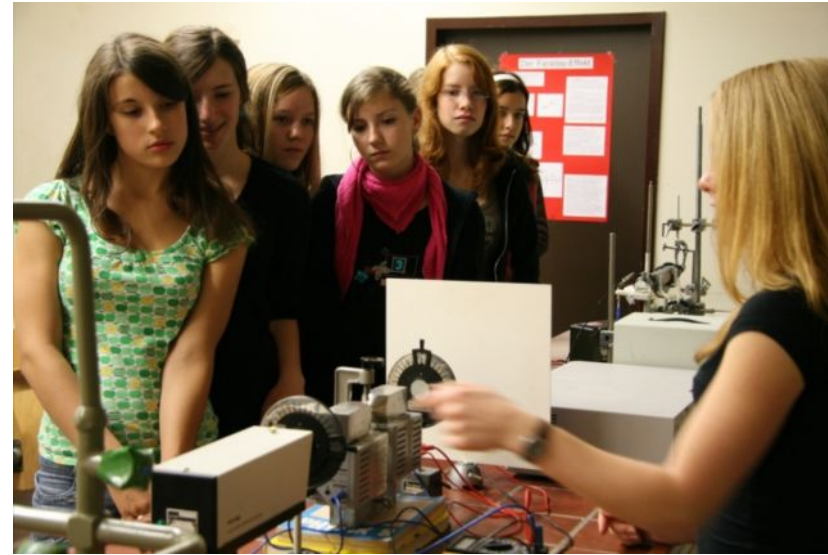


# Präsentationen

- Jährliche mehrtägige Abschlusspräsentation des PhysikClubs
- Präsentationen einzelner Projekte auf Messen und Tagungen
- Teilnahme an „Jugend forscht“
- Präsentation auf der Homepage  
**[www.physikclub.de](http://www.physikclub.de)**

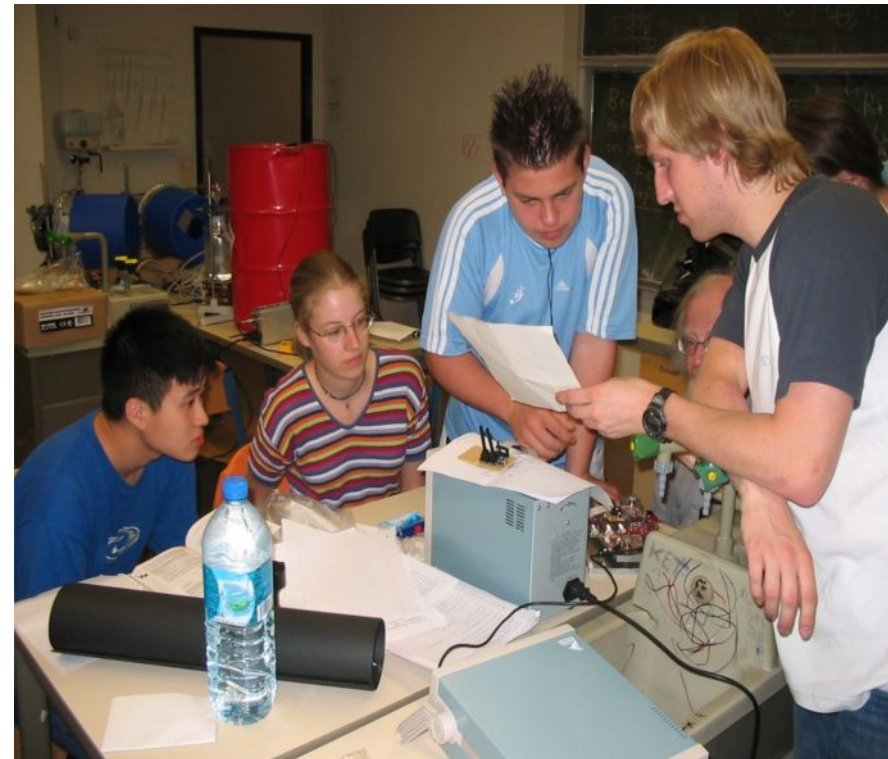


# Jährliche Präsentationen der Projekte am Schuljahresende



# Innere Differenzierung

- Teilnehmer/innen aus Klasse 7 bis 14
- Hochbegabte (getestet), besonders begabte und „normal“ begabte sehr interessierte Schüler
- Themen verschiedener Anforderungsgrade
- Gemeinsame Festlegung der Anforderungen in den Gruppen (Selbstdifferenzierung)
- Jahrgangs- und schulübergreifende Zusammensetzung ist nie als Hindernis immer als Bereicherung angesehen worden! Viele Freundschaften und private Kontakte, es ist ein richtiger Club geworden (auch in Ferien)





## Leitlinien für Mitarbeiter und Berater

Ein Berater im PhysikClub muss nicht nur fachlich versiert sein, sondern sollte folgende Leitlinien für die Mitarbeit berücksichtigen:

Die Aufgabe der Berater ist leicht zu charakterisieren:

**"Hilf mir, es selbst zu tun"**  
(Montessori)



## Leitlinien für Mitarbeiter und Berater I

- Unser Ziel ist es, die **Autonomie unserer Teams zu unterstützen und zu fördern.**
- Wir sind nicht Lehrer, sondern **unsere Teams sind ihre eigenen Lehrer, die wir beim Lernprozess beobachten und unterstützen. Dazu arbeiten Berater "auf gleicher Augenhöhe" mit den Teams**, in freundschaftlicher und kameradschaftlicher Umgangsform, die aber sachliche Kritik nicht ausschließt.
- Wir geben Hinweise und keine fertigen Lösungen (die bei den schwierigen Projektthemen auch für uns häufig nicht existieren...), **wir geben Denkanstöße und fordern die Teams heraus, über ihre eigenen Grenzen zu gehen.**
- Wir lernen mit den Teams gemeinsam Neues aus Naturwissenschaft und Technik und sind bereit auch unsere eigenen Grenzen zu überschreiten.
- Wir erarbeiten mit den Teams mögliche Ziele und mögliche Wege, aber ohne diese festzulegen. Das müssen wir den Teams überlassen!
- **Wir motivieren die Teams, den Anteil echter Arbeits- und Lernzeit zu erhöhen. Wir erwarten aber auch von ihnen, dass sie ohne Kontrolle aus Eigenverantwortung heraus gezielt an ihrem Projekt arbeiten.**
- Wir achten darauf, dass die Teams sorgfältig unter Beachtung von Sicherheit für Personen und Geräte arbeiten. Bei Verletzungen der Sorgfältigkeit reglementieren wir die weitere Arbeit.



## Leitlinien für Mitarbeiter und Berater II

- Unsere Beratungen sind problemorientiert und enthalten viele Impulse, eigene Fragen in den Teams zu entwickeln.
- Wir helfen beim Strukturieren, Fokussieren und Erhöhen der Konzentration.
- Wir helfen bei der Beschaffung von Material und der Suche nach externer Unterstützung.
- Wir leisten auch Wissenstransfer, achten aber bevorzugt auf die eigenständige Erarbeitung von Wissen.
- Wir regen die Teams zu innerer Kooperation und Kommunikation an.
- Uns gelingt (meistens) die Gratwanderung zwischen Loslassen und Beraten.
- **Und schließlich vielleicht das wichtigste:**
- Wir freuen uns darauf, jeden Freitag (und zu anderen Zeiten) gemeinsam naturwissenschaftliche Forschungen zu betreiben: Für uns ist die Arbeit im PhysikClub keine Pflicht sondern eine große Bereicherung



# Leitlinien für Teilnehmer 1

Wir haben an die Schüler/innen Erwartungen. Dafür bekommen sie eine gute und kompetente Betreuung und die Bereitstellung auch aufwändiger Forschungsmittel und Geräte

## **Was solltest Du mitbringen?**

- Du solltest Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen haben.
- Du solltest neugierig sein.
- Du solltest bereit sein, sich für eine Sache einzusetzen und sich dafür zu engagieren
- Du arbeitest gerne mit anderen in einem Team zusammen oder möchtest dies gerne lernen.
- Du hast keine Scheu dich mit Themen auseinander zu setzen, die Du noch nicht genau kennst.
- Du solltest bereit sein, mal an die Grenzen Deiner Fähigkeiten zu gehen und diese Grenzen vielleicht sogar zu überschreiten.
- Du solltest eigenständig und eigenverantwortlich arbeiten wollen (auch wenn Du vielleicht damit noch nicht viel Erfahrung hast) und nicht warten, bis Dir jemand eine Anweisung gibt.



# Leitlinien für Teilnehmer 2

## Was wirst Du lernen?

- Im Laufe der Zeit wirst Du eine Menge über naturwissenschaftliches Arbeiten lernen, **du wirst lernen Fragen zu stellen, Experimente zu planen und auszuwerten.**
- Du wirst **erfahren was echtes Forschen bedeutet**, denn keiner von uns hat das Forschungsprojekt Deines Teams zu Ende gedacht oder gar ausprobiert. Oft entdecken unsere Teams auch den Profi-Forschern bisher Unbekanntes!
- Du wirst lernen **Dir selbst Informationen zu beschaffen** und Zusammenhänge zu erkunden.
- Du wirst lernen, dass naturwissenschaftliches Forschen manchmal anstrengend und langwierig ist, aber eine Menge Spaß macht.
- Du wirst lernen wie man sog "Drittmittel" (Geld von außen) besorgt und sie sinnvoll für das eigene Projekt einsetzt.
- Du wirst lernen, mit Wissenschaftlern zu diskutieren und Dein Projekt zu vertreten und zu präsentieren.



# Leitlinien für Teilnehmer 3

## Was erwarten wir von Dir?

- Du solltest regelmäßig am Projekt arbeiten und freitags kommen.
- Wir möchten, dass Du verantwortungsbewusst mit unseren Geräten und Materialien umgehst.
- Wir freuen uns, wenn Du uns und Deine Gruppe mit sinnvollen Ideen und Fragen überschüttest.
- Wir erwarten, dass Du Dich für Dein Projekt engagierst.
- Wir erwarten, dass Du am Ende des Schuljahres Dein Projekt in unserer zweitägigen Präsentation Besuchern und anderen Schüler/innen vorstellen und erklären kannst.
- Wir möchten dass Du "am Ball bleibst", also auch einmal Durststrecken überwindest, wenn das Projekt nicht so gut läuft und wenn die Experimente nicht gleich funktionieren. Das kann beim Forschen immer passieren.
- Wenn Du eine Arbeit für "Jugend forscht" anfertigst, erwarten wir, dass Du diese Arbeit in den Mittelpunkt stellst. Du bekommst dafür eine besonders intensive und engagierte Beratung und noch schneller und leichter finanzielle Mittel und Geräte zur Unterstützung!



# Leitlinien für Teilnehmer 4

## Was wollen wir Dir nicht bieten?

- Wir wollen Dich nicht unterrichten, nicht ständig kontrollieren und Dir nicht vorschreiben, wie Dein Team das Forschungsvorhaben gestaltet. Wir sind Deine Berater und nicht Deine Lehrer!
- Wir lösen Deine Forschungsprobleme nicht! Das muss das Team selbst machen! Wir beraten euch natürlich, aber manchmal kennen wir selbst die Lösung nicht!

## Was bieten wir Dir?

- Wir helfen Dir, wann immer Du es möchtest.
- Wir beraten Dich auch, wenn es Probleme im Team oder in der Schule gibt.
- Wir versuchen Dir zu helfen, wenn Du Dich nicht gut konzentrieren kannst.
- Wir fordern einiges von Dir: Zeit, Engagement, Arbeit.
- Wir versuchen Deinem Team Tipps zu geben, wenn vielleicht eure Planung nicht durchführbar zu sein scheint.
- Wir besorgen Dir alle Geräte und Materialien, die Du für Dein Forschungsvorhaben benötigst. Dafür brauchst Du nichts zu bezahlen, das machen unsere großzügigen Sponsoren.



# Leitlinien für Teilnehmer 5

- Wir unterstützen Dein Team, wenn ihr euch für eine "Jugend forscht" -Arbeit entscheidet und trainieren euch auch für die Präsentation und die schriftliche Verfassung der Arbeit.
- Wir betreuen auch, wenn Du es möchtest, eine "besondere Lernleistung" für Deine Abiturprüfung.
- Wir sind ein kompetentes Team mit vielen unterschiedlichen Fähigkeiten und Kenntnissen und kennen uns in sehr vielen Bereichen der Physik und Technik aus und freuen uns, wenn wir Dein Team unterstützen können.
- Wir vermitteln Kontakte zu Universitäten und Forschungsinstituten und auch zu Firmen, die spezielle Geräte für eure Forschungen herstellen.
- Und schließlich: Du lernst interessante, nette und engagierte Menschen kennen, die sich in vielen Bereichen des wissenschaftlichen und kulturellen Lebens sehr gut auskennen und für Dich eine große Bereicherung darstellen.
- Und Du kannst sicher sein: Du wirst viele neue Freunde gewinnen, die dich herausfordern, unterstützen und mit denen Du noch lange verbunden bleiben wirst.

# Förderung von Kompetenzen

➤ **Selbstkompetenz:**

Entwicklung von Selbstständigkeit, der Fähigkeit zur Selbsteinschätzung und einer am Lernprozess orientierten Reflexionsfähigkeit

➤ **Sachkompetenz:**

Erfassen, Strukturieren und Nutzen von Wissen

➤ **Methodenkompetenz:**

Erwerben, anwenden und reflektieren von Lern- und Forschungsmethoden

➤ **Sozialkompetenz:**

Kooperative Zusammenarbeit im Team, konstruktive Kommunikation mit Beratern und Wissenschaftlern





## Lernarrangements im PhysikClub, die Kompetenzen fördern

- Freiräume für differenziertes und individualisiertes Lernen
- Qualitativ hochwertige Angebote (Themen, Ausstattung)
- Anleitung zum Reflektieren und Kommunizieren
- Förderung von Kooperation und Teamarbeit
- Handlungs- und anwendungsbezogenes Lernen
- Eigenständig erworbenes Wissen dient als Instrument zur Problemlösung
- Trennung von Lern- und Bewertungssituation
- Einhaltung von Absprachen zur Sicherheit und Ordnung
- Lange Projektdauer ermöglicht nachhaltigen Kompetenzerwerb
- Projektstart:
  - Kooperative Diskurse zur Erfassung der inhaltlichen Zusammenhänge
  - Eigene Strukturierung des Wissens und Erfassung der Problembezüge
  - Erarbeiten und bewerten konventioneller Problemlösungen
- Projektablauf:
  - Forschungsansätze erarbeiten, bewerten
  - Lösungen planen und umsetzen
  - Finanzierung mit Hilfe von Beratern und Sponsoren erarbeiten
  - Ergebnisse bewerten und zur Weiterentwicklung nutzen
- Projektende:
  - Präsentation für Fachleute und Laien
  - Verteidigen und vertreten der Ergebnisse
  - Vorbereiten einer Poster-Präsentation
  - Vorbereiten eines Vortrages

# Themenübersicht

- Chaosphysik
- Elementarteilchenphysik
- Spezielle Relativitätstheorie
- Netzwerktheorie
- Workshops über Astronomie, Evolutionäre Systeme, Was ist Zeit?, Die Welt der Quanten, Navigation, Geo- und Astrophysik
- Ab 2005 einzelne Projekte aus Physik, Technik, Astro- und Geophysik





# Beispiele für Forschungsprojekte

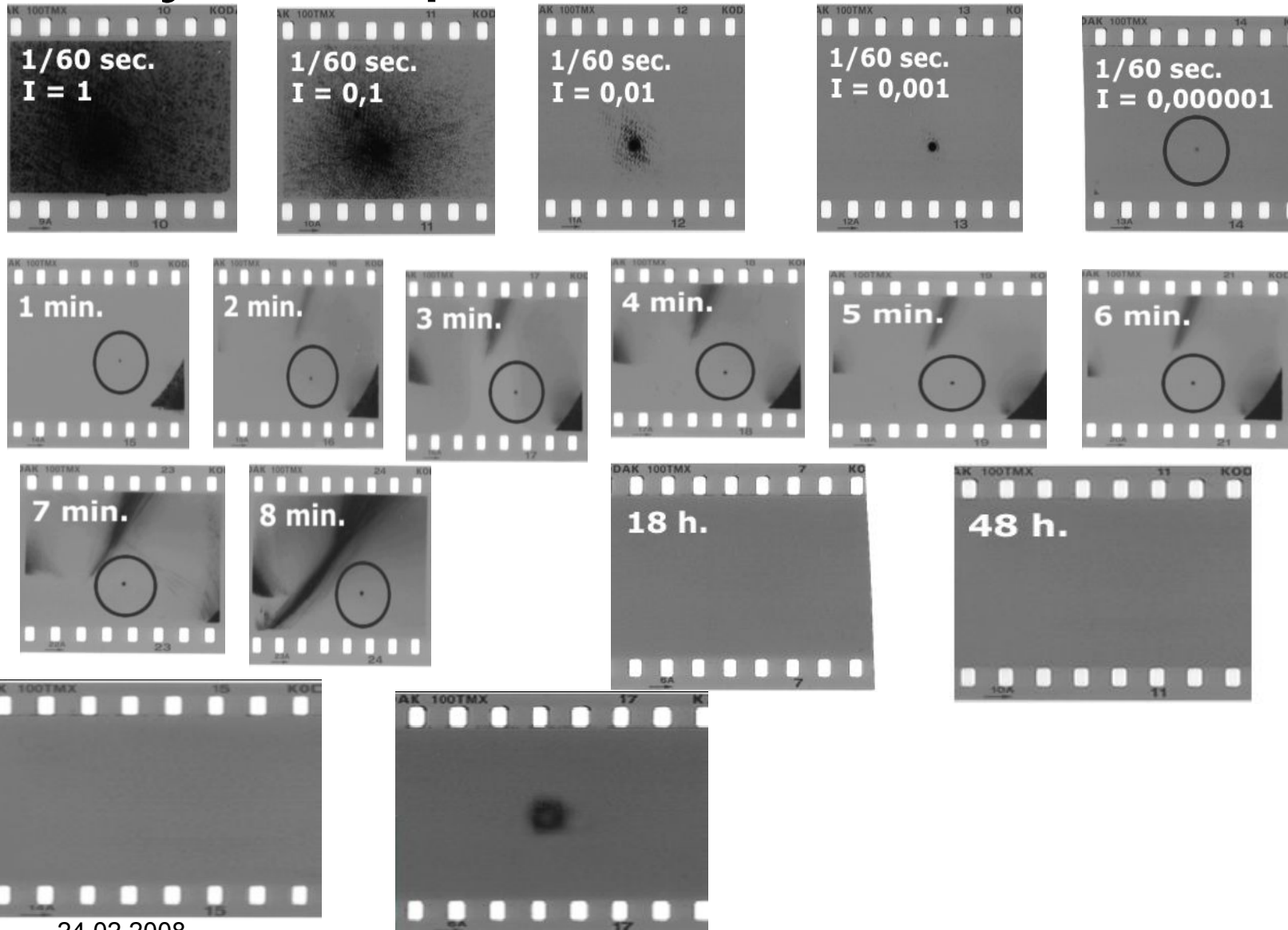
- Atome sichtbar machen: Rastertunnelmikroskop bauen
- Für ewig schwebend: Supraleiter herstellen
- Sonne oder Mensch?: Der Treibhauseffekt (mit Modellbau)
- Quasare und Schwarze Löcher: CCD-Messungen in Sternwarte Calden
- Mini-Sonne aus Schall: Sonolumineszenz
- Wellen hart wie Stahl: Solitonen
- Der Tornadogenerator
- Quantenradiergummi und Mach-Zehnder-Interferometer
- Strom aus Sonnenlicht: Photovoltaik (Jahresarbeit)
- Bilder aus Schall: Sonographie
- Sterne im Computer: Entwicklung von Sternhaufen
- Informationsverteilung in sozialen Netzwerken
- Systemtheoretische Untersuchungen am Pilz *Dictyostelium discoideum*
- Entwicklung einer Forschungssoftware zur Simulation und Informationsausbreitung bei Netzwerken, Lernprozesse in neuronalen Netzen
- Bau eines Roboterarmes mit sechs Freiheitsgraden
- Weimarer Republik und Quantenmechanik (Jahresarbeit)
- Simulation eines Kometenkerns
- Wasserschlange mit Kamera: Gedächtnismetalle
- Erzeugung von Kunststoff aus Alkoholen
- Bau eines Linearbeschleunigers
- Exponentielle Prozesse, Materialprüfung
- Musikinstrumente mal anders

# Beispiel: Ein-Photonen-Experiment

- Plan: Aufbau und Justieren eines Mach-Zehnder-Interferometers
- 15 Monate Einarbeitung, dann Motivationsproblem, trotz JuFo – Anmeldung
- Nachbau des Taylorexperimentes(1908) mit Laser und unter Berücksichtigung des Schwarzschildexponenten führt zu überraschendem Ergebnis
- Deutung: Filmkorn kann nicht durch einzelne Photonen belichtet werden, Taylors Erfolg basiert auf bunching – Effekt thermischen Lichts
- Untersuchung und Erhärtung der These mit Hilfe von Single-Photon-Avalanche-Dioden und Picosekundenlaser mit Zeitauflösung im Picosekundenbereich
- Untersuchung zum Bunching des thermischen Lichts
- Sponsoring (Material und Bar) ca. 15000 €
- Beste Arbeit Regionalwettbewerb JuFo
- **Landessieger Physik**
- **Sieger beim Bundeswettbewerb 2006**



# Taylor-Experiment in Kassel



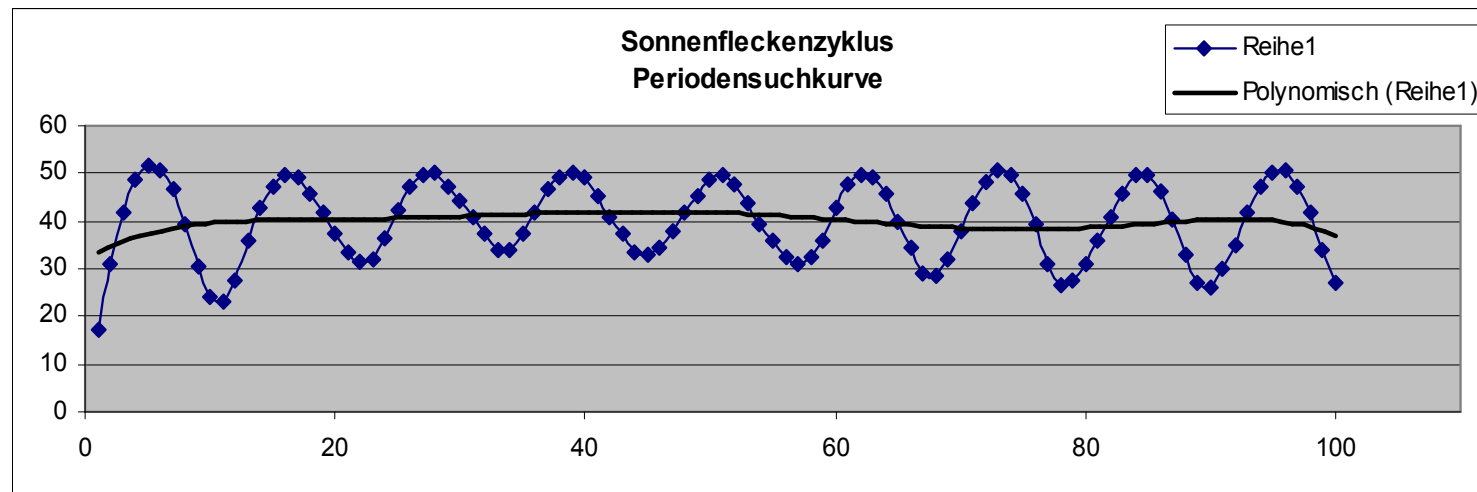
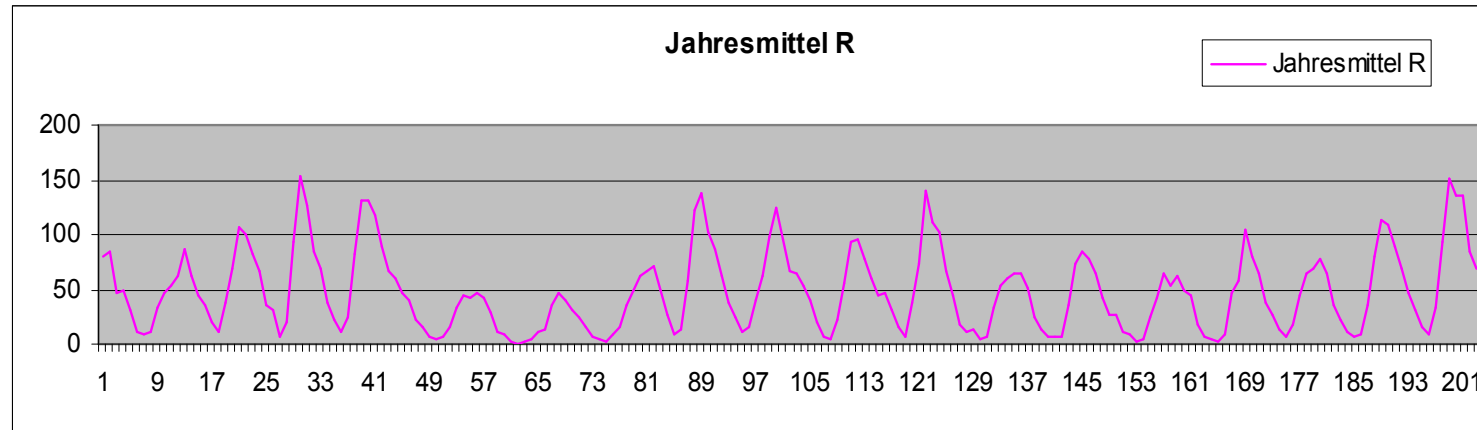
24.02.2008

# Beispiel: Variationen eines Quasars

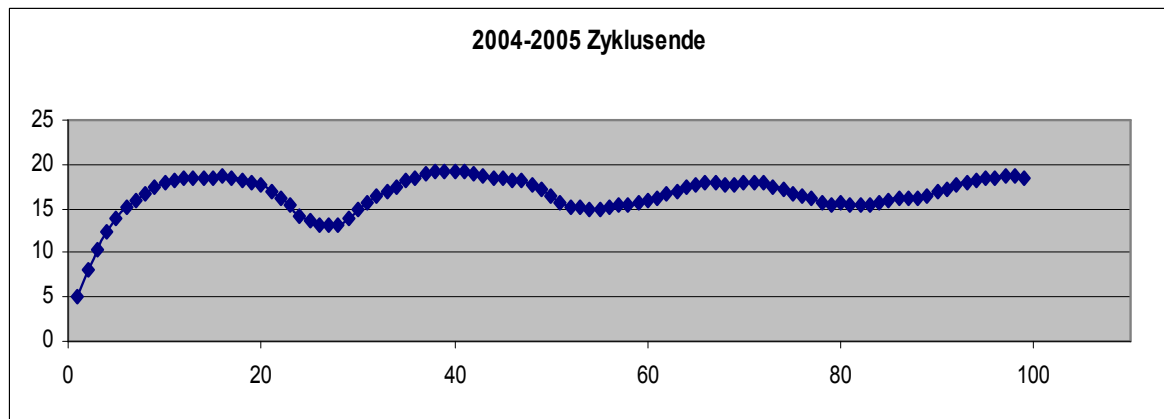
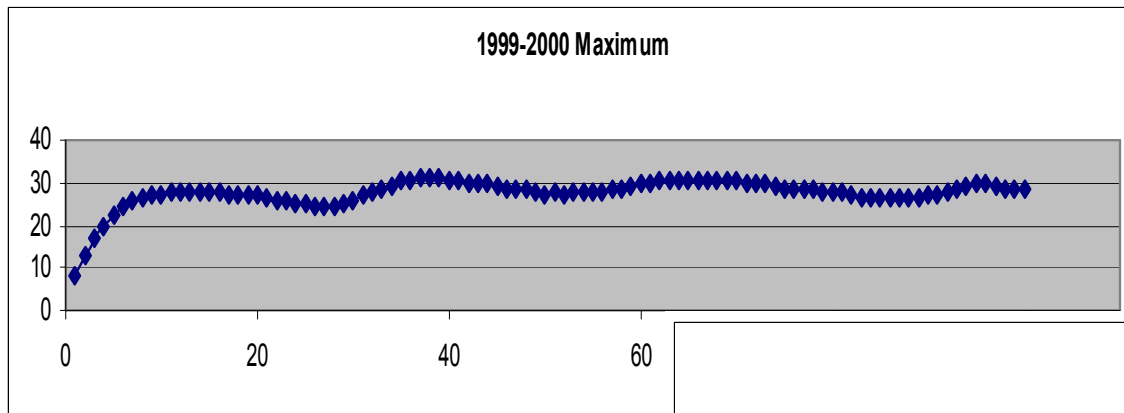
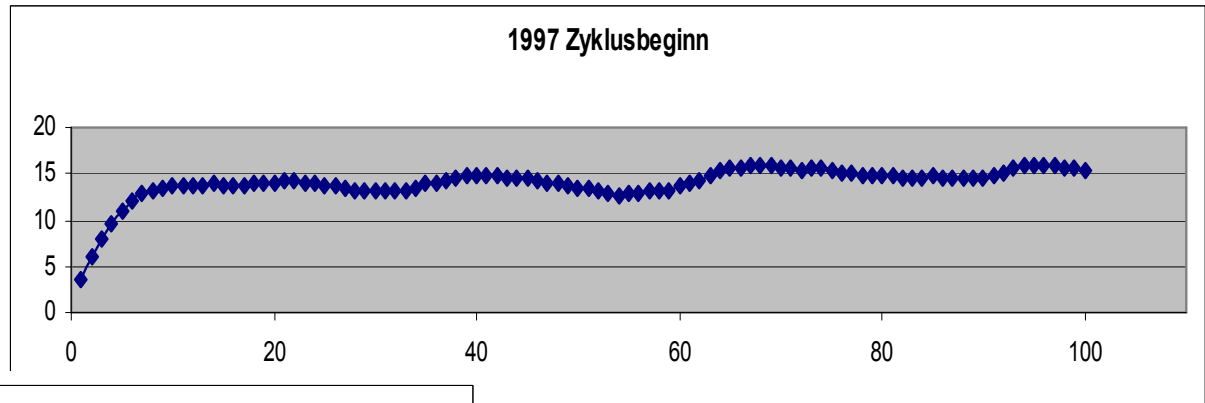
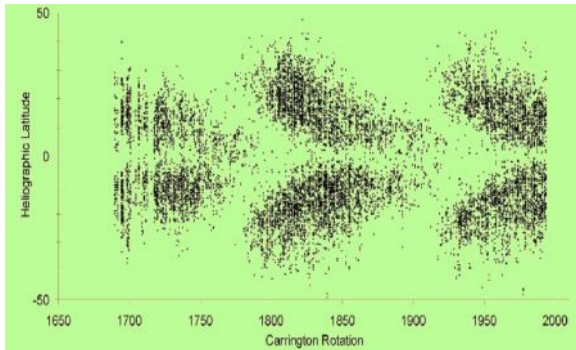
- Helligkeitsmessungen mit CCD – Kamera
- Auswerten von Daten amerikanischer Beobachter aus Jahren
- Entwickeln eines „Periodensuchverfahrens“ (lineare Strukturfunktion)
- Nachweis der Funktionsfähigkeit:
  - 11 – jähriger Sonnenfleckenzyklus (nicht konstante Periode)
  - differentielle Sonnenrotation aus Relativzahlkurven (erstmalig mit Strukturfunktion)
  - atmosphärische Gezeiten (Signal zu Rausch Verhältnis 1 : 1000)
  - Unterschied zwischen atmosphärischen Springfluten bei Vollmond und Neumond ( $S/R = 1 : 10000$ )
- Zweiter Platz Landeswettbewerb
- Soemmerring Preis des Physikalischen Vereins Frankfurt
- Zusammenarbeit mit Alfred Wegner Institut, Bremerhaven: Auswertung von Eisbohrkernen, Weiterentwicklung des Verfahrens zur Bestimmung von Phasendifferenz bei extrem schlechten S/R -Verhältnissen und unbekanntem Perioden
- Nachfolgeprojekt: Landessieger Geo- und Raumwissenschaften 2007



# Strukturfunktion: Sonnenfleckenzahlen

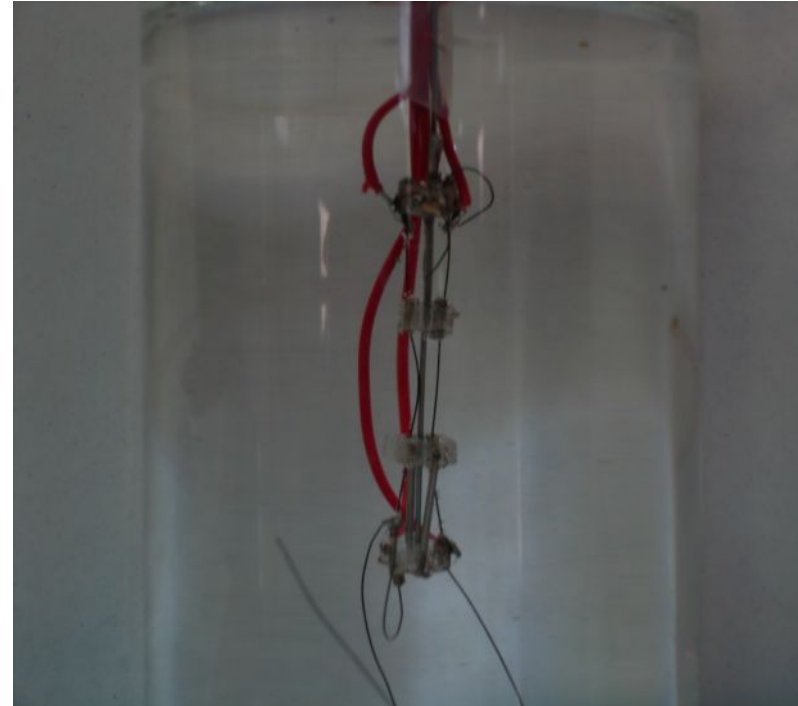


# Strukturfunktion: Differentielle Sonnenrotation



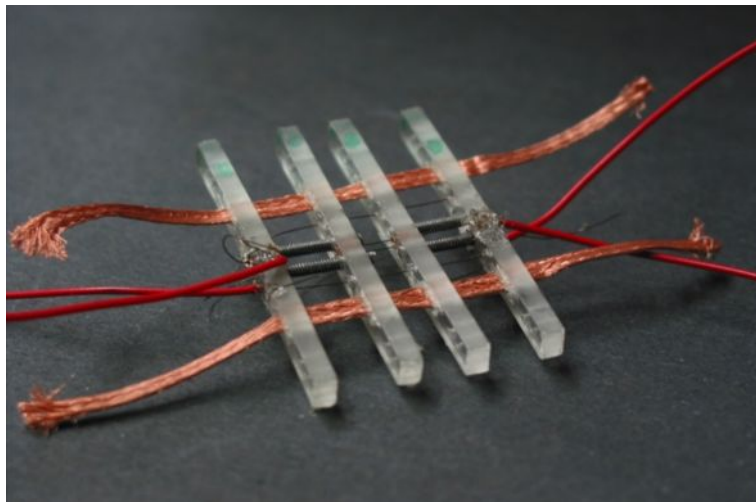
# Beispiel: Nitinol (Gedächtnismetall)

- Themenfindung durch Gruppe selbst
- Ausführliche Phase der Information, Theoriedurchdringung
- Experimente mit Blechen und Drähten zur Erzeugung von Zugkräften ergeben wenig Anwendungsmöglichkeiten
- Idee: Bau einer Wasserschlange aus Nitinolelementen, die eine Nutzlast tragen kann (Minikamera) und über neuronales Netz programmiert und lernfähig autonom schwimmen kann: lautloser Unterwasser-Roboter
- Erfolgreicher Prototyp von Schlangensegmenten gebaut
- Empfehlung: Überspringen einer Jahrgangsstufe durch Beobachtung eines Schülers
- Springen erfolgreich durchgeführt, Supervision im PhysikClub
- **MINT Award Preis 2006**, mit 3200.-€ dotiert



- **Jeweils beste Arbeit Regionalwettbewerb und Landeswettbewerb 2007**
- **Landessieger Technik 2007**
- **5. Platz Bundeswettbewerb**
- **Einladung zur Hannovermesse Industrie 08**

# Lautloser Unterwasserantrieb



24.02.2008

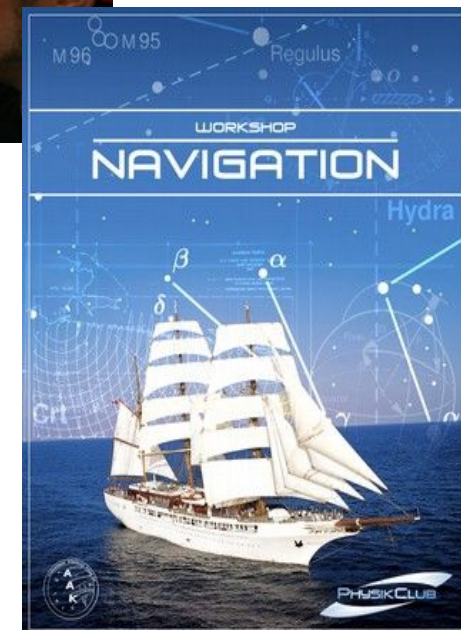
# Workshops

- **Alpenfahrt:** Leben auf einer Berghütte, Arbeit an astronomischen Projekten unter Betreuung von Doktoranden, Wanderungen
- **Höhlenexpedition:** Zelten in Frankreich, Erkunden von Großhöhlen, Experiment Kamiokande The Cave
- **Workshop Evolutionäre Systeme:** Gemeinsam mit Erwachsenen in Projektgruppen in der schwäb. Alb an fachübergreifenden Fragen zur Evolution, mit Höhlenexkursion, Prof. H.Ruder
- **Workshop Was ist Zeit?:** Physikalische, biologische, philosophische Aspekte in Projektgruppen, Höhlenexkursion, Prof.Ruder
- **Workshop Die Welt der Quanten:** Gastreferenten Nobelpreisträger v. Klitzing, Prof. Ruder, Out door – Event, Workshop Orchester, Eigenständige Erarbeitung der physikalischen, mathematischen und philosophischen Aspekte der Quantenmechanik



# Workshops

- **Workshop Navigation (2007):**  
Teilnehmer stellen die Mannschaft eines Dreimasters und erarbeiten sich in Kleingruppen Aspekte der Navigation
- **Geo- und Astrophysik 2008**



**Freitagsvorträge**  
aus Physik,  
Astronomie und  
Philosophie, jeden  
Freitag im  
PhysikClub,  
gehalten von  
Mitarbeitern und  
Teilnehmern

24.02.2008

# Auszeichnungen, JuFo

- Bisher 26 Arbeiten (Physik, Technik, Astronomie, Geophysik, Informatik, Biologie, Chemie) seit 2004 bei Jugend forscht (20) und Schüler experimentieren (6)
- davon in Folge viermal die jeweils beste Arbeit des Regionalwettbewerbs Hessen Nord 2004-2007
- Sechs Landessiege (1. Platz) in Physik, Technik, Geo- und Raum
- Zwei 2. Plätze (Astronomie, Technik) und zwei 3. Plätze (Physik, Informatik) beim Landeswettbewerb
- Hessischer Schulpreis 2005, Technikpreis 2007
- Bundessieg Physik 2006 , 5. Platz 2007 (Technik) (JuFo Bund)
- Sonderpreis Bundeswettbewerb der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 2004 und 2007
- Soemmerring Preis des physikalischen Vereins Frankfurt
- Nominiert für den Nat Working Preis 2006 der Robert Bosch Stiftung: Top 10 in Deutschland
- MINT Award Preis 2006 und 2007
- Nat Working Preis 2007 (2. Platz)
- Klaus von Klitzing Preis 2007
- Lehrerpreis der Helmholtz-Gemeinschaft 2007
- Kerschensteiner-Preis der DPG 2008



## In Planung: SchülerForschungsZentrum SFZ Nordhessen

- Institut der Universität Kassel, angegliedert an die Albert – Schweitzer –Schule, eingebunden in alle Phasen der Lehrerausbildung und in die Lehrerfortbildung
- Fortführung und Erweiterung der Arbeit des PhysikClubs für alle technischen und naturwissenschaftlichen Fächer
- Eigenes dreistöckiges Gebäude auf dem Schulgelände, (750 m<sup>2</sup> mit begehbare Dachfläche und Sternwarte), Baubeginn 2008
- Begleitende Forschungsvorhaben aus dem Gebiet der Didaktik
- Verstärkte Kooperation mit Instituten der Physik, Chemie und Biologie sowie der technischen Fächer an der Uni Kassel
- Einrichtung von Laborkursen (mittelfristig)
- Keine primäre Wettbewerbsorientierung, dafür nachhaltige und breite Förderung
- Regelmäßige öffentliche Vorträge und Führungen in der Sternwarte

