

# Eine breite Basis für Spitzenleistungen

Seit 2014 findet das German Young Physicists' Tournament mit wachsenden Teilnehmerzahlen statt. In diesem Jahr hatten sich 180 Schülerinnen und Schüler dafür angemeldet.

Stefan Jorda

Beim Leidenfrost-Effekt kann ein Wassertropfen mehrere Minuten auf einer heißen Oberfläche überleben. Unter bestimmten Bedingungen führt ein solcher Tropfen sternförmige Oszillationen aus. Induziere verschiedene Oszillationsmoden und untersuche sie.“ Vor einem Jahr hat Auguste Medert aus Langenau diese Fragestellung zum ersten Mal gesehen – eine der 17 Aufgaben des diesjährigen International Young Physicists' Tournament (IYPT). Am Schülerforschungszentrum Ulm hat sich die 17-jährige Schülerin diesem Problem, für das es offenkundig keine „richtige“ Lösung gibt, wie einem Forschungsprojekt genähert: Sie hat die relevanten Effekte identifiziert, die Literatur studiert, Experimente durchgeführt, die Theorie modelliert und ihre Ergebnisse in einen Vortrag verpackt, den sie schon oft präsentiert hat. Nun steht sie als Mitglied des fünfköpfigen deutschen Nationalteams in einem Hörsaal der National University of Singapore. In wenigen Augenblicken beginnt der nächste „Physics Fight“ zwischen Deutschland, Weißrussland und Korea. Ihren eigenen Vortrag wird Auguste nicht halten.



Beim Finale des GYPT im Physikzentrum Bad Honnef verteidigt Raymond Mason die Lösung seiner Aufgabe am Whiteboard.

Stattdessen hat sie Weißrussland zu dieser Aufgabe herausgefordert. Nach den Wettbewerbsregeln des IYPT muss ein Mitglied des gegnerischen Teams als „Reporter“ seine Lösung präsentieren, während Auguste als „Opponent“ versucht, Schwächen in dessen Präsentation zu finden.

Nach einem streng vorgegebenen Zeitplan (Tabelle) führt der Schüler ein Video des Experiments vor, diskutiert, wie die Lebensdauer

des Tropfens von der Temperatur abhängt, modelliert die schwingende Tropfenoberfläche mithilfe von Bessel-Funktionen und führt aus, dass Kapillarwellen um den Tropfen laufen. Anschließend ist Auguste an der Reihe: Sie zeigt sich wenig beeindruckt und kritisiert redigewandt unter anderem das Fehlen einer systematischen quantitativen Analyse der Parameter. Als ihre Zeit verstrichen ist, tritt ein Schüler aus Korea als „Reviewer“ nach vorne, um aus seiner Sicht die Leistungen beider Teamvertreter zu bewerten. Dies alles geschieht vor den Augen einer internationalen Jury aus Wissenschaftlern, Lehrern und ehemaligen Teilnehmern, die für jedes Team Punkte zwischen 1 und 10 verteilt. Weißrussland erhält diesmal 5 Punkte, Korea 5,8 und Deutschland 6. Nach kurzer Pause tauschen die Teams ihre Rollen, und die nächste rund einstündige „Stage“ beginnt. Jeder Fight besteht aus drei Runden – verteilt auf vier Tage tritt jedes Team fünfmal an.

Augustes Weg nach Singapur und der ihrer vier männlichen Teamkollegen begann im Juli



Auguste Medert hat den Leidenfrost-Effekt genauestens untersucht und präsentiert ihre Ergebnisse beim GYPT.

Dr. Stefan Jorda ist Geschäftsführer der Wilhelm und Else-Heraeus-Stiftung, die das GYPT fördert.

2016 mit der Veröffentlichung der Aufgaben. Über 180 Schülerinnen und Schüler in Deutschland haben eine Aufgabe ihrer Wahl bearbeitet, meist betreut an Schulen oder Schülerforschungszentren, einige aber auch auf eigene Faust. Sie alle eint der Spaß an der Physik und an der Herausforderung, die diese Aufgaben bieten. Hinzu kommt der Wunsch, am IYPT teilnehmen zu dürfen. „Mich begeistert die Möglichkeit, mich tief in ein Problem einzuarbeiten und das Ergebnis der intensiven Vorbereitung im Rahmen eines so spannenden und fordernden Wettbewerbs zu präsentieren“, sagt Auguste: „Physics Fights sind pures Adrenalin.“ Ihrem Teamkollegen Raymond Mason (16) aus München gefällt besonders die Tatsache, dass er seine Erfahrungen aus englischen Debattierclubs mit seinem Lieblingsfach Physik verbinden kann.

### Auf breitere Basis gestellt

Dass so viele Schüler um die Plätze im Nationalteam konkurrieren, war nicht immer so. Deutschland beteiligt sich zwar seit 1995 ununterbrochen am IYPT und hat den Wettbewerb fünfmal gewonnen. Über viele Jahre rekrutierten sich die Teilnehmer aber fast ausschließlich aus zwei Gymnasien in Bad Saulgau und Lörrach, da sich die dortigen Lehrer Rudolf Lehn und Bernd Kretschmer diesem Wettbewerb verschrieben hatten. Im Jahr 2011 war ein absoluter Tiefpunkt bei der Teilnehmerzahl erreicht. „Für das IYPT im Iran haben wir aus vier Schülern fünf ausgewählt“, erinnert sich Florian Ostermaier lachend. „Es gab nur vier Bewerber, den fünften haben wir gedrängt, sich aus dem Zivildienst heraus zu bewerben.“ Ostermaier gehörte dem Team an, das den Wettbewerb 2008 letztmals gewinnen konnte; seither hat er sich bei der Vorbereitung der deutschen Teams ebenso engagiert wie als Juror oder bei der Dachorganisation des IYPT.

Nach den Erfahrungen 2011 war Rudolf Lehn klar: „Wenn wir



Felix Wechsler / GYPT

Florian Ostermaier (links) begrüßt die mit 13 Jahren jüngsten Teilnehmer des GYPT im Physikzentrum Bad Honnef.

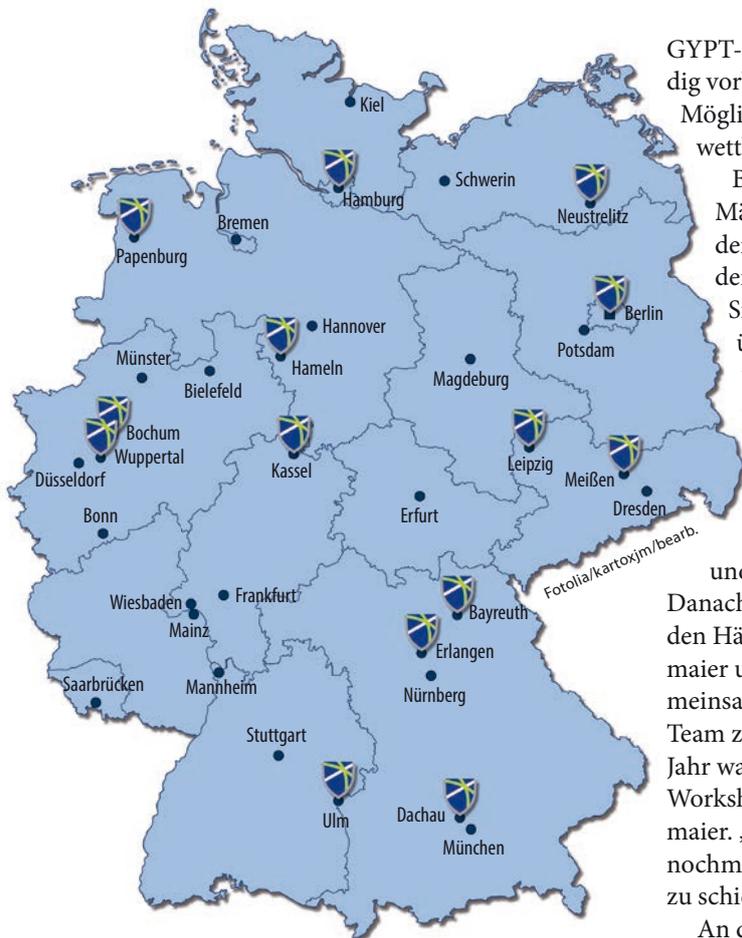
nachhaltige Spitzenleistungen erzielen wollen, müssen wir die Basis verbreitern und möglichst viele Schüler für diesen Wettbewerb begeistern.“ Auf seine Initiative hin fand das IYPT 2012 in Bad Saulgau statt. Die Gelegenheit nutzte Lehn, um Überzeugungsarbeit bei potenziellen Förderern zu leisten. Hierbei kam ihm zugute, dass damals „viele gesehen haben, dass dieser Wettbewerb ins Schwarze der Begabtenförderung für Physik trifft“, erinnert sich Lehn. Dies war die Geburtsstunde eines nationalen Auswahlwettbewerbs, des German Young Physicists' Tournament (GYPT), das die DPG und die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung unterstützen.

Damit sich mehr interessierte Schüler an dem Wettbewerb beteiligen können, galt es zunächst, GYPT-Zentren aufzubauen, um die lokale Betreuung der Schüler und den Zugriff auf erforderliche Messgeräte sicherzustellen. Diese Zentren befinden sich meist an Gymnasien wie in Berlin oder Hamburg oder an Schülerforschungszentren, die eigenständig sein können (z. B. Kassel oder Ulm) oder an Universitäten angegliedert (z. B. Bayreuth oder Erlangen). Häufig verfügten diese Standorte bereits über viele Erfahrungen mit Wettbewerben wie „Jugend forscht“. Dort treffen sich interessierte Schüler, um gemeinsam an den IYPT-Problemen

zu arbeiten. Erfahrene Mentoren – Wissenschaftler, Studierende, Lehrer oder ehemalige Teilnehmer – unterstützen sie dabei.

Zur Vorbereitung des ersten GYPT 2014 gab es bereits neun solcher Zentren, und am Wettbewerb nahmen 43 Schülerinnen und Schüler teil. Die Regeln sind dabei gegenüber dem IYPT vereinfacht – beispielsweise hat jeder Teilnehmer nur genau eine Aufgabe bearbeitet. Im letzten Jahr beteiligten sich schon 80 Schüler am GYPT, das erstmals im Physikzentrum Bad Honnef stattfand, und damit

Ablauf einer IYPT-Runde („Stage“)	
	Minuten
Der „Opponent“ fordert den „Reporter“ zu einer Aufgabe heraus.	1
Der „Reporter“ akzeptiert oder lehnt ab (3x im Turnier möglich).	1
Vorbereitung des „Reporter“	5
Präsentation	12
Kurze Verständnisfragen des „Opponent“ und Antworten	2
Vorbereitung des „Opponent“	3
„Opponent“ trägt vor (max. 4 min) und diskutiert mit „Reporter“.	14
„Opponent“ fasst zusammen.	1
„Reviewer“ fragt beide.	3
„Reviewer“ bereitet sich vor.	2
„Reviewer“ trägt vor.	4
Abschließende Bemerkungen des „Reporters“	2
Fragen der Jury	5
<b>Summe</b>	<b>55</b>



gleich seine Kapazitätsgrenze erreichte. Nachdem die Zahl der Anmeldungen in diesem Jahr auf über 180 gestiegen war, gab es erstmals Vorausscheidungen an den GYPT-Zentren. Ähnlich wie bei „Jugend forscht“ musste sich jeder Teilnehmer – im Alter zwischen 13 und 18 Jahren – zunächst in einem dieser Regionalwettbewerbe durchsetzen, um sich für den Bundeswettbewerb in Bad Honnef zu qualifizieren. Teams ohne Zugang zu einem

GYPT-Zentrum, die sich eigenständig vorbereitet haben, hatten die Möglichkeit, an einem Online-wettbewerb teilzunehmen.

Beim diesjährigen GYPT im März hat Auguste Medert in der Teamwertung zwar keinen der ersten drei Plätze belegt. Sie gehörte aber zu elf teamübergreifenden Teilnehmern, welche die nächste Runde erreichten – einen Workshop im April, bei dem die Teilnehmer eine zweite IYPT-Aufgabe präsentieren, Klausuren schreiben und experimentieren mussten. Danach lag die Entscheidung in den Händen von Florian Ostermaier und Michael Steck, die gemeinsam das GYPT leiten und das Team zum IYPT begleiten. „Dieses Jahr war schon die Auswahl zum Workshop sehr eng“, sagt Ostermaier. „Umso härter war es, später nochmal sechs Schüler nach Hause zu schicken.“

An dieser letzten Hürde zwischen Workshop und Nationalteam war Auguste im vergangenen Jahr noch gescheitert. „Daher habe ich mich riesig über die Nominierung gefreut“, erzählt sie. „Obwohl mir klar war, dass sehr viel Arbeit auf mich zukommt.“ Neben ihr und Raymond bestand das Team aus dem „Theorie-Joker“ Waleed El-Kishawi (17) aus Schwelm, Sebastian Friedl (16) aus Bayreuth mit seinem sehr guten Überblick über Experimente und Birk Magnussen

(16) aus Kassel, der sich nicht nur um alle technischen Dinge gekümmert hat. Gemeinsam nutzten sie die verbleibende Zeit bis Juli, um für 14 der Aufgaben möglichst perfekte Präsentationen zu erarbeiten – dabei ist berücksichtigt, dass das Team beim IYPT dreimal eine geforderte Aufgabe ablehnen darf.<sup>1)</sup>

## Motivierte Schüler und Lehrer

Inzwischen gibt es 14 GYPT-Zentren (Karte) – eines der jüngsten befindet sich am Gymnasium Papenburg. Christian Beck unterrichtet dort Mathematik und Physik. Er informiert Physiklehrer im Umkreis über den Wettbewerb. In diesem Jahr war er erstmals mit zwei Teams beim GYPT. „Meine Schüler haben neidlos anerkannt, dass sie nicht ins Finale gekommen sind, sind aber dennoch motiviert nach Hause gefahren“, stellt er fest. Denn sie hätten gelernt, selbstständig und ausdauernd an den Aufgaben zu arbeiten und dass Physik jenseits des starren Unterrichtsrasters oft einfach anfängt, aber beliebig kompliziert werden kann. „Mich beeindruckt, zu welchen Leistungen Schüler imstande sind, wenn sie frei an Problemen arbeiten können“, sagt Beck.

Längere Erfahrung mit dem GYPT besitzt Falk Ebert, der am Herder-Gymnasium in Berlin unterrichtet. Seit 2011 bietet er einen wöchentlichen Zusatzkurs an, in

1) Da ein Team in jedem Fight nur einmal die Rolle des Reporters einnimmt, präsentiert es bis zum Finale von den 14 vorbereiteten Aufgaben nur fünf.



Nach jeder Stage verteilt die Jury Punkte von 1 bis 10 an die Teams.

dem sich Schüler der 11. Klasse mit den IYPT-Aufgaben beschäftigen; seit 2013 ist der Kurs auch für die 10. Klasse offen. Das IYPT gibt ihm einen „enormen Motivationsschub“, da er als Lehrer, der „strikt an Lehrpläne gebunden ist, wieder Forscher sein darf.“ Die Schüler profitieren seiner Überzeugung nach sehr von dem Wettbewerb: „Sie erleben einerseits die Befriedigung, die ein Durchbruch haben kann, und andererseits, dass es ein sehr hartes Brot ist, wenn man seine eigenen Ergebnisse sauber hinterfragen und verteidigen muss“, sagt er. Die „Opposition“ verlange von den Teilnehmern nämlich eine tiefgehende Auseinandersetzung mit der Materie und die Vorbereitung auf kritische Nachfragen. Dadurch unterscheidet sich das IYPT deutlich von dem Wettbewerb „Jugend forscht“, den Ebert ebenfalls gut kennt: Ein von ihm betreutes Team hat kürzlich den Bundessieg Physik errungen. Ebert begrüßt, dass beide Wettbewerbe in ihrem jeweiligen Format existieren und hält das IYPT für einen „grandiosen Ideengeber“ für „Jugend forscht“.

Rudolf Lehn geht noch weiter und sieht in den 17 neuen Aufgaben pro Jahr einen „Riesenfundus an schönen Forschungsprojekten“, die sich für Projektpraktika während des Studiums eignen, aber auch für die Schule: „Man darf als Lehrer nicht erschrecken und denken, das sei im Unterricht nicht machbar“, ist er überzeugt. „Die Aufgaben sind ein wunderbares zusätzliches Futter für den oft so verschmähten Alltagsunterricht“. Gemeinsam mit seiner Frau macht er derzeit sogar mit Grundschulern Experimente zu ausgewählten IYPT-Aufgaben.

## Erfolgreicher Spätstarter

Während Deutschland auf über zwei Jahrzehnte an IYPT-Erfahrung zurückblickt, hat der diesjährige Gastgeber Singapur 2009 erstmals an dem Wettbewerb teilgenommen und seither mehrfach gewonnen. Eines der Erfolgsgeheimnisse dafür ist sicher die Tatsache, dass der Stadtstaat von Anfang an auf einen



Birk Magnussen, Waleed El-Kishawi, Sebastian Friedl, Auguste Medert und Raymond Mason (v. l.) haben in Singapur einen sehr guten sechsten Platz belegt und damit eine Silbermedaille errungen.

nationalen Auswahlwettbewerb (SYPT) gesetzt hat. 15 Schulen mit jeweils mehreren Teams nehmen im Mittel daran teil. Die Teams aus drei Schülern und zwei Lehrern erhalten eine IYPT-Aufgabe zugeleitet und erarbeiten eine Lösung. Auf dieser Grundlage werden in zwei Altersklassen je acht Teams ausgewählt, die bereits mehrere IYPT-Probleme bearbeiten sollen. Nach dem eigentlichen SYPT steht die Nationalmannschaft im Februar fest. Anschließend folgt eine generalstabsmäßig geplante Vorbereitung in einem Zentrum, das mit diversen Geräten wie Hochgeschwindigkeitskameras hervorragend ausgestattet ist. Zur intensiven Betreuung gehört auch die Unterstützung durch Professoren und andere Forscher. Yeo Ye, promovierter Physiker und Teamleiter, sieht noch einen weiteren Erfolgsfaktor: „In Singapur sind die Wege kurz, und wir sind gut bis in die Ministerien vernetzt.“ Allerdings lastet auf dem Team auch ein sehr hoher Druck, hat Florian Ostermaier beobachtet: „Das ist eine komplett andere Kultur, das Team ist hochkonzentriert und hat eine Woche Spaßverbot!“

Deutschland hat das IYPT zuletzt 2008 gewonnen. Ostermaier ist klar, dass mit der finanziellen Förderung und dem Engagement vieler Unterstützer auch die Erwartungen an das deutsche Team gestiegen sind. Dabei dürfe man aber nicht vergessen, dass die Teammitglieder „Schüler sind, die eben auch Fehler

machen.“ Hinzu kommt eine gewisse Zufallskomponente, weil das Team die Aufgaben unterschiedlich intensiv bearbeitet hat, im Vorfeld aber nicht weiß, zu welchen Aufgaben die Gegner sie herausfordern. An diesem Punkt gilt es zu taktieren und zu entscheiden, ob man die Herausforderung zu einer Aufgabe annimmt, die man nicht so intensiv vorbereitet hat. „Hier hätten wir mehr Risiko eingehen können in der Hoffnung, eine Aufgabe präsentieren zu können, die uns besser liegt“, sagt Raymond selbstkritisch. Den Einzug ins Finale, der zwischenzeitlich erreichbar erschien, hat er mit seinem Team denn auch nicht geschafft. Nach dem letzten Fight lagen sie auf Platz 6 unter 30 teilnehmenden Ländern und wurden mit einer Silbermedaille für ihren Einsatz belohnt. Der Gastgeber Singapur hat das Turnier zum fünften Mal in Folge gewonnen, mit deutlichem Abstand vor China, wo der Wettbewerb im nächsten Jahr stattfinden wird. Die Aufgaben dafür sind seit Mitte Juli bekannt, und demnächst startet die neue Vorbereitungsrunde auf das GYPT. Birk wird dann als Juror und Betreuer in Kassel dabei sein, Waleed vielleicht als Juror. Auguste, Raymond und Sebastian liebäugeln mit einer erneuten Teilnahme, doch vor einer Entscheidung steht zunächst die wohlverdiente Erholung an.