



Phy<sub>sik</sub> X<sub>(Zehn)</sub>  
Phy<sub>sik</sub> Z<sub>usatz</sub>

Fahrplan durch ein  
experimentelles Jahr

Hallo Physiker!

Ihr habt Euch dafür entschieden, in diesem Jahr den Physik-Zusatzkurs zu belegen. Dazu kann man nur gratulieren, denn das wird eine spannende Zeit. Es wird von Euch verlangt, dass Ihr Euch selbstständig organisiert und arbeitet, dass Ihr sinnvoll experimentiert, kreativ Theorien aufstellt und umstoßt, diskutiert, kritisiert und Euch präsentiert – kurzum, dass Ihr nach wissenschaftlichen Standards arbeitet. Das klingt – zu Recht – nach viel Arbeit. Allerdings bringt es auch Erfolg und Spaß mit sich.

Dieser Leitfaden soll durch die ersten Unklarheiten führen und im Jahresverlauf als Erinnerungsstütze dienen.

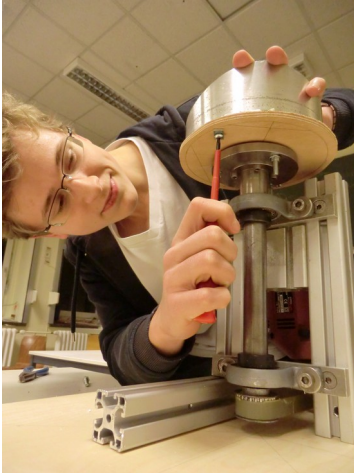
der Herr Ebert und Herr Urbanowski

## Inhalt

diese Seite	2
Was?	3
Jahresplan	4
Wochenplan	5
Anforderungen an ein gutes Projekt	6
Anforderungen an eine gute Präsentation	7
FAQ	8
GYPT und Jugend forscht	9
Not(en)wendiges	10

## Was passiert im Phy-X/Z Kurs?

Im Rahmen des Kurses soll nach wissenschaftlichen Maßstäben geforscht werden. Das heißt, dass von vornherein nicht klar ist, wie ein Projekt angegangen werden soll, welche Ergebnisse man erzielt oder ob überhaupt sinnvolle Erkenntnisse gewonnen werden können. Jawohl, dass kann auch mal frustrierend sein. That's life!



## Was, wie? Forschen?

Als Startpunkte dienen das *International Young Physicists' Tournament (IYPT)* und der deutsche Vorentscheid German ... (GYPT). Dabei werden in jedem Jahr 17 Problemfragen gestellt, die selbst in Wissenschaftlerkreisen noch nicht endgültig geklärt sind, die aber für Schüler lösbar sein sollten. Weitere Themen können auch die IYPT-Aufgaben der letzten Jahre oder eigene Ideen sein.

## Und dann?

Ziel ist natürlich, eine erfolgreiche Teilnahme am GYPT und im Idealfall auch am IYPT. Für jedes hinreichend gut bearbeitete aktuelle IYPT-Problem tritt zum Berliner Vorentscheid (BeGYPT) an und dessen Gewinner werden Berlin beim GYPT vertreten.

Alte IYPT-Aufgaben und eigene Ideen werden bei Jugend forscht angemeldet. Weiterhin können (und sollen) die Forschungsergebnisse zum Tag der offenen Tür, bei der Langen Nacht der Wissenschaften, als MSA-Präsentation oder als 5. PK im Abitur genutzt werden.



# Was und Wann?

## Schuljahr

August		Einführungsveranstaltungen Testprojekt
September	Vortrag Stufe 1  Facharbeit	
Oktober		Herbstferien
November		30/11 Jufo Anmeldeschluss
Dezember		Weihnachtsferien
Januar		Tag der offenen Tür BeGYPT 31/01 Abgabe schriftl. Arbeit
Februar	Vortrag Stufe 2  Laborbuch	Jufo Regionalwettb.
März		GYPT
April		Jufo Landeswettb. (AYPT)
Mai		
Juni		Notenschluss
Juli		IYPT

## Ablauf eines Termins

13:40 Begrüßung, Infos

12min Vortrag

6 min geführte Opposition

6 min Freie Opposition

Fragen von der Jury

Punktevergabe

Rest Freies Experimentieren

## Sonderveranstaltungen (ggf.)

- Vorstellung IYPT
- Fehlerrechnung für Noobs
- Videotracking
- LaTeX
- Demovortrag

# Anforderungen an ein gutes Phy-X/Z - Projekt

## *Forschung*

- In das Thema einlesen (Reference Kit!!!, etc.)
- Richtige Forschung betreiben; nicht einfache eine Zusammenstellung bestehenden Wissens
- Nicht alles muss anwendbar sein (Grundlagenforschung)
- Gleichgewicht zwischen Theorie und Experiment beachten
- Aufgabenstellung des Problems konkret beachten / erfüllen
- Experimente sauber planen (EIN veränderlicher Parameter, Rest konstant halten)
- Aussagekraft eurer Experimente kennen (Wo liegen die Grenzen?)
- Zusammenhang zwischen Theorie und Experiment herstellen und begründen
- Solides Verständnis der physikalischen Grundlagen (Ist mein Modell zulässig? Sind die Annahmen, die ich mache erfüllt?)
- Keine Angst vor Mathematik
- Wissenschaftliche Form einhalten (Fehlerbalken, Achsenbeschriftungen, Einheiten ...)
- Führt das Laborbuch gewissenhaft!

## *Präsentation*

- Rechtschreibung ist keine Deko (Bsp.: 'Jugendfroscht')
- Redeanteile beachten (auch in der Opposition)
- Zeit einhalten
- Mediale Möglichkeiten nutzen (z.B. Kleine Vorführungen...)
- Keine Datenwälder präsentieren sondern ausgewertete Daten (Fits, etc.)
- Mögliche Fragen antizipieren (Anhang an Präsentation ist Oberklasse.)

## *Opposition*

- Auf das Thema vorbereiten
- Mitschriften beim Vortrag anfertigen
- Gut zuhören und auf Unstimmigkeiten achten und die dann hinterfragen (siehe Anforderungen an Forschung/Präsentation)

# Wie man einen wissenschaftlichen Vortrag hält

- Rücksicht auf die Zuhörer nehmen (Ihr seid die Experten.)
- Wenn das Publikum es nicht versteht, seid ihr schuld.
- Ihr macht die Wissenschaft und Schlussfolgerungen, sie hören zu.
- Ordnet euch in den Stand der Wissenschaft ein.
- Euer Fortschritt ist nur im Vergleich zum ist-Stand ersichtlich.
- Tiefgehende Schlussfolgerungen sind schwieriger als messen, rechnen und lesen.
- Seid stolz auf das, was ihr erreicht habt und zeigt es.
- Argumentiert schlüssig.
- Zeigt, dass ihr die Aufgabe erfüllt habt.
- Jammert nicht rum, dass es schwierig war, oder es viele Messwerte waren.
- Seid präzise.
- Keine Herleitungen (oder nur angedeutet); das Publikum vertraut euch.
- Bei vielen Messwerten: grafische Auswertung (Trends, Mittelwerte, Ausgleichskurven)
- Oft gilt: weniger ist mehr.
- Wenn es doch mehr sein soll: Packt einige Folien in den Anhang nach der eigentlichen Präsentation und überrascht Euer Publikum mit extra ausführlichen Antworten auf potentielle Fragen.
- Für Angeber: Erstellt Eure Präsentation und Euer Poster in LaTeX.

## FAQ Teil 1

### *Muss ich alles allein machen?*

Muss nicht, kann ja. Sinnvoll sind aber 2 bis 3 Leute pro Projekt. Diese können innerhalb des Jahres auch wechseln - das verkompliziert aber einiges.

### *Die IYPT-Probleme sind zu schwer. Muss ich die nehmen?*

Eigene Projektideen sind gern gesehen, sollten aber mit den Betreuern abgesprochen werden. Die können Euch auch weiterhelfen, wenn Euch gar nichts einfällt.

### *Was ist diese Opposition?*

In der Opposition kommt es idealerweise zu einer kritischen Diskussion zwischen dem Opponenten und dem Präsentierenden. Dabei zeigt der Opponent durch kritische Fragen, dass er das Thema gut oder sogar besser versteht als der Vortragende. Bleibt sachlich und höflich! Gutes Opponieren ist eine Kunst, die man aber lernen kann.

## FAQ Teil 2

### *Wozu die Facharbeit?*

(Das ist keine vollständige Frage!)

Die Facharbeit zeigt den aktuellen Forschungsstand am Ende des ersten Halbjahres und kann als schriftliche Arbeit bei JuFo eingereicht werden. Die Note zählt als Klausurersatzleistung.

### *Muss jeder ein eigenes Laborbuch anlegen?*

Das Laborbuch gehört zum Projekt nicht zur Person. Es müssen also auch nicht alle Messergebnisse 3 mal abgeschrieben werden. Wichtig ist, dass im Laborbuch erkennbar ist, wer wann mitgearbeitet hat.

### *Was muss in das Laborbuch?*

Das wird klassisch analog in einem Notizbuch geführt. Für jeden Tag, an dem an einem Versuch/Projekt gearbeitet wurde, müssen Datum, die Teilnehmer, eine grobe Beschreibung der Tätigkeit sowie eventuelle Messergebnisse festgehalten werden. Das Laborbuch soll weniger als lästige Pflicht denn als Gedankenstütze aufgefasst werden. Ein gut geführtes Laborbuch ist eine echte Arbeitshilfe.

### *Wo gibt es Hilfe?*

Zuerst ist die Seite [www.iypt.org](http://www.iypt.org) hilfreich. Es gibt dort auch ein sogenanntes Reference Kit (<http://kit.ilyam.org>). Darin gibt es Links und Verweise auf Fachartikel. Auf der deutschen Seite ([gypt.org](http://gypt.org)) sind ebenfalls Hinweise zu den Projekten sowie Beispielpräsentationen zu sehen.

Weiterhin wird in der HPI-Cloud ein Kurs eingerichtet, in dem weitere Infos und Daten hinterlegt werden.

### *Ich brauche teure/seltene/komische Materialien/Geräte. Wo bekomme ich die her?*

Einiges ist in der Schule. Manches kann z.B. aus Unis ausgeliehen werden. Manches muss neu gekauft werden. Fragt dazu einen Betreuer (z.B. den Herrn Ebert). Bei kleinen Dingen (bis 20€) einfach Zweck und Preis angeben. In der Regel gibt es dann ein OK und Ihr könnt das Ding kaufen. Bei Abgabe der Quittung gibt es das Geld zurück. Größere Käufe (bis 100€) können wir übernehmen. Bitte dazu unbedingt eine Bezugsquelle (z.B. Webadresse) mit angeben. Teurere Dinge können auch beschafft werden. Die müssen aber gut begründet werden, weil wir eventuell erst Anträge stellen müssen. Bei diesen werdet Ihr dann mithelfen müssen. Potentiell ist aber Geld da (z.B. durch Jugend forscht Stiftung), also lasst es uns ausgeben.



## GYPT

Das GYPT (German Young Physicists' Tournament) ist die Vorstufe zum IYPT (International usw.) und findet im März in Bad Honnef statt. Bis Januar findet der Berliner Vorentscheid (BeGYPT) statt und die Teilnehmer für das GYPT werden nominiert.

In sogenannten Physics fights treten zwei Mannschaften gegeneinander an. Dabei übernimmt eine die Rolle des Präsentierers und stellt in 12min ihr Forschungsthema möglichst überzeugend dar. Anschließend opponiert die Gegenmannschaft den gezeigten Vortrag und versucht Schwächen oder Fehler hervorzuheben. Die Kolloquien im Kurs orientieren sich an genau dieser Vorgehensweise. Anschließend stellt eine Fachjury noch Fragen und bewertet beide Teams.

Das Turnier ist üblicherweise durchaus anstrengend aber es lohnt sich. Fragt die Ehemaligen!

## Jugend forscht

Eine (gute) Jugend forscht Arbeit ist immer ein Haufen Arbeit. Zum einen muss natürlich geforscht werden. Dazu braucht man ein Thema. Dann wird eine schriftliche Arbeit (10-15 Seiten) bis Ende Januar angefertigt und im Februar/März zur ersten Runde (Regionalwettbewerb) präsentiert man seine Ergebnisse mit einem Poster und eventuell weiteren Ausstellungsstücken vor einer Jury. Mit etwas Glück geht das Ganze einen Monat später in die zweite Runde und eventuell Ende Mai in das Bundesfinale.

Neben einer Menge Aufwand bringt das aber auch Spaß (fragt die Ehemaligen!), Erfahrungen, Preise und Anerkennung. Eine Jufo Teilnahme kann man bei der Bewerbung auf einen Studienplatz schon mal mit angeben. Bei NC-Fächern kann das einige Zehntelpunkte für die Bewertung ausmachen. Letztendlich gibt die Fachjury bei Jugend forscht natürlich auch wertvolle Hinweise, die für den GYPT Wettbewerb sinnvoll sein können.

Weiterhin stellt die Jugend forscht Stiftung Gelder für die einzelnen Projekte zur Verfügung, mit denen Experimente finanziert werden können.

Durch die IYPT-Aufgaben haben sich in den letzten Jahren viele Themen ergeben, die auch für Jugend forscht geeignet sind. Warum sollte die Arbeit im Kurs also nicht recycelt werden? Mit einem gut geführten Forschungstagebuch schreibt sich die schriftliche Arbeit fast von allein. Das Poster am Ende des 1. Halbjahres kann natürlich auch verwendet werden.

## Not(en)wendiges

### Vortrag Level 1

- 4 Vorstellung des Themas
- 2 angemessene Präsentation
- 2 Festlegung eigener Forschungsziele
- 2 sinnvolle Opposition

10

### Vortrag Level 2

- 4 Umfassende Projektvorstellung (Aufbau, Messungen)
- 1 kritische Selbstevaluation
- 2 elektronische Präsentation entsprechend den wiss. Standards
- 1 auf englisch
- 2 Tugendhafte Opposition

10

### Opposition (ein Übungslauf, danach mit Note)

- 2 Verständnis der Problemstellung
- 2 relevante, kritische Fragen
- 2 Führen einer Diskussion auf englisch

6

### Facharb. (Winterhj.)

- 8 Inhalt
- 4 Verständlichkeit
- 3 Optik

15

### Portfolio (Sommerhj.)

- 8 Inhalt
- 4 Verständlichkeit
- 3 Optik

15

Weiterhin gehen die aktive Teilnahme an der freien Opposition und gewissenhaftes Experimentieren in die Note (AT-Teil) ein.

*Die Wissenschaft fängt erst da an, interessant zu werden, wo sie aufhört. (Justus von Liebig)*