



IPhO Lithuania
2021

Kurzbericht über die

51. Internationale PhysikOlympiade

online vom 17. bis 24. Juli 2021 aus Vilnius, Litauen
und den nationalen Auswahlwettbewerb in Deutschland

Teil I des Sachberichts zum Verwendungsnachweis

Dr. Stefan Petersen

Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade

IPN · Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel

Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel · Germany

Tel.: +49 (0)431-880-5120

Fax: +49 (0)431-880-3148

petersen@leibniz-ipn.de

www.ipho.info



1. Die Internationale PhysikOlympiade und die PhysikOlympiade in Deutschland

Die Internationale PhysikOlympiade (IPhO) ist ein jährlich stattfindender Wettbewerb, der die Interessen und Fähigkeiten in Physik besonders interessierter und leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler fördert und ihnen frühzeitig die Möglichkeit eröffnet, auf internationaler Ebene fachliche Kontakte zu knüpfen. Mit einer Beteiligung von etwa 80 Ländern ist die IPhO ein globaler Wettbewerb. Der nationale Auswahlwettbewerb für das fünfköpfige deutsche Team, die PhysikOlympiade in Deutschland, wird vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel (IPN) in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien der Länder koordiniert und durch das BMBF gefördert. Jährlich beteiligen sich bundesweit etwa 1000 Schülerinnen und Schüler an dem Wettbewerb. Die Auswahl verläuft dabei in vier Runden, von denen die Aufgaben der ersten Runde von den Teilnehmenden zu Hause bearbeitet werden. Die zweite Runde ist eine Klausurrunde an den Schulen der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler. In der dritten und vierten Runde werden die etwa 50 beziehungsweise 15 besten Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus ganz Deutschland zu einwöchigen Seminaren eingeladen, bei denen sie in theoretischen und experimentellen Klausuren antreten, um in die nächste Runde bzw. das fünfköpfige Nationalteam einzuziehen, das Deutschland auf dem internationalen Wettbewerb vertritt (s. z. B. Petersen, S. & Wulff, P. (2017). The German Physics Olympiad—identifying and inspiring talents. *European Journal of Physics*, 38 (3). doi:10.1088/1361-6404/aa538f für einen Überblick).

Neben dem kompetitiven Aspekt ist das Zusammenbringen physikbegeisterter Schülerinnen und Schüler, ihre fachliche Förderung und die Motivation für aktuelle physikalische Fragestellungen ein wesentliches Element der Auswahlrunden und begleitender Angebote.

2. Ablauf der PhysikOlympiade in 2021

Aufgrund des pandemiebedingten Ausfalls der 51. Internationalen PhysikOlympiade (IPhO) im Jahr 2020 war die Durchführung der 51. IPhO nun für 2021 erneut in Vilnius, Litauen vorgesehen (vorher 52. IPhO 2021 in Weißrussland). National waren dafür zum einen die Durchführung des eigentlichen, vierstufigen Wettbewerbs, das Training des Nationalteams sowie dessen Teilnahme an der 51. Internationalen PhysikOlympiade in Vilnius, Litauen geplant. Darüber hinaus sollten sowohl eine Reihe Förder- und Unterstützungsmaßnahmen für die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler als auch Arbeitstreffen zur inhaltlichen und konzeptionellen Weiterentwicklung des Wettbewerbs als Angebot im Bereich Enrichment durchgeführt werden.

Diese vorgesehenen und in unterschiedlichem Maße bereits vorbereiteten Schwerpunkte konnten, wie in dem zweiten Teil des Berichts beschrieben, auch im Jahr 2021 aufgrund der vorherrschenden Pandemielage nur bedingt umgesetzt werden. Im Detail wurden einzelne Veranstaltungen wie folgt beeinflusst:

- Die erste und zweite Runde des Auswahlwettbewerbs zur Internationalen PhysikOlympiade 2021 konnten wie geplant durchgeführt werden (Zeitraum April - Dezember 2020). Die am DLR in Göttingen geplante dritte Runde wurde auf die Zeit vom 22. -28.02.2021 verschoben und in einem digitalen Online-Format durchgeführt.

- Die vierte Runde wurde von April auf Anfang Juni 2021 verschoben und musste trotz der Verschiebung ebenfalls als Onlineveranstaltung stattfinden.
- Sowohl das Experimentaltraining des deutschen IPhO-Teams in Heide als auch das Vorbereitungstraining mit dem dänischen Team in Kopenhagen entfielen.
- Ebenso entfallen musste die Präsenzveranstaltung der 51. IPhO in Vilnius, Litauen. Stattdessen wurde die Internationale PhysikOlympiade 2021 von den Organisatoren in Litauen als Onlineveranstaltung durchgeführt – eine Premiere in der IPhO.
- Das deutsche Nationalteam der IPhO konnte zur gemeinsamen Teilnahme an dem internationalen Wettbewerb am IPN in Kiel zusammenkommen.
- Für die Teilnahme an der online durchgeführten Europäischen PhysikOlympiade (EuPhO) konnten ebenfalls fünf besonders junge Teilnehmende am IPN in Kiel zusammenkommen.
- Die beiden in Präsenz für den Frühsommer und den Herbst mit insgesamt 170 Personen geplanten Orpheus-Seminare wurden jeweils in einem Onlineformat durchgeführt. Das im Jahr 2020 entwickelte Konzept mit begleitenden Materialien, Aufgabenbesprechungen und einführenden Videos zu den fachlichen Inhalten wurde erfolgreich umgesetzt. An den Seminaren nahmen 114 bzw. 147 Jugendliche teil.
- Die erstmalige Durchführung einer regional zentralen 2. Wettbewerbsrunde am DESY in Hamburg mit insgesamt 60 Personen im November 2021 musste pandemiebedingt entfallen.
- Das jährliche Landesbeauftragtentreffen der PhysikOlympiade fand zum geplanten Termin vom 06. -08.11.2021 in Rostock-Warnemünde statt.
- Die geplante Arbeitstagung der Aufgabengruppe der PhysikOlympiade konnte im Dezember 2021 als Präsenzveranstaltung in Göttingen durchgeführt werden.

Die PhysikOlympiade wurde also auch im Jahr 2021 durch die Corona-Pandemie in ihrem regulären und geplanten Ablauf stark eingeschränkt. Die in 2020 bei der erstmaligen Durchführung einer online-Auswahlrunde gesammelten Erfahrungen konnten in die Organisation und Durchführung der dritten und vierten Wettbewerbsrunde 2021 sinnvoll eingebracht werden und haben zu einem weitestgehend reibungslosen Ablauf geführt. Durch die in Kiel organisierten Veranstaltungen zur online ausgetragenen EuPhO und IPhO 2021 wurde den jeweils fünf Mitgliedern der Nationalteams der persönliche Austausch zumindest auf nationaler Ebene und die Teilnahme an internationalen Wettbewerben ermöglicht. Für eine detailliertere Beschreibung der umgesetzten Aktivitäten wird auf Teil II des Berichtes verwiesen.

Der persönliche Kontakt unter den Akteuren bleibt ein zentrales und nicht ersetzbares Element der PhysikOlympiade. Dieses ist auch im Jahr 2021 nur eingeschränkt möglich gewesen. Wir hoffen daher, möglichst bald wieder regelmäßig physikbegeisterte Jugendliche und Erwachsene in direktem Austausch zusammenbringen zu können.



IPhO Lithuania
2021

Bericht über die

51. Internationale PhysikOlympiade

online vom 17. bis 24. Juli 2021 aus Vilnius, Litauen
und den nationalen Auswahlwettbewerb in Deutschland

Teil II des Sachberichts zum Verwendungsnachweis

Dr. Stefan Petersen

Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade

IPN · Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel

Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel · Germany

Tel.: +49 (0)431-880-5120

Fax: +49 (0)431-880-3148

petersen@leibniz-ipn.de

www.ipho.info

GEFÖRDERT VOM



Inhalt

1. Die Internationalen PhysikOlympiaden	3
2. Die Auswahl des deutschen Teams	4
Allgemeines zum Auswahlverfahren in Deutschland	4
Der Auswahlwettbewerb zur 51. IPhO 2021	5
3. Teilnahme an der Europäischen PhysikOlympiade	12
Teilnehmende und deutsches Team	12
Ablauf und Ergebnisse	13
4. Die 51. Internationale PhysikOlympiade	14
Teilnehmende und deutsches Team	14
Ablauf und Ergebnisse	14
51. IPhO 2021 - Medaillenspiegel	18
5. Orpheus-Seminare	20
6. Entwicklung digitaler Formate und Materialien	22
7. Weitere Aktivitäten	23
8. Umsetzung der geplanten Schwerpunkte	26
9. Anlagen	27
Programm der Bundesrunde zur 51. IPhO 2021	27
Programm der Finalrunde zur 51. IPhO 2021	28
Programm der Teilnahme an der Online-EuPhO 2021	29
Programm der Online-IPhO 2021	30

1. Die Internationalen PhysikOlympiaden

Bei der Internationalen PhysikOlympiade – kurz IPhO – messen Schülerinnen und Schüler aus aller Welt bei physikalischen Aufgaben ihre Leistungen miteinander. Jedes teilnehmende Land entsendet ein Team aus bis zu fünf Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmern, die einzeln antreten. Der Wettbewerb hat zum Ziel, die Fähigkeiten besonders interessierter junger Menschen im Fach Physik zu fördern und zur Knüpfung persönlicher Kontakte zwischen angehenden Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern aus verschiedenen Ländern beizutragen. Darüber hinaus sollen die internationalen Beziehungen auf dem Gebiet der Schulphysik durch die IPhO gefördert und ein Vergleich unterschiedlicher Aspekte von Schule in den einzelnen Staaten ermöglicht werden. Auf nationaler Ebene dienen die vorgeschalteten Auswahlwettbewerbe für die Nationalteams darüber hinaus vielfach dem Ziel, eine breiter adressierte Schülerschaft zu einer nachhaltigen Beschäftigung mit Naturwissenschaften und speziell der Physik zu motivieren.

Die Internationale PhysikOlympiade findet seit 1967 mit Unterbrechungen in den Jahren 1973, 1978 und 1980 in jährlichem Turnus in wechselnden Austragungsländern statt. Die Bundesrepublik Deutschland entsendet seit 1974 Schülerteams zu der Internationalen PhysikOlympiade, die Deutsche Demokratische Republik bereits seit der 3. IPhO 1969. Ursprünglich waren auch fast ausschließlich sozialistische Staaten Osteuropas beteiligt. Inzwischen nehmen aber Nationen aus der ganzen Welt daran teil – aktuell etwa 80 pro Jahr. Eine Übersicht über die Teilnehmerländer ist auf der offiziellen Webseite des Wettbewerbes unter www.ipho-new.org zu finden. Abbildung 1 zeigt die Zahl der teilnehmenden Länder über dem Austragungsjahr sowie jeweils die deutsche Platzierung im inoffiziellen Nationenranking.

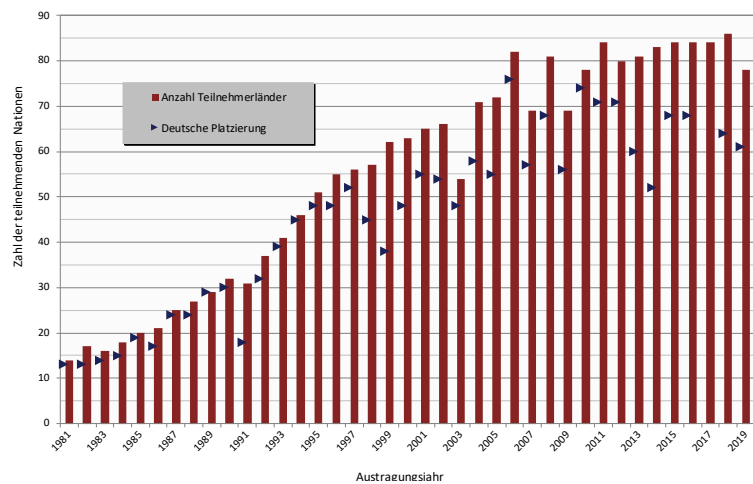


Abb. 1: Zahl der an der IPhO teilnehmenden Länder über dem Austragungsjahr (rote Balken) und deutsche Platzierung im inoffiziellen Nationenranking nach Punkten (blauer Pfeil).

Aufgrund der Größe des Wettbewerbs und den damit verbundenen Anforderungen bei der Organisation einer PhysikOlympiade stehen die Austragungsorte der Olympiade lange im Voraus fest; momentan bis 2029. Da die Internationale PhysikOlympiade 2020 aufgrund der SARS-CoV-2 Pandemie verschoben werden musste, haben sich die nachfolgenden Austrichtungsorte zeitlich verschoben. In den kommenden Jahren sind folgende Austragungsorte geplant:

52. IPhO 2022	Minsk, Belarus	im Juli 2022
53. IPhO 2023	Tokyo, Japan	im Juli 2023
54. IPhO 2024	Iran	im Juli 2024

Bemerkung: Für 2022 wurde Belarus die Austrichtungsorte im April 2022 durch einen Beschluss des International Board der IPhO entzogen. Ersatzweise fand die IPhO 2022 mittlerweile in einem Online-Format unter Schweizer Organisation und mit internationaler Unterstützung statt.

2. Die Auswahl des deutschen Teams

Allgemeines zum Auswahlwettbewerb in Deutschland

Jeder an der IPhO teilnehmende Staat entsendet ein Team, das aus bis zu fünf Schülerinnen bzw. Schülern und in der Regel aus zwei oder mehr Betreuenden besteht. Die Olympioniken müssen eine allgemeinbildende Schule besuchen oder in dem Jahr des Wettbewerbes die Schule beendet und zum Zeitpunkt der IPhO noch kein Studium aufgenommen haben. Darüber hinaus dürfen sie am 30.06. des Austragungsjahres das 20. Lebensjahr noch nicht vollendet haben.

Die Auswahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer geschieht in den meisten Staaten durch nationale Auswahlwettbewerbe, die gezielt auf die Internationale PhysikOlympiade vorbereiten. In der Regel handelt es sich dabei um mehrstufige Verfahren, wobei dem eigentlichen nationalen Wettbewerb schulinterne und regionale Qualifikationsstufen vorausgehen können. (s. z. B. Petersen, S. & Wulff, P. (2017). The German Physics Olympiad—identifying and inspiring talents. *European Journal of Physics*, 38 (3). doi:10.1088/1361-6404/aa538f für einen Überblick).

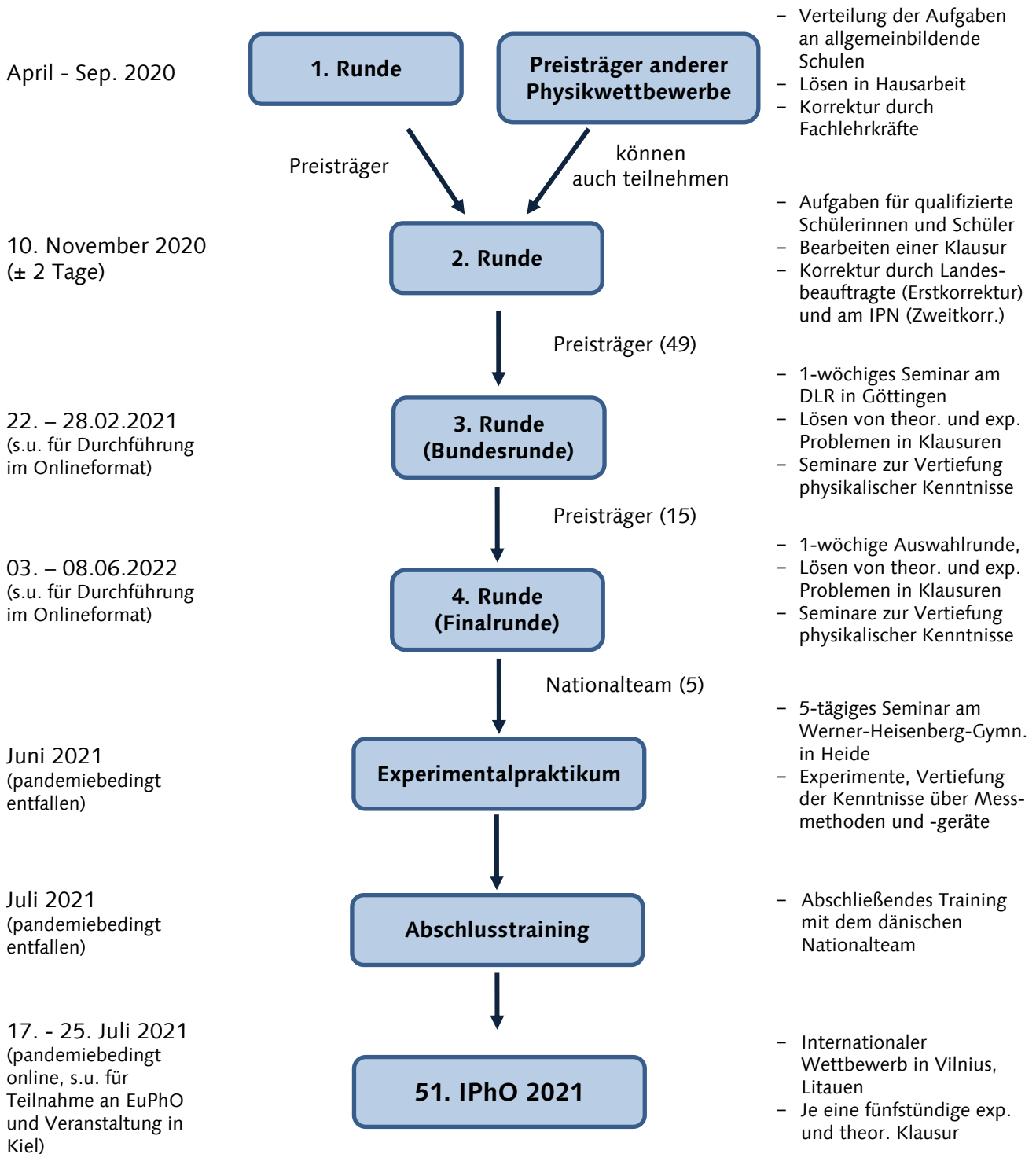
Auch das in der Bundesrepublik seit der IPhO 1981 praktizierte Auswahlverfahren ist in dieser Weise aufgebaut. Der Auswahlwettbewerb, die PhysikOlympiade in Deutschland, wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mitfinanziert und von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) unterstützt. Er gehört zu den gesamtstaatlich geförderten Wettbewerben und dient dabei insbesondere auch der Feststellung der Leistungsfähigkeit des deutschen Bildungswesens im internationalen Vergleich. Koordiniert und durchgeführt wird die PhysikOlympiade in Deutschland vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel. Der Wettbewerb besteht aus vier Runden, von denen die erste von April bis September des Vorjahres der IPhO in Hausarbeit bearbeitet wird. Die zweite Runde wird als Klausur an den Schulen der Teilnehmenden durchgeführt. Zur dieser werden neben erfolgreichen Kandidatinnen und Kandidaten der ersten Runde auch Sieger des Mittelstufenphysikwettbewerbs der MNU, der Physik-Landesolympiaden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen und des Wettbewerbs „Jugend forscht“ im Bereich Physik auf Landesebene zugelassen. Die etwa 50 Besten der zweiten Runde werden am Anfang des Austragungsjahres zu einem einwöchigen Seminar, der dritten Runde oder Bundesrunde, eingeladen. Neben experimentellen und theoretischen Klausuren wird dort gemeinsam das Lösen physikalischer Aufgaben trainiert. Darüber hinaus bleibt viel Zeit für einen intensiven Austausch mit Gleichgesinnten und interessante Einblicke in die Arbeit von Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern. Im Frühjahr, in der Regel direkt nach Ostern, folgt für die etwa 15 Erfolgreichsten mit der Finalrunde die vierte und letzte Auswahl. Die fünf Besten der Finalrunde qualifizieren sich für das Olympiateam und reisen normalerweise nach weiteren Trainingseinheiten im Sommer zum internationalen Wettbewerb, wo sie mit Jugendlichen aus aller Welt nach olympischem Gold, Silber und Bronze streben.

Neben der Teilnahme an dem internationalen Wettbewerb winken für Teilnehmerinnen und Teilnehmer der PhysikOlympiade in Deutschland viele weitere Preise, wie Forschungspraktika sowie Sach- und Geldpreise. Mit der vierten Runde durchlaufen die Teammitglieder zugleich das Auswahlverfahren für die Studienstiftung des deutschen Volkes und werden seit vielen Jahren mit dem Schülerpreis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. ausgezeichnet.

Der Auswahlwettbewerb zur 51. IPhO 2021

Der Auswahlwettbewerb wurde gemäß den geltenden Verfahrensrichtlinien der KMK und entsprechend der beim BMBF beantragten Mittel geplant. Im Folgenden ist der vorgesehene Ablauf für den Auswahlwettbewerb zur 51. Internationalen PhysikOlympiade dargestellt. Auf die pandemiebedingten Änderungen am Ablauf wird im weiteren Verlauf eingegangen.

Übersicht über den geplanten Ablauf des Auswahlwettbewerbs zur 51. IPhO 2021



Die Wettbewerbsrunden des Auswahlwettbewerbs zur 51. IPhO 2021

1. Auswahlrunde

Die 1. Runde im Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade 2021 ist am 01. April 2020 mit der Veröffentlichung der Aufgaben und Ausschreibungsunterlagen im Internet gestartet. Die schriftlichen Unterlagen wurden anschließend an die Verteiler in den Bundesländern versendet. Inhaltlich behandelten die Hausaufgaben einen Taxiservice im Weltraum, das Verhalten von Halbleiterwiderständen, eine Phasenseparierung von Milch und die Messung der Schallgeschwindigkeit in Luft mit einem Smartphone.

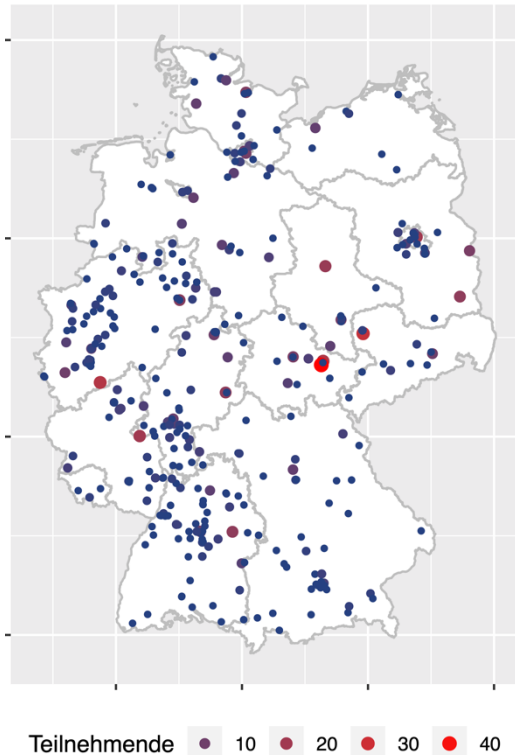


Abb. 2: Karte mit teilnehmenden Schulen im Auswahlwettbewerb zur IPhO 2021. Erstellt mit dem R-Paket ggmap.

Ebenfalls gestiegen ist die Zahl der betreuenden Lehrkräfte. Die jungen Talente der 1. Runde wurden von insgesamt 378 Lehrerinnen und Lehrern an 335 Schulen im gesamten Bundesgebiet (s. Abb. 2) und an deutschen Auslandsschulen betreut.

Die nebenstehende Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Teilnehmezahlen an der PhysikOlympiade in Deutschland über die letzten gut 20 Jahre.

Darüber hinaus gab es als einfache Einstiegsaufgabe ein physikalisches Kreuzworträtsel. Damit beinhalteten die Aufgaben der 1. Runde erneut eine experimentelle Hausaufgabe. Zu den Aufgaben wurden betreuenden Lehrkräften sowie den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern Hinweise zu weiteren Aufgabenbeispielen gegeben, um einen leichteren Zugang zu den Aufgaben zu finden.

Zur 1. Runde im Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade 2021 haben sich 1202 Schülerinnen (31 %) und Schüler (69 %) registriert. Von den angemeldeten Kandidatinnen und Kandidaten haben 941 (30 % w, 70 % m) tatsächlich Bearbeitungen zu der 1. Runde eingereicht. Damit hat die Zahl der Anmeldungen einen neuen Rekordwert erreicht, und die Zahl der Teilnahmen ist im Vergleich zum letzten Jahr um etwa 14 % gestiegen. Besonders erfreulich ist auch der mit 30 % relativ hohe Anteil von Schülerinnen unter den Teilnehmenden, der im letzten Jahr mit 24 % deutlich niedriger lag.

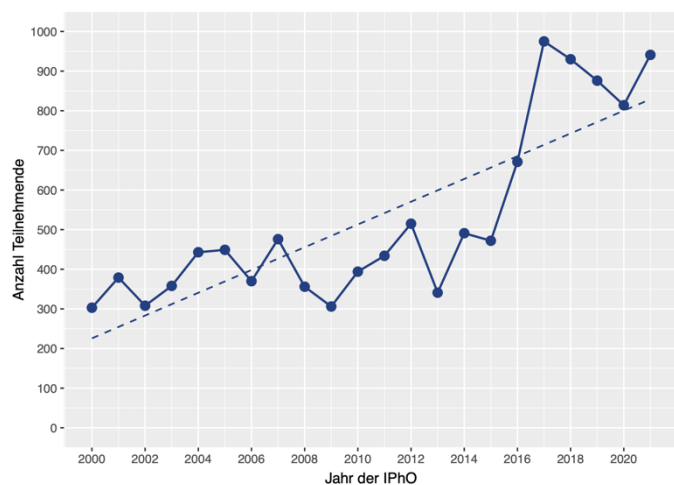


Abb. 3: Teilnehmezahlen der PhysikOlympiade in Deutschland für die Wettbewerbsjahre 2000-2021.

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der erreichten Punktzahlen über dem Rang und gibt einen etwas besseren Überblick über die Ergebnisse. Für die nächste Runde haben sich 96 Teilnehmerinnen (22 %) und 333 Teilnehmer (78 %) durch die erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben oder aufgrund der Teilnahme an einer Landesphysikolympiade qualifiziert. Die Anzahl der zur nächsten Runde zugelassenen Teilnehmenden ist damit im Vergleich zum letzten Jahr (281 Qualifizierte) wieder gestiegen, liegt aber deutlich unter dem Wert aus 2018, in dem sich nahezu 650 Schülerinnen und Schüler qualifiziert haben.

Die Teilnahmebestätigungen und Urkunden der 1. Runde wurden nach Abschluss der Runde über die Schulleitungen und Lehrkräfte an alle Teilnehmenden verteilt. Die Aufgaben und Musterlösungen der 1. Runde sind im Internet unter www.ipho.info zu finden.

2. Auswahlrunde

Die 2. Runde des nationalen Auswahlwettbewerbs zur 51. IPhO 2021 wurde als Klausurrunde an den Schulen durchgeführt. Als Termin für die Klausur war bundesweit einheitlich der 10. November 2020 vorgesehen. Im Fall von Terminkollisionen konnten die Lehrkräfte die Klausur um bis zu zwei Tage verschieben. Zur Vorbereitung auf die Klausuren wurden sowohl an die qualifizierten Schülerinnen und Schüler als auch an die betreuenden Lehrkräfte Vorbereitungsunterlagen per E-Mail versendet. Die Teilnehmenden durften außerdem einen selbst geschriebenen Spickzettel mit ihren Lieblingsformeln in der Klausur nutzen. Das Erstellen der eigenen Formelsammlung stellte dabei eine gute Möglichkeit dar, das eigene Wissen noch einmal zu testen, zusammenzufassen und sinnvoll zu strukturieren.

Die personalisierten Klausuren der Kandidatinnen und Kandidaten wurden Ende Oktober in versiegelten Umschlägen an die betreuenden Lehrkräfte in den Schulen versendet. Die Klausur bestand aus 7 Multiple-Choice sowie drei längeren theoretischen Aufgaben, die in einer Zeit von 180 Minuten in Einzelarbeit zu bearbeiten waren. Die von den Lehrkräften eingesendeten Klausuren wurden dann zunächst von den zuständigen Landesbeauftragten und anschließend noch einmal am IPN bewertet.

Die Korrektur der zweiten Runde konnte kurz vor Weihnachten beendet werden. Von 429 qualifizierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern haben 84 Schülerinnen sowie 312 Schüler und damit gut 92 % der Qualifizierten an der Klausur der zweiten Runde teilgenommen. Auch in diesem Jahr hat die Durchführung der zweiten Wettbewerbsrunde damit zu einer sehr hohen Teilnahmequote geführt.

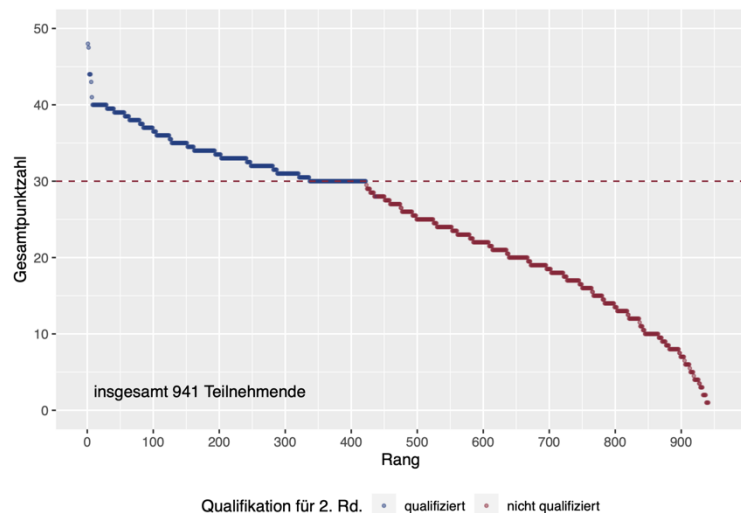


Abb. 4: Ranggraph der Ergebnisse in der 1. Runde des Auswahlwettbewerbs zur 51. Internationalen Physik-Olympiade 2021. Zu erreichen waren maximal 40 Punkte plus 10 Punkte, die jüngere Teilnehmende durch Bearbeiten der Junioraufgabe erhalten konnten.

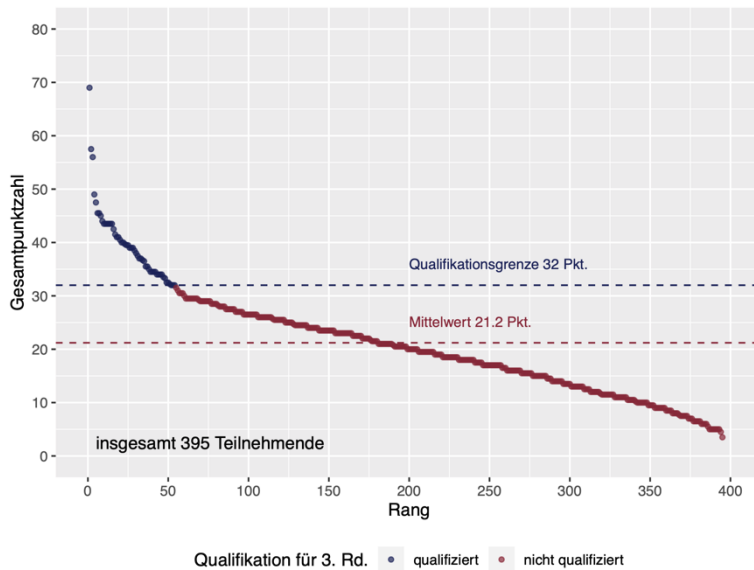


Abb. 5: Ranggraph der Ergebnisse in der 2. Runde des Auswahlwettbewerbs zur 51. Internationalen Physik-Olympiade 2021. Zu erreichen waren maximal 80 Punkte.

Die Aufgaben und die der Korrektur zu Grunde liegende Musterlösung sind im Internet unter www.ipho.info zu finden.

3. Auswahlrunde - Digitale Bundesrunde der PhysikOlympiade

52 physikbegeisterte Schülerinnen und Schüler aus 14 Bundesländern nahmen vom 22. bis 28. Februar 2021 an der Bundesrunde der PhysikOlympiade in Deutschland teil, die pandemiebedingt erstmalig vollständig online stattfand. Trotz dieser besonderen Umstände haben die jungen Talente neben den Klausuren ein vielfältiges Rahmenprogramm erlebt - bei dem es viel aber nicht nur um Physik ging. Bei der abschließenden Preisverleihung wurden die 15 Teilnehmenden benannt, die mit dem Einzug in das deutsche Finale dem Traum von einem Platz im Nationalteam der Internationalen PhysikOlympiade nahe kommen.

Aufgrund der geltenden Kontaktbeschränkungen wurde die Runde als reine Onlineveranstaltung geplant - eine besondere Herausforderung sowohl bei der Organisation und Durchführung der Klausuren als auch für die Konzeption eines Rahmenprogramms, das den Schülerinnen und Schülern über den eigentlichen Wettbewerb hinaus einen Einblick in spannende physikalische Themen und Möglichkeiten zum Austausch untereinander bot. In Zusammenarbeit mit engagierten ehemaligen Teilnehmenden sowie langjährigen Kooperationspartnern am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen und dem



Abb. 6: Arbeitsplatz in der Online-Bundesrunde der PhysikOlympiade 2021.

Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg wurden dafür vielfältige Aktivitäten geplant und durchgeführt.

So konnten die Teilnehmenden Seminare, virtuelle Besichtigungen am DLR, runde Tische mit ehemaligen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Wettbewerbs und sogar einen Kaminvortrag zu Symmetrien in der Physik und der Musik erleben. Zum nichtphysikalischen Ausgleich wurde darüber hinaus ein Online-Escape-Room gespielt. Auch wenn die Atmosphäre einer Online-Veranstaltung mit der einer Bundesrunde in Präsenz nicht zu vergleichen ist, ergaben sich auch so Gelegenheiten zu einem Austausch untereinander und mit den Beteiligten an den einzelnen Programmpunkten.



Abb. 7: Teilnehmende der Bundesrunde vor der experimentellen Klausur mit Materialpäckchen.

In den vier jeweils dreistündigen Klausuren der Bundesrunde gab es unter anderen Fragen zu Flaschenkondensatoren, zu Swing-By Manövern einer Sonde an der Venus, zum Golfstrom und zu einem Leck in einer Raumstation. Für die experimentellen Klausuren bekamen die Teilnehmenden vorab versiegelte Päckchen mit Materialien zugesandt, die sie erst zu Beginn der Klausur öffnen durften. Thematisch wurde zum einen eine elektrische Black-Box mit Widerständen, Kondensatoren und

einer Batterie und zum anderen Stöße von rutschenden Münzen als Modell für Teilchenkollisionen untersucht. Die Aufgaben waren für die Schülerinnen und Schüler sehr herausfordernd, wurden in jedem Fall aber auch als interessant wahrgenommen.

Bei der feierlichen Preisverleihung hoben sowohl Dr. Lutz Schröter, der Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), in seiner Ansprache als auch ESA-Astronaut Dr.-Ing. Matthias Maurer in einer Videobotschaft die besonderen Leistungen der Teilnehmenden hervor. Dr. Stefan Gillesen (MPE) entführte die Schülerinnen und Schüler anschließend mit seinem Festvortrag zum schwarzen Loch im Zentrum der Milchstraße zu den Sternen. Abgerundet wurde der physikalische Rahmen von einer experimentellen Vorführung zur Schlierenmethode von Dr. Oliver Boguhn (DLR_School_Lab Göttingen). Zum Schluss wurden in der Preisverleihung die 15 besten Nachwuchstalente zur nationalen Finalrunde des Wettbewerbs eingeladen:

Platz 1 - Théo Lequy, Werner-von-Siemens-Gymnasium (Magdeburg)

Platz 2 - Maximilian Hauck, Elisabeth-Langgässer-Gymnasium (Alzey)

Platz 3 - Felix Roth, Carl-Zeiss-Gymnasium (Jena)

Platz 4 - Andreas Feuerpfeil, Gymnasium Alexandrinum (Coburg)

Platz 5 - Sebastian Hilscher, Gymnasium Reutershagen (Rostock)

Platz 6 - Jonas Bröring, Wilhelm-Gymnasium (Braunschweig)

Platz 7 - Anton Tizian Haas, Max-Steenbeck-Gymnasium (Cottbus)

Platz 8 - Sean Sdahl, Paracelsus-Gymnasium (Stuttgart)

Platz 9 - Tim Enders, Goetheschule (Ilmenau)

Platz 10 - Lukas Tyben, Gymnasium Nordhorn (Nordhorn)

Platz 11 - Constantin Pfannschmidt, Gymnasium Penzberg (Penzberg)

Platz 12 - Gleb Ryabtsev, Max-Planck-Gymnasium (Saarlouis)

Platz 13 - Jonas Hübner, Friedrichsgymnasium (Kassel)

Platz 14 - Kilian Glodny, Humboldt-Gymnasium (Potsdam)

Platz 15 - Jonas Spiller, Humboldtschule (Bad Homburg v. d. Höhe)

Vier besonders junge Schüler erhielten für ihre Leistungen außerdem eine Einladung zum Auswahlseminar für die Europäische ScienceOlympiade (EUSO) 2021. Dort hatten sie die Möglichkeit sich für den gesamt naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb zu qualifizieren, der vom Gastgeberland Ungarn als Onlinewettbewerb durchgeführt wurde. Die vier waren: Tim Enders (Ilmenau), Nico Enghardt (Dresden), Sebastian Trunk (Amorbach) sowie Emil Staikov (Berlin).

3. Auswahlrunde - Finale der PhysikOlympiade in Deutschland

Die 4. Runde der PhysikOlympiade wurde zunächst in der Hoffnung auf eine Präsenzveranstaltung auf den 03. bis 08. Juni 2021 verschoben. Letztendlich nahmen die 14 qualifizierten Schüler aus 9 Bundesländern jedoch von ihrem Schreibtisch aus an der online durchgeführten Finalrunde teil. Die Fähigkeiten der jungen Talente wurden in vier jeweils dreistündigen Klausuren mit theoretischen und experimentellen Aufgaben quer durch die Physik herausgefordert. Inhaltlich ging es dabei um so unterschiedliche Themen wie Hubschrauberflüge auf dem Mars, Neutrinooszillationen oder Moleküle in elektrischen Feldern. Für die experimentellen Klausuren bekamen die Teilnehmenden, wie schon in der Vorrunde, versiegelte Päckchen mit Materialien zugesandt, die sie erst zu Beginn der Klausur öffnen durften. Zum Glück haben alle Materialien den Versand unbeschadet überstanden, so dass die Teilnehmenden die Experimente zur Lichtbeugung an einem schrägen Gitter und zur Wirbelstrombremsung eines rollenden Magneten in ihrem Zimmer vor dem Bildschirm ohne Materialausfall bearbeiten konnten.

Neben dem eigentlichen Wettbewerb konnten die Kandidaten der Finalrunde an einem Abendvortrag zur Lebensfreundlichkeit von Exoplaneten, verschiedenen fachlichen Seminaren, einer Vorstellung verschiedener Arbeitsgruppen des DLR Oberpfaffenhofen und zwei Spieleabenden teilnehmen. Das Programm bot also auch über die Klausuren hinaus reichlich Abwechslung.

Bei der abschließenden Preisverleihung wurden nach einem Festvortrag die Teilnehmenden für ihre Leistungen geehrt und die fünf Mitglieder des Nationalteams benannt, das Deutschland bei der Internationalen PhysikOlympiade 2021 vertreten wird. Die fünf Teammitglieder sind:

Platz 1 - Andreas Feuerpfeil, Gymnasium Alexandrinum (Coburg)

Platz 2 - Théo Lequy, Werner-von-Siemens-Gymnasium (Magdeburg)

Platz 3 - Jonas Hübner, Friedrichsgymnasium (Kassel)

Platz 4 - Anton Tizian Haas, Max-Steenbeck-Gymnasium (Cottbus)

Platz 5 - Sean Sdahl, Paracelsus-Gymnasium (Stuttgart)

Den neun Teilnehmenden der Finalrunde, die keinen Platz im Nationalteam erreichen konnten, gebührt ebenfalls große Anerkennung für ihre Leistungen in dem Wettbewerb. Vielfach trennte sie nur ein kleiner Punkteabstand von einer Platzierung unter den besten fünf.

3. Teilnahme an der online durchgeführten Europäischen PhysikOlympiade

Für 2021 war in der PhysikOlympiade neben der Teilnahme an der IPhO in Vilnius, Litauen auch die Entsendung einer deutschen Nachwuchsdelegation zur Europäischen PhysikOlympiade geplant. Hierfür konnten in 2021 Mittel bei der Wilhelm und Else Heraeus Stiftung eingeworben werden.

Die seit 2017 jährlich in einem anderen Land ausgetragene Europäische PhysikOlympiade (EuPhO) ist ein noch junger Physikwettbewerb für Schülerinnen und Schüler aus Europa, in dem die Teilnehmenden, ähnlich zur IPhO in zwei fünfstündigen Klausuren anspruchsvolle theoretische und experimentelle Physikaufgaben bearbeiten.

Für die PhysikOlympiade in Deutschland spielt die EuPhO eine mittlerweile sehr wichtige Rolle als Instrument der Nachwuchsförderung. Zu dem Wettbewerb werden bewusst Schülerinnen und Schüler nominiert, die sich in der PhysikOlympiade in Deutschland durch besondere Leistungen ausgezeichnet haben und gleichzeitig noch jung genug sind, um im kommenden Jahr erneut für die IPhO anzutreten. Damit ist die Teilnahme an der Europäischen PhysikOlympiade auch als besonderes Förderinstrument physikalischer Nachwuchstalente in Deutschland gedacht.

Aufgrund der Corona-Pandemie fand der Wettbewerb in diesem Jahr erneut als Online-Veranstaltung statt. Die Klausuren und alle anderen Veranstaltung des Wettbewerbs wurden dabei als Videokonferenzen durchgeführt.

Teilnehmende und deutsches Team

An der 5. EuPhO vom 19. -26. Juni 2021 nahmen nahezu 220 Jugendliche aus etwa 45 Nationen teil. Neben Teilnehmenden aus etwa 30 europäischen Ländern hatten sich auch Gastteams aus Asien sowie Süd- und Mittelamerika den herausfordernden physikalischen Aufgaben gestellt.

Für Deutschland traten bei der EuPhO 2021 fünf Schüler an, die sich in dem Auswahlwettbewerb für die Internationale PhysikOlympiade (IPhO), der PhysikOlympiade in Deutschland, durch besondere Leistungen ausgezeichnet haben und gleichzeitig noch jung genug sind, um im kommenden Jahr erneut für die IPhO anzutreten. Das Schülerteam für die diesjährige EuPhO bestand aus

Tim Enders, Goetheschule (Ilmenau),
Nico Enghardt, Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium (Dresden),
Théo Lequy, Werner-von-Siemens-Gymnasium (Magdeburg),
Lukas Tyben, Gymnasium Nordhorn sowie
Christian Vogel, Max-Planck-Gymnasium (Groß-Umstadt).

Zur deutschen Delegation gehörten neben den Schülern die beiden erfahrenen Betreuer Dr. Stefan Petersen (IPN, Kiel) als Delegationsleiter und Dr. Bastian Hacker (Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen). Vier ehemalige Teilnehmende der PhysikOlympiade in Deutschland haben darüber hinaus im internationalen akademischen Komitee bei der Korrektur der Klausuren mitgewirkt.

Ablauf und Ergebnisse

Für die Zeit der beiden Klausuren der EuPhO nahmen die Teilnehmenden an einer Videokonferenz teil, die nicht zuletzt auch der Sicherstellung der Einhaltung der Wettbewerbsregeln diente. Aufgrund der wieder entspannteren Pandemiesituation in vielen Ländern Europas war es nach langer Zeit teilweise auch wieder möglich, die Nationalteams zum Absolvieren der Klausuren an zentralen Orten zu versammeln. Das deutsche



Abb. 8: Blick in den Klausurraum für die EuPhO 2021 am IPN in Kiel.

Team hat sich dazu am IPN in Kiel zusammengefunden. Die vorab von den Teambetreuenden übersetzten Aufgabentexte erhielten die Olympionikinnen und Olympioniken in elektronischer Form oder als Ausdruck. Da der Beginn der Klausuren an den europäischen Zeitzonen ausgerichtet wurde, bedeutete die Teilnahme an der EuPhO für die Jugendlichen in Amerika und Asien, dass sie die Klausuren zu sehr früher oder sehr später Stunde absolvieren mussten.

Die Aufgaben der EuPhO waren inhaltlich sehr spannend und behandelten in der theoretischen Klausur ein Leck in einem gasgefüllten Zylinder, das Rutschen einer um einen Stab gelegten Schlaufe sowie eine beleuchtete Glaskugel. In der experimentellen Klausur wurde statt auf reale Experimente wie im letzten Jahr auf Simulationsexperimente zurückgegriffen. Für die beiden Aufgaben erhielten die Teilnehmenden jeweils ein Programm, das sie mit Eingangswerten füttern konnten und dessen Ausgangswerte sie auswerten mussten. Physikalisch wurden in den Aufgaben das Magnetfeld eines versteckten Drahtes und die Erwärmung eines Metallzylinders mit einer Heizung untersucht. Die Aufgabentexte und dazugehörigen Lösungen sind auf der Wettbewerbsseite eupho.ee/eupho-2021/ auf Englisch abrufbar.

Der Anspruch der EuPhO-Aufgaben war auch in diesem Jahr ausgesprochen hoch, so dass im Mittel von den Olympionikinnen und Olympioniken nur etwa 23 % der erreichbaren Punkte erzielt wurden. Das deutsche Team konnte mit seiner Leistung aber sehr überzeugen, und vier der fünf Nachwuchstalente wurden mit einem Preis ausgezeichnet: Théo Lequy erreichte mit 26,1 von 50 möglichen Punkten den 8. Platz unter allen Teilnehmenden und erhielt dafür eine der begehrten Goldmedaillen. Tim Enders und Nico Enghardt gewannen eine Bronzemedaille – Tim Enders mit dem zweitbesten Ergebnis für die zweite experimentelle Aufgabe. Lukas Tyben wurde außerdem mit einer Anerkennungsurkunde (honorable mention), der vierten Preiskategorie neben den Medaillen, geehrt. Zur Einordnung der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass viele Länder auch zur EuPhO das Nationalteam der IPhO entsenden, so dass ein Großteil der Teilnehmenden bereits das letzte Schuljahr besucht. Für das deutsche Team wurden gezielt jüngere Schüler ausgewählt, um sie in ihrem Engagement zu bestärken und in ihren Fähigkeiten weiter zu fördern. Auch deswegen kann das deutsche Schülerteam zu Recht stolz auf seine Leistungen bei der EuPhO 2021 sein.

Die von den einzelnen Schülerinnen und Schülern bei der EuPhO 2021 erzielten Ergebnisse sind im Internet unter eupho.ee/wp-content/uploads/2021/06/EuPhO2021-results.pdf abrufbar.

4. Die 51. Internationale PhysikOlympiade

Teilnehmende und deutsches Team

Die 51. IPhO wurde unter der Schirmherrschaft des Litauischen Präsidenten vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport in Litauen, des Lithuanian Centre of Non-Formal Youth Education und der Universität Vilnius organisiert. Aufgrund der andauernden Corona-Pandemie fand die Veranstaltung vom 17. bis zum 24. Juli 2021 mit 366 Teilnehmenden aus 76 Ländern erstmalig vollständig online statt.

Delegationen der folgenden Staaten nahmen an der IPhO 2021 teil:

Ägypten, Armenien, Australien, Aserbaidschan, Bangladesch, Belarus, Belgien, Bolivien, Bosnien-Herzegowina, Brasilien, Bulgarien, China, Dänemark, Deutschland, El Salvador, Estland, Finnland, Frankreich, Georgien, Griechenland, Großbritannien, Hongkong, Indonesien, Iran, Island, Israel, Italien, Japan, Kasachstan, Kirgisistan, Kolumbien, Kosovo, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Macao, Mexiko, Moldawien, Mongolei, Montenegro, Nepal, Niederlande, Nigeria, Nordmazedonien, Norwegen, Österreich, Pakistan, Polen, Portugal, Qatar, Rumänien, Russland, Saudi Arabien, Schweden, Schweiz, Serbien, Singapur, Slowakei, Slowenien, Spanien, Südafrika, Südkorea, Syrien, Tadschikistan, Taiwan, Thailand, Türkei, Tschechien, Ukraine, Ungarn, USA, Usbekistan, Vereinigte Arabische Emirate, Vietnam und Zypern.

Obwohl einige langjährig teilnehmende Länder in diesem Jahr nicht bei der online-IPhO dabei sein konnten, wurde damit erneut eine sehr hohe Zahl teilnehmender Nationen erreicht. Es waren Delegationen von allen Kontinenten außer der Antarktis vertreten. Mit insgesamt 366 Olympionikinnen sowie Olympioniken traten bei dem Wettbewerb im dritten Jahr in Folge fast 400 junge Talente an. Der Anteil weiblicher Teilnehmender war dabei mit 21 (6 %) erneut sehr gering.

Das fünfköpfige deutsche Schülerteam bestand aus Andreas Feuerpfeil (Gymnasium Alexandrinum, Coburg), Anton Tizian Haas (Max-Steenbeck-Gymnasium, Cottbus), Jonas Hübner (Friedrichsgymnasium, Kassel), Théo Lequy (Werner-von-Siemens-Gymnasium, Magdeburg) sowie Seán Sdahl (Paracelsus-Gymnasium, Stuttgart). Die Teilnehmenden der IPhO sollten für den Wettbewerb, soweit möglich, an einem Ort in ihrem Heimatland zusammenkommen, um gemeinsam an den beiden fünfstündigen online Klausuren teilzunehmen. Daher sind die Mitglieder des deutschen Teams für sie IPhO am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel zusammengekommen.

Unterstützt wurden die Olympioniken in Kiel von den ehemaligen Teilnehmern der PhysikOlympiade Axel Boeltzig (Universität Neapel) und Johannes Rothe (Technische Universität München), die als Team-Leader ebenfalls nach Kiel kamen, sowie von Paul Tschisgale und Dürken Quaas als betreuende Invigilator von Seiten des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), das für die Auswahl und das Training des Teams verantwortlich ist.

Ablauf und Ergebnisse

Aufgrund des bisher nicht erprobten Formates wurden mit einem enormen logistischen Aufwand vorab Experimentiermaterialien in die ganze Welt verschickt, virtuelle Räume gestaltet und

online-Aktivitäten für Teilnehmende, Team Leader und alle anderen beteiligten Personen vorbereitet. Um ein Gefühl für die Dimensionen zu bekommen, muss man berücksichtigen, dass neben den 366 Olympionikinnen und Olympioniken viele weitere Personen an der Veranstaltung beteiligt waren: 150 Team Leader und 55 Observer der Delegationen, 147 Invigilators für lokale Klausurvorbereitung und -beaufsichtigung, 42 Volunteers zur Unterstützung des Ablaufs, 82 Marker für die Korrekturen, das zweiköpfige IPhO-Sekretariat sowie jeweils etwa ein Dutzend Personen im Steering Committee, im Academic Committee und im Organising Committee – insgesamt also etwa 880 Personen. Die Organisation der IPhO in dieser Form war für alle Beteiligten Neuland und dennoch hat alles weitestgehend reibungslos geklappt.

Im Zentrum der PhysikOlympiade stehen die experimentellen und theoretischen Klausuren, bei denen es in diesem Jahr im experimentellen Teil einerseits um Kondensatoren bei unterschiedlichen Temperaturen und andererseits um elektrische und thermische Eigenschaften von Leuchtdioden ging. In der theoretischen Klausur stammte die erste Aufgabe aus dem Bereich der planetarischen Physik und thematisierte den Mittelozeanischen Rücken sowie seismische Wellen. Bei der zweiten Aufgabe standen elektrostatische Linsen im Fokus und die letzte Aufgabe griff schließlich Aspekte der modernen Physik auf – so z. B. optische Eigenschaften von Molekülen oder die Bose-Einstein-Kondensation. Die englische Fassung der Aufgaben ist unter www.ipho2021.it/en/ipho-problems/ zu finden.

In drei Ländern ist das per Post versendete Experimentiermaterial trotz eines größeren zeitlichen Vorlaufs leider nicht rechtzeitig für die Klausuren angekommen. In diesen Fällen wurden Lösungen zur Durchführung der experimentellen Klausur als ferngesteuertes Experiment gefunden, so dass dennoch eine Teilnahme möglich war. In Deutschland sind die Experimente aber wohlbehalten angekommen und die Durchführung der Klausuren per Videokonferenzen in Kiel hat ohne große Probleme funktioniert.

Insgesamt stellten die zu bearbeitenden Probleme eine echte Herausforderung dar und setzten großes physikalisches Wissen und Können voraus. Dennoch waren die Aufgaben nicht ganz so schwer wie bei der letzten IPhO 2019. Mehr als 25 % der Teilnehmenden konnten mehr als die Hälfte der Gesamtpunktzahl erreichen,

Nach den Prüfungen wurden die Klausuren von einem großen nationalen Korrektorenteam sowie von den jeweiligen Delegationsleitungen korrigiert und bewertet. Gelegentlich gibt es dabei, zum Beispiel aufgrund von unterschiedlichen Auslegungen des Bewertungsmaßstabes oder Sprachschwierigkeiten, Abweichungen zwischen der Bewertung des Korrektorenteam und der Delegationen. Für solche Fälle ist zur abschließenden Festlegung der Bewertung eine Moderation vorgesehen, bei der sich die Betreuerinnen und Betreuer der betroffenen Schülerinnen oder Schüler mit ebenfalls zwei der Korrektoren der entsprechenden Aufgabe zusammensetzen und in einem festen Zeitrahmen über eine angemessene Bepunktung des strittigen Falles diskutieren. Da die Punktegrenzen zum Erreichen der Medaillen bereits nach der ersten Korrektur anhand der Ergebnisse des nationalen Korrektorenteam festgelegt werden, ist die Moderation oft Schauplatz hitziger Kämpfe um bessere Medaillennänge – in diesem Jahr erstmalig per Videokonferenz.

Die mindestens zu erreichenden Punktzahlen (von maximal 50 möglichen Punkten) für die einzelnen Medaillennänge wurden vor der Moderation festgelegt auf:

Gold	33,30 Punkte	(2019: 27,2; 2018: 35,0; 2017: 28,0)
Silber	23,70 Punkte	(2019: 17,1; 2018: 27,2; 2017: 21,3)
Bronze	14,50 Punkte	(2019: 11,2; 2018: 17,8; 2017: 14,7)
Anerkennung	9,15 Punkte (<i>honorable mention</i>)	(2019: 8,3; 2018: 14,05; 2017: 11,1)

Da es durch die Moderation zu einigen verbesserten Medaillenrängen kam, wurden mehr Medaillen ausgegeben als theoretisch aufgrund der Festlegung der Punktgrenzen zu erwarten waren. Statt 29 Goldmedaillen (8% der Teilnehmenden) wurden schließlich 45 Goldmedaillen vergeben (12 %). Darüber hinaus wurden 61 Silber- (17 %) und 94 Bronzemedailles (26 %) sowie 62 Anerkennungspreise (17 %) verliehen. Diese Zahlen entsprachen etwa den von den Statuten vorgesehenen Anteilen von 17 %, 25 % sowie 17 % der Teilnehmenden. Damit erhielten von den 366 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern insgesamt 262 (72 %) einen Preis.

Die fünf Mitglieder des deutschen Teams haben sehr gute Leistungen gezeigt und konnten sich bei der – natürlich ebenfalls online durchgeführten - Abschlusszeremonie jeder über eine der begehrten olympischen Medaillen freuen: Andreas Feuerpfeil, Jonas Hübner, Théo Lequy und Seán Sdahl wurden mit einer Silbermedaille ausgezeichnet, Anton Tizian Haas erhielt eine Bronzemedaille.

Im Einzelnen erreichten die deutschen Schüler die folgenden Ergebnisse:

	Experimentelle Klausur 20 P.	Theoretische Klausur 30 P.	Gesamt 50 P.	Medaille	Rang 366 Tln.
Théo Lequy	12,8	14,9	27,7	Silber	69
Andreas Feuerpfeil	11,6	15,4	27,0	Silber	72
Sean Sdahl	14,2	11,6	25,8	Silber	85
Jonas Hübner	10,3	14,8	25,1	Silber	92
Anton Tizian Haas	10,3	10,1	20,4	Bronze	122

Die Ergebnisse der Schüler lagen damit relativ dicht beieinander und alle fünf haben sich im



Abb. 10: Das deutsche Schülerteam der 51. IPhO 2021 am IPN in Kiel. V.l.n.r.: Jonas Hübner (Silber), Anton Tizian Haas (Bronze), Théo Lequy (Silber), Andreas Feuerpfeil (Silber) und Seán Sdahl (Silber).

vorderen Drittel des Teilnehmendenfeldes platziert. Im inoffiziellen Länderranking nach Punkten belegt das deutsche Team damit den 16. Platz der 75 Teilnehmerländer. Unter den 42 europäischen Delegationen erreicht das deutsche Team sogar den hervorragenden 4. Platz nach Russland, Rumänien und Ungarn. Die erfolgreichsten Teilnehmerländer sind China, Südkorea, die USA und Russland in denen alle Olympioniken eine Goldmedaille gewonnen haben.

Der Preis für den besten Teilnehmenden ging in diesem Jahr an Kyungmin Kim aus Südkorea, der eine Gesamtpunktzahl

von 46,25 Punkten erreichte. Er erhielt darüber hinaus auch den Preis für die beste Bearbeitung der experimentellen Klausur und, zusammen mit Zhihan Zhang aus China, den Preis für die beste Bearbeitung der theoretischen Klausur.

Neben dem eigentlichen Wettbewerb und den von den litauischen Gastgebern organisierten online-Aktivitäten - von kulturellen Highlights bis zur Vorlesung des Physiknobelpreisträgers Prof. Didier Queloz – konnten die Teilnehmer vor Ort auch die Kieler Förde erkunden und ihre Kräfte in einem Klettergarten messen. Die für Norddeutschland untypisch hohen Temperaturen trugen bei den Aktivitäten zur Freude bei, und sorgten bei den Klausuren dafür, dass das Team noch mehr ins Schwitzen geriet.

Der Herausforderung, die Internationale PhysikOlympiade in diesem Jahr erstmalig in diesem Format und über fast alle Zeitzonen hinweg durchzuführen, hat sich Litauen mutig gestellt und sie mit großem Erfolg gemeistert. Dafür gebührt den Organisatoren die größte Anerkennung. Doch auch wenn eine IPhO in einem online-Format möglich ist, stellt sie ein ganz anderes Erlebnis als den persönlichen Austausch an einem Ort und das Kennenlernen anderer Kulturen dar. Da dies in diesem Jahr leider nicht möglich war, haben sich die deutschen Teammitglieder und Betreuenden sehr über die Möglichkeit gefreut, in kleiner Runde gemeinsam in Kiel an dem Wettbewerb teilzunehmen.

Weitere Informationen zu dem internationalen Wettbewerb und zu den Ergebnissen sind auf der Webseite der Internationalen PhysikOlympiade 2021 unter www.ipho2021.lt zu finden.

51. IPhO 2021 - Medaillenspiegel

Die folgende Liste gibt die Anzahl der Gold-, Silber- und Bronzemedailles sowie der Anerkennungsurkunden (HM) für jedes Land geordnet nach der Gesamtpunktzahl wieder. Die Punkte beziehen sich auf die Summe der Punkte aller Schülerinnen und Schüler eines Landes. Da die Punkte der Teilnehmenden, die keinen Preis gewonnen haben, nicht veröffentlicht werden und einige Länder mit kleineren Delegationen antraten, ist diese Angabe nur für diejenigen Länder vergleichbar, bei denen fünf Teilnehmende einen Preis gewonnen haben. Die anderen werden ohne Punktangabe aufgeführt. Zu beachten ist ferner, dass dadurch auch die unteren angegebenen Ränge durch Länder, bei denen nicht alle Teilnehmenden einen Preis gewinnen konnten, verschoben werden können.

	Land	Gold	Silber	Bronze	HM	Punkte	Rang
1	China	5	0	0	0	220,80	1
2	South Korea	5	0	0	0	207,85	2
3	USA	5	0	0	0	189,02	3
4	Russia	5	0	0	0	185,75	4
5	Taiwan	4	1	0	0	177,60	5
6	Romania	3	2	0	0	164,18	6
7	Vietnam	3	2	0	0	161,99	7
8	Hong Kong	3	2	0	0	158,50	8
9	Singapore	2	3	0	0	150,95	9
10	Kazakhstan	0	5	0	0	149,81	10
11	Iran	0	5	0	0	144,84	11
12	Japan	1	3	1	0	138,10	12
13	Thailand	0	3	2	0	131,15	13
14	Hungary	1	2	2	0	131,11	14
15	Israel	0	4	1	0	127,89	15
16	Germany	0	4	1	0	126,00	16
17	Brazil	1	1	3	0	123,20	17
18	Ukraine	1	1	3	0	121,09	18
19	France	2	1	0	2	118,90	19
20	Indonesia	0	3	2	0	116,00	20
21	Turkey	0	3	2	0	111,73	21
22	Belarus	1	1	2	1	108,47	22
23	Czech Republic	0	1	4	0	103,90	23
24	Slovakia	0	1	4	0	103,35	24
25	United Kingdom	0	1	4	0	103,13	25
26	Bulgaria	0	2	3	0	103,01	26
27	Italy	0	2	3	0	102,73	27
28	Poland	0	1	4	0	102,20	28
29	Serbia	0	1	2	2	96,56	29
30	Armenia	1	1	2	0	94,10	30
31	Croatia	0	2	1	2	91,80	31
32	Bangladesh	0	1	3	1	87,60	32
33	Netherlands	0	0	3	2	78,50	33
34	Georgia	0	0	4	1	75,92	34
35	Saudi Arabia	0	0	3	2	74,33	35
36	Lithuania	0	0	4	1	74,10	36

37	Australia	0	0	3	1	k.A.
38	Austria	1	0	0	3	k.A.
39	Azerbaijan	0	0	1	2	k.A.
40	Belgium	0	0	1	1	k.A.
41	Bolivia	0	0	1	0	k.A.
42	Bosnia and Herzegovina	0	0	2	1	k.A.
43	Colombia	0	0	0	1	k.A.
44	Cyprus	0	0	1	0	k.A.
45	Denmark	0	0	0	0	k.A.
46	Egypt	0	0	0	0	k.A.
47	El Salvador	0	0	1	0	k.A.
48	Estonia	0	0	1	4	k.A.
49	Finland	0	0	0	3	k.A.
50	Greece	0	0	0	1	k.A.
51	Iceland	0	0	0	2	k.A.
52	Kosovo	0	0	0	0	k.A.
53	Kyrgyzstan	0	0	0	0	k.A.
54	Latvia	0	0	2	1	k.A.
55	Luxembourg	0	0	0	2	k.A.
56	Macao	0	0	0	2	k.A.
57	Mexico	0	0	2	0	k.A.
58	Moldova	0	0	3	1	k.A.
59	Mongolia	0	0	2	2	k.A.
60	Montenegro	0	0	0	0	k.A.
61	Nepal	0	0	0	0	k.A.
62	Nigeria	0	0	0	0	k.A.
63	North Macedonia	0	0	0	4	k.A.
64	Norway	0	0	0	2	k.A.
65	Pakistan	0	0	0	1	k.A.
66	Portugal	0	1	0	1	k.A.
67	Qatar	0	0	0	0	k.A.
68	Slovenia	0	1	2	1	k.A.
69	South Africa	0	0	0	0	k.A.
70	Spain	0	0	2	1	k.A.
71	Sweden	0	0	2	2	k.A.
72	Switzerland	0	0	1	3	k.A.
73	Syria	0	0	2	3	k.A.
74	Tajikistan	0	0	0	2	k.A.
75	United Arab Emirates	1	0	1	0	k.A.
76	Uzbekistan	0	0	1	1	k.A.
		45	61	94	62	

5. Orpheus-Seminare

Idee und Struktur der Orpheus-Seminare

Die 2004 von ehemaligen Teilnehmenden der PhysikOlympiade gegründete Organisationsgruppe Physik für europäische Schüler und Studenten (Orpheus) e.V. versteht sich als Plattform für den Austausch unter physikbegeisterten jungen Menschen. Seit vielen Jahren organisieren Mitglieder des Vereins jährlich Seminare für Teilnehmende der ersten Runde der PhysikOlympiade, die auch allen anderen physikinteressierten Jugendlichen offenstehen. Diese ehrenamtlich und ursprünglich von dem eigentlichen Wettbewerb weitestgehend unabhängig organisierten Seminare dienen der Förderung von theoretischen und experimentellen physikalischen Fähigkeiten, bieten gleichzeitig aber auch Möglichkeiten für einen Austausch der Teilnehmenden untereinander. Insbesondere vor dem Hintergrund der stark angewachsenen Teilnahmezahlen in der PhysikOlympiade wurde ein deutlich über die bisherige Struktur der Seminare hinausgehender Bedarf an einer Förderung in den frühen Runden des Wettbewerbes erkannt.

Daher wurde 2018 mit Unterstützung des BMBF begonnen, das Orpheus-Seminar in eine längerfristig tragfähige und vor allen Dingen erweiterbare Struktur zu überführen, die stärker als bisher mit den in der PhysikOlympiade bereits institutionalisierten Maßnahmen der Förderung und Anerkennung verknüpft ist. Damit sollen eine große Zahl der Teilnehmenden des Wettbewerbs bereits in den Einstiegsrunden gezielt in ihrer fachlichen Entwicklung gefördert und in eine Gemeinschaft von Schülerinnen und Schülern mit gleichen Interessen eingebunden werden. Insbesondere der letzte Punkt wird von jungen Frauen als relevant für eine Beschäftigung mit der PhysikOlympiade angesehen. Damit bietet eine Erweiterung der Orpheus-Seminare eine ausgezeichnete Möglichkeit, physikbegeisterte Jugendliche in deutlich größerer Breite in ihrem naturwissenschaftlichen Engagement nachhaltig zu unterstützen und sie für den Wettbewerb zu motivieren. Diese Weiterentwicklung des Orpheus-Seminars und damit von Fördermaßnahmen in den ersten beiden Runden der PhysikOlympiade in Deutschland sollte die folgenden konkreten Ziele bedienen:

- Erreichen einer größeren Zahl von Schülerinnen und Schülern,
- Erhöhung der Teilnahmegerechtigkeit durch Abbau sozialer und räumlicher Teilnahmehürden,
- Förderung sowohl auf fachlicher als auch auf motivationaler Ebene,
- gezielte Vorbereitung auf höhere Wettbewerbsrunden (fachliche Förderung),
- Hinführung auf eine ggf. mögliche erneute Teilnahme (nachhaltige Motivation),
- Generierung von Materialien, die allen Teilnehmenden des Wettbewerbs und ihren Fachlehrkräften als Lernressource zur Verfügung gestellt werden können.

Die beschriebene Erweiterung wurde in den letzten Jahren begonnen. In 2020 mussten die Seminare pandemiebedingt online durchgeführt werden. Dies wurde als Chance genutzt. Digitale Materialien für die Orpheus-Seminare zu erstellen und den Ablauf der Seminare durch Einbindung von Vor- sowie Nachbereitungsphasen breiter aufzustellen.

Orpheus-Seminare 2021

Für das Jahr 2021 waren, wie im Vorjahr, für den Herbst zwei Orpheus-Seminare mit verschiedenen physikalischen Inhalten und praktischen Übungen an zwei Standorten in Deutschland geplant.

Leider mussten die Präsenzveranstaltungen aufgrund der Corona-Pandemie erneut entfallen und stattdessen online durchgeführt werden. Das im letzten Jahr erprobte digitale Format wurde noch einmal überarbeitet. Statt zweier Präsenzveranstaltungen fanden ein online-Frühjahrsseminar über ein Wochenende sowie ein online-Herbstseminar an zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden im Oktober statt. Die im letzten Jahr erstellten Lernvideos zu den Seminarthemen kamen dabei erfolgreich zum Einsatz.

Im Rahmen der Onlineveranstaltung erhielten die Teilnehmenden zwei Wochen vor den eigentlichen Seminarterminen zunächst Zugriff auf diese einführenden Videovorlesungen sowie auf Übungsaufgaben und Vorbereitungsmaterialien. An den Seminarterminen wurden Live-Vorlesungen und Übungen zu verschiedenen physikalischen Themen auf verschiedenen Anforderungsniveaus gehalten. Die Wettbewerbsleitung der PhysikOlympiade in Kiel konnte die Durchführung der Seminare sowohl organisatorisch als auch fachlich begleiten. An dem Frühjahrsseminar nahmen 114 Schülerinnen (39 %) und Schüler (61 %) und beim Herbstseminar 147 Jugendliche (35 % w, 65 % m) teil. Damit wurde die Erwartung an die Teilnehmezahlen deutlich übertroffen, wobei nicht alle Beteiligten auch an jedem Veranstaltungstag dabei waren. Auf diese Weise konnte das diesjährige Online-Seminar offensichtlich einen relativ niedrighschwelligeren Zugang zu Themen der PhysikOlympiade bieten. Die Seminare sind von den Teilnehmenden insgesamt sehr positiv bewertet worden. Die Vernetzung von physikbegeisterten Jugendlichen im Rahmen eines online-Formats bleibt allerdings schwierig und kann nicht so befördert werden, wie es bei Präsenzveranstaltungen möglich ist.

Nähere Informationen zu Orpheus und den Seminaren sind unter www.orpheus-verein.de zu finden.

6. Entwicklung digitaler Formate und Materialien

Die in 2020 initiierte Umsetzung von Veranstaltungen der PhysikOlympiade in einem Onlineformat hat die Relevanz der stärkeren Einbeziehung digitaler Materialien verdeutlicht. In 2020 wurden z.B. für das Orpheus-Online-Seminar einführende Lernvideos erstellt, um die Teilnehmenden auf die Inhalte der Seminare vorzubereiten und schon vor dem Seminar mit den Referenten ein Gesicht zu verbinden. Bei der Europäischen PhysikOlympiade wurden außerdem an Stelle realer Experimente Simulationsexperimente in den Klausuren eingesetzt. Für die PhysikOlympiade in Deutschland bieten diese beiden Ansätze großes Entwicklungspotential, das durch die Beschäftigung einer mit einer halben Stelle abgeordneten Lehrkraft im Rahmen des Wettbewerbs exploriert werden sollte.

Der Stelleninhaber hat im Rahmen seiner Tätigkeit von Februar bis Dezember 2021 maßgeblich dazu beigetragen, Unterstützungs- und Motivationsangebote für physikbegeisterte Schülerinnen und Schüler unter verstärkter Nutzung digitaler Aspekte auszubauen und zu erweitern. So wurden die Vorbereitungsmaterialien für die erste und zweite Wettbewerbsrunde in Onlinekursen aufbereitet, die durch interaktiv zu bearbeitende Aufgaben und eine stärkere Verknüpfung der behandelten Inhalte eine deutlich engere Lernbegleitung der Teilnehmenden als traditionelle Materialien erlauben. Die digitale Aufbereitung von Aufgaben in geeigneten Formaten wurde auch für andere Übungszwecke fortgeführt. Darüber hinaus wurde unter dem Titel „Was macht eigentlich ...?“ eine regelmäßige Online-Vortragsreihe mit ehemaligen Teilnehmenden des Wettbewerbs erfolgreich ins Leben gerufen, die gut angenommen wird (s. den entsprechenden Abschnitt in Kapitel 7). Insgesamt ist es damit gelungen, die Aufstellung der PhysikOlympiade im Bereich digitaler Angebote deutlich zu stärken.

Durch die kurzfristig aufgrund einer Mittelumwidmung möglich gewordene Weiterbeschäftigung einer Masterarbeitskandidatin konnten die Arbeiten in diesem Bereich sinnvoll ergänzt und Entwicklungsarbeiten zu einem längerfristigen (digitalen) Förderkonzept durchgeführt werden. Das Ziel sollte dabei die Vernetzung digitaler und herkömmlicher Formate über den gesamten Wettbewerbsverlauf hinweg sein, so dass Jugendliche von Beginn ihrer Teilnahme bis über ihr Ausscheiden aus dem Wettbewerb hinaus verschiedene, miteinander verzahnte Angebote in modularer Form wahrnehmen und so individuell in ihren Fähigkeiten und Interessen befördert werden können. Für einzelne Themenbereiche wurden im Rahmen der Tätigkeit Module konzipiert und ausgestaltet, die Arbeiten an dieser längerfristigen Förderstrategie sind aber bei Weitem nicht abgeschlossen.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die weitere Digitalisierung des Vorbereitungs- trainings zu den letzten beiden nationalen Runden und für internationale Wettbewerbe. Zusätzlich zu den bereits durchgeführten Trainings per E-Mail und eine Lernplattform, wurden 2021 Videosprechstunden für die Beteiligten Schülerinnen und Schüler eingerichtet. Diese sollen zukünftig noch intensiver in das Trainingskonzept eingebunden und interaktiver gestaltet werden. Zu diesem Zweck wurde ein Satz Graphiktablets angeschafft, die auch den Teilnehmenden für Trainingseinheiten zur Verfügung gestellt werden sollen.

7. Weitere Aktivitäten im Zusammenhang mit der PhysikOlympiade

Arbeitstagung der Aufgabengruppe der PhysikOlympiade

Im März 2021 fand das jährliche Arbeitstreffen der Aufgabengruppe für die PhysikOlympiade in Deutschland erneut online statt. In der zweiten Jahreshälfte 2021 hat sich die pandemische Lage etwas entspannt, so dass auch Treffen in Präsenz wieder möglich wurden. Um den intensiven Austausch der Aufgabengruppe zu befördern und auch Personen wieder stärker einzubinden, die nicht an den letzten Online-Treffen teilgenommen haben, wurde im Dezember 2021 ein weiteres Treffen der Aufgabengruppe in Präsenz am DLR in Göttingen organisiert.

Ziel der Arbeit der Aufgabengruppe ist es, die Entwicklung von Aufgaben und Materialien in der PhysikOlympiade in einen kontinuierlicheren Prozess und unter Einbeziehung einer breiten Expertise durchzuführen. Mitglieder der Gruppe sind ehemalige Teilnehmende, Lehrkräfte und Wissenschaftler, die sich für den Wettbewerb engagieren, Ideen für Aufgaben austauschen und konkrete Aufgaben für den Auswahlwettbewerb entwickeln. Mit Hilfe der Aufgabengruppe ist es mittlerweile gelungen, einen kleinen Pool an Aufgaben für den Wettbewerb zu erstellen, der durch die weitere Arbeit der Gruppe fortlaufend erweitert wird. Darüber arbeiten Mitglieder auch an zusätzlichen Lernangeboten für den Wettbewerb. Damit hat sich die Aufgabengruppe zu einem wichtigen Bestandteil der fachlichen Arbeit in der PhysikOlympiade entwickelt.

Kooperationen im Auswahlwettbewerb

Die Kooperation des Wettbewerbes sowohl mit Forschungseinrichtungen als auch mit ehemaligen Teilnehmenden wurde im Auswahlwettbewerb zur 51. IPhO trotz erschwelter Rahmenbedingungen erfolgreich fortgeführt. Die dritte Runde des Wettbewerbs konnte in Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen und dem Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg durchgeführt werden. Die vierte Runde oder Finalrunde fand in Zusammenarbeit mit dem DLR Oberpfaffenhofen statt.

Durch die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verschiedener Fachdisziplinen und durch Aufgabenideen ehemaliger IPhO-Teilnehmender ist es aus Sicht der Wettbewerbsleitung erneut gelungen, die Aufgaben des Auswahlwettbewerbs zur Internationalen PhysikOlympiade interessant und abwechslungsreich zu gestalten.

Treffen der Landesbeauftragten der PhysikOlympiade

Vom 06. -08.11.2021 fand das jährliche Landesbeauftragtentreffen in Präsenz in Rostock statt. Der Austausch der Landesbeauftragten untereinander und mit der Wettbewerbsleitung in Kiel sowie die Diskussion der Aufgaben für die erste Wettbewerbsrunde verliefen angeregt.

Geplante Durchführung einer regionalen 2. Wettbewerbsrunde am DESY in Hamburg

Die Durchführung der zweiten Wettbewerbsrunde als regionale Klausurrunde entsprechend dem Strategiepapier der ScienceOlympiaden aus 2019 konnte 2021 leider Corona-bedingt nicht stattfinden. Wir hoffen, das Vorhaben in den nächsten Jahren realisieren zu können.

Schülerpreis der DPG

Das Nationalteam der IPhO 2021, wurde für die erfolgreiche Teilnahme an der Europäischen PhysikOlympiade mit dem Schülerinnen- und Schülerpreis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V. 2021 ausgezeichnet. Bis zur Fertigstellung des Berichtes konnte der Preis aufgrund der Corona-Pandemie allerdings noch nicht an die Schüler übergeben werden.

Die Auszeichnung mit dem Schülerpreis ist eine ganz besondere Ehre für die Olympioniken und eine wunderbare Anerkennung der Leistung aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer an dem Auswahlwettbewerb, der von der DPG in vielfacher Hinsicht unterstützt wird.

Neue online-Vortragsreihe im Rahmen der IPhO

Unter dem Titel „was macht eigentlich...?“ berichtet regelmäßig am Anfang eines Monats ein ehemaliger Teilnehmer oder eine ehemalige Teilnehmerin über ein Vortragsthema – beispielsweise die Kräftermessung im Windkanal, über die Erfahrungen, die sie im Wettbewerb gemacht haben, und was sie mittlerweile machen. Im Anschluss an die Vorträge gibt es eine Fragerunde und, sofern gut darstellbar, ein kleines Quiz zu der Physik rund um den Vortrag. Ziel dieses Angebotes ist es, einen niedrighschwelligen Zugang für Schülerinnen und Schüler zu schaffen, sich mit der Physik zu beschäftigen. Darüber hinaus ist das Angebot auch für Lehrkräfte und weitere Interessierte offen. Die Vorträge werden sehr gut angenommen und ziehen in der Regel zwischen 30 und 50 Zuhörende an.

Vernetzung der ScienceOlympiaden am IPN

Das IPN organisiert neben dem Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade noch fünf weitere naturwissenschaftliche Schülerwettbewerbe, die unter dem gemeinsamen Namen ScienceOlympiaden firmieren. Inhaltlich und organisatorisch sind die ScienceOlympiaden eng miteinander verzahnt.

Es zeigte sich auch im vergangenen Jahr, dass die enge Vernetzung der Olympiaden am IPN zu einer langfristigen Förderung und Motivation junger Talente führt. Viele der erfolgreichen Teilnehmenden an der EUSO oder der IJSO sind später auch in den „Facholympiaden“, also der Biologie-, Chemie- oder PhysikOlympiade, oder bei anderen Wettbewerben außerordentlich erfolgreich.

Auch in 2021 konzentrierte sich die Konzeption und Umsetzung gemeinsamer Maßnahmen der vom IPN organisierten ScienceOlympiaden insbesondere auf die konkreten Arbeiten an der Neukonzeption des Webauftritts und des Onlineportals, wobei das Portal den Schwerpunkt der Arbeiten einnahm.

Danksagung

Die Durchführung des Auswahlwettbewerbs zur Internationalen PhysikOlympiade wäre ohne die Unterstützung der Mittelgeber sowie zahlreicher Helfer und Sponsoren nicht denkbar. Dies gilt auch und insbesondere für das zurückliegende Wettbewerbsjahr erneut unter ganz besonderen Bedingungen. Ein herzliches Dankeschön dafür an alle Beteiligten und Partner für das Engagement und die große Flexibilität:

- zunächst den begeisterten Schülerinnen und Schülern, für die die PhysikOlympiade gedacht ist,
- den betreuenden Lehrkräften, die ihre Schülerinnen und Schüler motivieren, an dem Wettbewerb teilzunehmen und sie durch die Auswahlrunden begleiten,
- den Landesbeauftragten des Wettbewerbes, die einen großen Teil der Organisations- und Korrekturarbeit in den ersten beiden Runden übernehmen und den Wettbewerb in den einzelnen Bundesländern vertreten,
- der KMK, die die Arbeit der Landesbeauftragten unterstützt und die Verteilung der Aufgaben in den Ländern über die Landesverteiler der Kultusministerien ermöglicht,
- dem BMBF als Mittelgeber des Wettbewerbes, das darüber hinaus die Preisträger des Wettbewerbes einmal im Jahr zu einem Tag der Talente nach Berlin einlädt,
- den ehemaligen Teilnehmenden und studentischen Hilfskräften, die die Korrektur und Betreuung während der Auswahlrunden übernehmen,
- den Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Mitarbeitenden des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) an den Standorten Göttingen und Oberpfaffenhofen sowie des Deutschen Elektronen-Synchrotrons (DESY) in Hamburg für die Kooperation in der dritten und vierten Runde,
- der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V. für die Unterstützung des Wettbewerbes durch zahlreiche Preise, die Teilnahme an der Preisverleihung der dritten Runde und die Vergabe des DPG-Schülerpreises an die Teammitglieder,
- der Studienstiftung des deutschen Volkes für die Aufnahme des Teams in ihre Förderung und insbesondere Dr. Bastian Hacker, vom Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen, der die vierte Runde als Gutachter der Studienstiftung begleitete,
- der Firma Casio und dem Spektrum der Wissenschaft Verlag für die Vergabe von Preisen an die Teilnehmenden,
- dem IPN in Kiel für die vielfältige Unterstützung des Auswahlwettbewerbs.

Für den Auswahlwettbewerb zur Internationalen PhysikOlympiade 2022 hoffen wir auf ein Abklingen der Corona-Pandemie und die Möglichkeit, wieder Veranstaltungen mit den Teilnehmenden gemeinsam vor Ort durchzuführen.

8. Umsetzung der geplanten Schwerpunkte

In 2021 sollten neben der eigentlichen Durchführung des Auswahlwettbewerbs zur Internationalen PhysikOlympiade in dem Projekt einige wichtige Schwerpunkte zur Fortführung und Erweiterung der Aktivitäten zur Gewinnung und Förderung von Schülerinnen und Schülern insbesondere in den Eingangsrunden des Wettbewerbs bearbeitet werden. Konkret waren dazu folgenden Dinge geplant:

1. Die Weiterentwicklung und Durchführung von Orpheus-Seminaren als Fördermaßnahme in der PhysikOlympiade.
2. Die Durchführung der zweiten Wettbewerbsrunde als Klausurrunde an den Schulen sowie die Entwicklung und erste Erkundung der Idee einer regional durchgeführten zweiten Runde in Zusammenarbeit mit den Landesbeauftragten.

Mit Blick auf die wachsende Bedeutung digitaler Materialien sollte außerdem die Entwicklung und Nutzbarmachung dieser Materialien in dem Wettbewerb verstärkt verfolgt werden:

3. Erstellung digitaler Lernmaterialien wie Videos und Lernblätter sowie Umsetzung geeigneter Aufgaben in (webbasierte) digitale Formate.

Darüber hinaus stellt die Konzeption und Umsetzung gemeinsamer Maßnahmen der vom IPN organisierten ScienceOlympiaden auch im Jahr 2021 einen weiteren Schwerpunkt der Arbeiten dar. Hierzu zählen insbesondere die Neukonzeption des Webauftrittes sowie des Onlineportals der ScienceOlympiaden und ggf. die Realisierung weiterer gemeinsamer Projekte, wie sie in dem beim BMBF vorliegenden Strategiepapier vom Juli 2019 skizziert sind.

Diese Schwerpunkte konnten, wie in diesem Bericht beschrieben, nicht alle und tlw. nur in veränderter Form umgesetzt werden: Die Orpheus-Seminare mussten in einem Onlineformat durchgeführt werden und die zweite Wettbewerbsrunde konnte zwar in den allermeisten Fällen an den Schulen der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler geschrieben werden, die Durchführung einer auf eine Region begrenzten regionalen zweiten Runde ließ sich aber pandemiebedingt nicht realisieren. Die Erstellung digitaler Lernmaterialien konnte hingegen ebenso entlang der Planung umgesetzt werden wie die Arbeiten an dem gemeinsamen Webauftritt und dem Onlineportal der ScienceOlympiaden.

Auch wenn die PhysikOlympiade durch die Pandemielage in ihrem regulären Ablauf erneut deutlich eingeschränkt wurde, konnten wir in diesem Jahr viele der Erfahrungen aus 2020 sinnvoll einbringen und dadurch in 2021 Aktivitäten wie die dritte und vierte Auswahlrunde sowie die Orpheus-Seminare adäquat in einem online-Format durchführen. Wir haben erneut Dinge ausprobiert und dadurch auch neue Möglichkeiten in Bezug auf den Einsatz digitaler Formate und Tools kennengelernt, die in Teilen auch eine Verwendung jenseits der Corona-Pandemie sinnvoll erscheinen lassen.

Der persönliche Kontakt unter den Akteuren bleibt aber aus Sicht der Wettbewerbsleitung ein zentrales und nicht ersetzbares Element der PhysikOlympiade. Wir hoffen daher, möglichst bald wieder, wie gewohnt, physikbegeisterte Jugendliche und Erwachsene darüber in direktem Austausch zusammenbringen zu können.

9. Anlagen

Programm der Online-Bundesrunde zur 51. IPhO 2021



Programm der Online-Bundesrunde der PhysikOlympiade 2021



Zum Testen der technischen Voraussetzungen und für eventuelle Fragen zur Organisation findet am Sonntag, den 21.02. ab 16:00 Uhr ein Vortreffen per Zoom-Video-Konferenz statt.

Montag 22.02.2021	Dienstag 23.02.2021	Mittwoch 24.02.2021	Donnerstag 25.02.2021	Freitag 26.02.2021	Samstag 27.02.2021	Sonntag 28.02.2021
8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	9:45 Start der Videokonferenz
9:00-9:30 Begrüßung und organisatorische Fragen	9:00-12:00 Experimentelle Klausur I	9:00-12:00 Theoretische Klausur II	9:00-12:00 Experimentelle Klausur II	9:00-13:00 Rahmenprogramm in Gruppen Virtuelle Besichtigung DLR	9:00-12:30 Moderation der Bewertung	10:00-12:00 Siegerfeierung (gesonderter Zoom-Raum)
9:30-12:30 Theoretische Klausur I	12:00-12:30 Hochladen der Klausuren	12:00-12:30 Hochladen der Klausuren	12:00-12:30 Hochladen der Klausuren	Runde Tische mit ehemaligen Teilnehmenden		
12:30-13:00 Hochladen der Klausuren	12:30-14:00 Mittagspause	12:30-14:00 Mittagspause	12:30-14:00 Mittagspause	13:00-14:00 Mittagspause	12:30-14:00 Mittagspause	
13:00-14:00 Mittagspause	14:00-17:00 Seminarprogramm in 3 Gruppen (Glockendynamik - Fritz K. Optik - Wieland L. Wechselstrom - Axel B.)	14:00-17:00 Seminarprogramm in 3 Gruppen (Glockendynamik - Fritz K. Optik - Wieland L. Wechselstrom - Axel B.)	14:00-17:00 Seminarprogramm in 3 Gruppen (Glockendynamik - Fritz K. Optik - Wieland L. Wechselstrom - Axel B.)	14:00-17:00 Finalisierung der Bewertungen und Rückmeldung zu Ergebnissen an Teilnehmende	14:00-16:00 Moderation der Bewertung (Fortsetzung)	
14:00-17:00 experimentelles Vorbereitungsseminar (Paul Tischigale, Oliver Iwanek)	17:00-18:00 Pause	17:00-18:00 Pause			16:00-18:00 Pause	
18:00-20:00 Gemeinsamer Abend mit Kennenlernen & Spielen (Dürken O., Mathias R. & Hanna J.)		18:00-20:00 Kaminvortrag "Symmetrien in der Physik und in der Musik" (Gudrid Moorgat-Pick, DESY)		18:00-19:30 Vorstellung Orpheus-Verein (Felix Wechsler)	18:00-20:00 Abendaktivität Virtueller Escape-Room (Dürken O., Stefan P.)	
				Vorstellung DPG-Schülertagung (Sören Kollwiski)		
				Organisatorisches für Moderation		

Stand: 24.02.2021

Zugangsdaten

Wenn nicht anders angegeben, starten alle Veranstaltungen im zentralen Zoom-Raum für die Bundesrunde der PhysikOlympiade. Dieser ist unter

<https://uni-kei.zoom.us/j/85197501933?pwd=czZzQ1ZUZDNlNDZkRlZltnVjZlbnVlSjZlZz09>

erreichbar. Alternativ ist eine Einwahl direkt aus Zoom mit der Meeting-ID: 851 9750 1933 und dem Kenncode: 976294 möglich.

Programm der Online-Finalrunde zur 51. IPhO 2021



Programm der Online-Finalrunde der PhysikOlympiade 2021 (Stand 01.06.2021)

Donnerstag 03.06.2021	Freitag 04.06.2021	Samstag 05.06.2021	Sonntag 06.06.2021	Montag 07.06.2021	Dienstag 08.06.2021
	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	8:45 Start der Videokonferenz	9:45 Start der Videokonferenz
	9:00-12:00 Theoretische Klausur I 12:00-12:30 Hochladen der Klausuren	9:00-12:00 Theoretische Klausur II 12:00-12:30 Hochladen der Klausuren	9:00-12:00 Experimentelle Klausur II 12:00-12:30 Hochladen der Klausuren	9:00-12:00 Besichtigungsprogramm am DLR Oberpfälfern Hofen Finalisierung der Bewertungen und Ergebnisse an Teilnehmende	10:00-11:30 Preisverleihung (gesonderter Zoom-Raum)
	12:30-14:00 Mittagspause	12:30-14:00 Mittagspause	12:30-14:00 Mittagspause	12:00-15:00 Mittagspause	
15:00-17:00 Vorgespräch zu Organisation und Technik (Stefan Petersen)	14:00-17:00 Aufgabenseminar	14:00-17:00 Experimentelle Klausur I 17:00-17:30 Hochladen der Klausuren	14:00-17:00 Aufgabenseminar	15:00-18:00 Moderation der Bewertung	
	17:00-18:00 Pause		17:00-18:00 Pause	18:00-19:00 Pause	
	18:00-20:00 Gemeinsamer Spieleabend (Ming Ming, Tim, Julian)		18:00-20:00 Abendvortrag (Prof. Wolfgang Duschl, CAU)	19:00-21:00 Abendaktivität (Ming Ming, Tim, Julian)	

Zugangsdaten

Wenn nicht anders angegeben, starten alle Veranstaltungen im zentralen Zoom-Raum für die Finalrunde der PhysikOlympiade. Dieser ist unter

<https://uni-kiel.zoom.us/j/85197501933?pwd=c2ZqQ1ZUZDNLDWZKRlZlbnVlSj47Zz09>

erreichbar. Alternativ ist eine Einwahl direkt aus Zoom mit der Meeting-ID: 851 9750 1933 und dem Kenncode: 976294 möglich.

Aufgabenseminare Freitag/Sonntag: Thermodynamik mit Erik Sinderhauf & Markus Zeto oder Elektromagnetismus/Relativitätstheorie mit Max Schneider & Maximilian Holschen

Abendvortrag Sonntag: Prof. Wolfgang J. Duschl (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) - Exoplaneten - Was heißt denn da "lebensfreundlich"?

Abstract: Die große Frage bei Planeten um andere Sterne ist, ob auf ihnen Leben prinzipiell möglich ist. Diese sog. Habitabilität oder Lebensfreundlichkeit wird normalerweise so definiert, dass auf dem Exoplaneten kontinuierlich flüssiges Wasser vorhanden sein muss. Im Vortrag werde ich diese Anforderung etwas genauer unter die Lupe nehmen, werde aber auch zeigen, dass es noch ganz andere Bedingungen gibt, z.B. die Zusammensetzung der Atmosphäre

Rahmenprogramm Montag: Virtuelles Besichtigungsprogramm im DLR Oberpfälfern Hofen

Programm der Teilnahme an der Online-EuPhO 2021 am IPN in Kiel



Programm zur Teilnahme an der Europäischen PhysikOlympiade 2021 (online) vom 18.06. bis 20.06.2021 in Kiel

Freitag, 18.06.2021

- bis 17:00 Eintreffen im GHotel, Kiel (www.ghotel-group.de/hotels/kiel/)
Eckernförder Str. 213-215, 24119 Kronshagen
- Bus Nr. 81 ab Kiel Hauptbahnhof in Richtung Rungholtplatz (alle 12 Minuten ab Bahnhofsvorplatz), ca. 20 Minuten Fahrtzeit, Haltestelle Nordmark-Sportfeld
- 17:30 Kontrolle der negativen Corona-Tests, Einweisung in das Hygienekonzept
Besprechung zu organisatorischen Dingen im Außenbereich des Hotels
- 18:00 Abendessen im Freien (in Planung, evtl. Yummy oder Alssos)

Samstag, 19.06.2021

- 08:30 Treffen unter dem Parkdeck, Eintragung in Liste, gemeinsames Hineingehen
- 09:00 - 14:00 Theoretische Klausur
- 14:00 - 15:30 Mittagspause im Außenbereich / Transfer mit Bus
- 15:30 - 18:00 Freizeitaktivität im Freien
- 19:00 Abendessen im Freien (in Planung) und ggf. Transfer zum Hotel

Sonntag, 20.06.2021

- 08:30 Treffen unter dem Parkdeck, Eintragung in Liste, gemeinsames Hineingehen
- 09:00 - 14:00 Experimentelle Klausur
- 14:00 - 15:00 Mittagspause: Pizza- oder Croquebestellung, so dass jeder sein eigenes Essen bekommt. Besteck, wird, soweit benötigt, in Serviette gewickelt übergeben.
- ab 15:00 individuelle Abreise

Montag, 21.06. – Samstag, 26.06.2021

Korrekturen, Auswertung, soziale Aktivitäten und Preisverleihung finden online von zu Hause aus statt

Hinweise:

Die Hygieneregeln werden an die Teilnehmenden vorab versendet incl. Hinweisen, dass keine Einreise aus Risikogebieten (die ja auch kurzfristig festgelegt werden können) erfolgen darf, wer sich krank fühlt, nicht teilnehmen kann und für jeden Tag ein sauberer, medizinischer MNS benötigt wird.

Snacks: einzeln verpackte Schokoriegel und jeweils einzelne Getränkeflaschen.

Programm der Online-IPhO 2021 (Teilnahme am IPN in Kiel)

IPhO 2021 STUDENTS PROGRAM

	Time EEST		Activity	Platform
07 17 Saturday	12:00	14:00	Social networking activities	Zoom
	15:00	17:00	Opening ceremony	Youtube
	18:00	20:00	Social networking activities	Zoom
07 18 Sunday	09:00	11:00	Virtual tourism activities	Zoom
	15:00	17:00	Lecture of the Nobel prize winner Professor Didier Queloz - The Exoplanet Revolution	Zoom
	18:00	20:00	Virtual tourism activities	Zoom
07 19 Monday	11:00	21:00	Experimental exam (5 hours in total)	Zoom
07 20 Tuesday	09:00	11:00	Mindfight game	Zoom, Youtube
	15:00	17:00	Lithuanian dance and music activity	Zoom
	18:00	20:00	Mindfight game	Zoom, Youtube
07 21 Wednesday	11:00	21:00	Theoretical exam (5 hours in total)	Zoom
	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
07 22 Thursday	09:00	11:00	Lithuanian food workshop	Zoom
	13:00	17:30	Science day lectures	Zoom
	18:00	20:00	Lithuanian food workshop	Zoom
	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
07 23 Friday	09:00	11:00	Lithuanian movie night discussion (watch the movie before)	Zoom
	14:00	17:00	Team work project presentations	Zoom
	18:00	20:00	Lithuanian movie night (watch the movie before)	Zoom
	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
07 24 Saturday	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
	15:00	17:00	Closing ceremony	Youtube

IPHO 2021 TEAM LEADER & OBSERVER PROGRAM

	Time EEST		Activity	Platform
07 16 Friday	16:00	18:00	Testing call to check the communication equipment	Zoom
07 17 Saturday	15:00	17:00	Opening ceremony	Youtube
07 18 Sunday	11:00	05:00	Discussion and translation of the experimental problems	OlyExams, Zoom
07 19 Monday	15:00	17:00	Virtual tourism activities	Zoom
07 20 Tuesday	11:00	05:00	Discussion and translation of the theoretical problems	OlyExams, Zoom
07 21 Wednesday	15:00	17:00	Mindfight game	Zoom, Youtube
	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
07 22 Thursday	18:00	19:00	International board meeting	OlyExams, Zoom
	20:00	00:00	Moderation	Zoom
	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
07 23 Friday	08:00	17:00	Moderation	Zoom
	18:00	20:00	International board meeting	OlyExams, Zoom
	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
07 24 Saturday	All day		Lithuanian movie night	CinemaClub
	15:00	17:00	Closing ceremony	Youtube

IPHO 2021 INVIGILATOR PROGRAM

	Time EEST		Activity	Platform
07 16 Friday	15:00	16:00	Testing call to check the communication equipment	Zoom
07 17 Saturday	15:00	17:00	Opening ceremony	Youtube
07 18 Sunday	09:00	11:00	Virtual tourism activities (give students the communication devices)	Zoom
	11:00	19:00	Opening of the experiment kits	Zoom
	15:00	17:00	Lecture of the Nobel prize winner Professor Didier Queloz (give students the communication devices)	Zoom
	18:00	20:00	Virtual tourism activities (give students the communication devices)	Zoom
07 19 Monday	08:00	16:00	Experimental exam preparation (connect when you start preparation)	Zoom
	11:00	21:00	Experimental exam (5 hours in total)	Zoom
07 20 Tuesday	09:00	11:00	Mindfight game (give students the communication devices)	Zoom, Youtube
	15:00	17:00	Lithuanian dance and music activity (give students the communication devices)	Zoom
	18:00	20:00	Mindfight game (give students the communication devices)	Zoom, Youtube
07 21 Wednesday	08:00	16:00	Theoretical exam preparation (connect when you start preparation)	Zoom
	11:00	21:00	Theoretical exam (5 hours in total)	Zoom
07 24 Saturday	15:00	17:00	Closing ceremony	Youtube