

# 52. Internationale PhysikOlympiade 2021



Die Aufgaben  
am besten direkt  
bei dem Poster  
aufhängen!

## Minsk, Weißrussland



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Empfohlen von der



KULTUSMINISTER  
KONFERENZ

Unterstützt von der

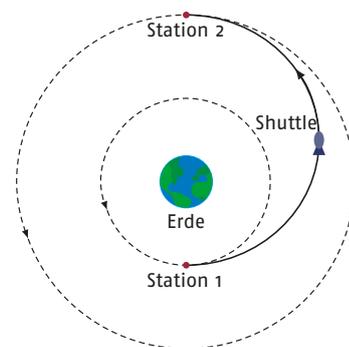




## Aufgabe 2 (10 Punkte)

### Space-Taxi

Die Firma Space-Taxi betreibt einen Weltraum-Shuttleservice. Heute soll ein Shuttle Passagiere und Fracht zwischen zwei erdnahen Raumstationen befördern. Die beiden Raumstationen bewegen sich auf kreisförmigen Bahnen mit Radien von  $2,0 \cdot 10^4$  km und  $4,0 \cdot 10^4$  km in der gleichen Ebene um die Erde. Das Shuttle startet von der erdnäheren Raumstation und beschleunigt für eine kurze Zeit tangential zur Bahn. Dadurch gelangt es auf einer ellipsenförmigen Bahn, wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt, in die Umlaufbahn der zweiten Raumstation. Dort angekommen vollführt es ein zweites kurzes Beschleunigungsmanöver tangential zur Bahn, um auf die Geschwindigkeit der Raumstation zu kommen. Das will gut geplant sein.



Skizze der Bahnen der Raumstationen (gestrichelt) und des Weltraumshuttles.

- a) Bestimme die jeweils notwendigen Änderungen der Geschwindigkeit des Shuttles bei den beiden Beschleunigungsmanövern.

Der beschriebene Transfer kann nur funktionieren, wenn die zweite Raumstation beim Eintreffen des Shuttles an der richtigen Position ist.

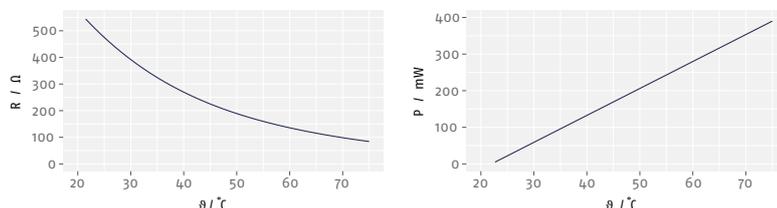
- b) Berechne, wie lange die Reise des Shuttles dauert. Bestimme den Winkel, um den die Raumstation 2 auf ihrer Bahn der Raumstation 1 beim Abflug des Shuttles voraus sein muss, damit das Shuttle genau bei der Station 2 ankommt.

Die Masse der Erde beträgt  $6,0 \cdot 10^{24}$  kg.

## Aufgabe 3 (10 Punkte)

### Temperaturabhängiger Widerstand

Ein Heißeiterwiderstand ist ein temperaturabhängiger elektrischer Widerstand, der bei höheren Temperaturen Strom besser leitet als bei niedrigen. Der linke der nebenstehenden Graphen stellt den Widerstand  $R$  eines bestimmten Heißeiters in Abhängigkeit von seiner Temperatur  $\vartheta$  dar. In dem rechten Graphen ist die an die Umgebung abgegebene Wärmeleistung  $P$  des Widerstandes bei einer Umgebungstemperatur von  $22^\circ\text{C}$  ebenfalls als Funktion der Temperatur des Widerstandes dargestellt.



Temperaturabhängigkeit des Heißeiterwiderstandes und dessen Wärmeleistungsabgabe.

Alle Abbildungen sind in besserer Auflösung auf der IPHO Webseite erhältlich.

Bestimme, welche Spannung maximal an den Heißeiterwiderstand angelegt werden darf, damit dieser sich nicht über  $65^\circ\text{C}$  erwärmt.

Gehe davon aus, dass der Heißeiterwiderstand anfänglich Zimmertemperatur besitzt.

## Aufgabe 4 (10 Punkte)

### Schnell wie der Schall

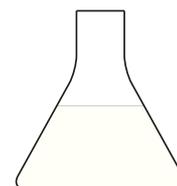
Schall breitet sich in einem Medium mit einer endlichen Geschwindigkeit, der Schallgeschwindigkeit, aus. Mit einem Smartphone oder Computer und einigen wenigen weiteren Materialien kannst du die Schallgeschwindigkeit in Luft experimentell ziemlich genau bestimmen. Wie das geht? Finde zunächst heraus, wie du mit dem Smartphone oder einem Computer einen Sinuston mit einstellbarer Frequenz erzeugen und außerdem die Schalldruckamplitude oder die Lautstärke eines akustischen Signals aufzeichnen kannst<sup>1</sup>. Besorge dir dann eine mindestens 50 cm lange und einigermaßen stabile Röhre, zum Beispiel aus Pappe. Verschließe ein Ende der Röhre mit einem Stück Karton oder Ähnlichem. Halte nun das Mikrofon an das offene Ende der Röhre, erzeuge einen Sinuston und nimm das vom Mikrofon gemessene akustische Signal auf.

- a) Untersuche qualitativ, wie sich die am offenen Ende der Röhre gemessene Schalldruckamplitude mit der Frequenz ändert und beschreibe deine Beobachtungen.
- b) Leite theoretisch eine Beziehung zwischen den beobachteten Charakteristika des Schalldruckamplitudenverlaufs und der Schallgeschwindigkeit in Luft her.
- c) Bestimme damit experimentell die Schallgeschwindigkeit in Luft bei Zimmertemperatur. Beschreibe dabei, wie du vorgegangen bist, und schätze die Unsicherheit deines Ergebnisses ab. Vergleiche schließlich die von dir bestimmte Schallgeschwindigkeit mit einem Literaturwert.

## Junioraufgabe (10 Punkte)

### Rohmilch im Glaskolben

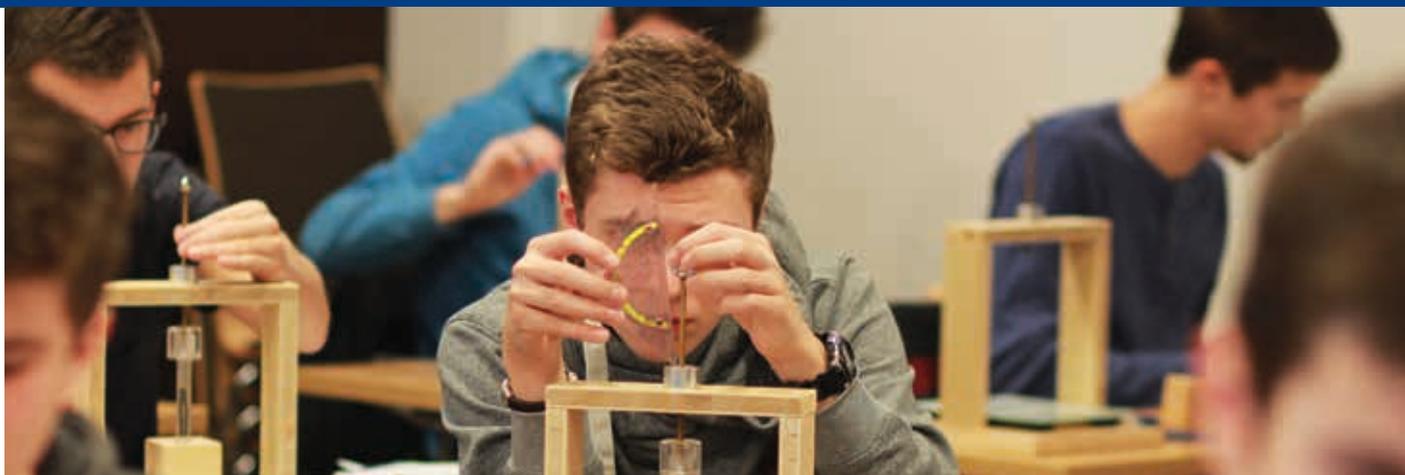
Der nebenstehend abgebildete Glaskolben enthält Rohmilch. Wenn die Milch einige Zeit in Ruhe gelassen wird, setzt sich der Rahm der Milch ab, während die restliche Magermilch unten verbleibt. Du kannst annehmen, dass das Gesamtvolumen der Flüssigkeit dabei konstant bleibt.



Glaskolben mit Rohmilch.

Gib an, ob der Druck am Boden des Kolbens dabei abnimmt, zunimmt oder gleich bleibt. Begründe deine Antwort.

<sup>1</sup>Für beide Zwecke existieren eine Reihe kostenloser Smartphone-Apps oder Programme für den Computer. Für die Tonerzeugung wird ein Programm benötigt, das ein manuelles oder automatisches Variieren der Frequenz mit der Zeit, einen so genannten Sweep, erlaubt. Auf der IPHO-Webseite haben wir einige passende Apps zusammengestellt und bieten eine Audiodatei mit einem Sweep zum Download an. Sollte es nicht möglich sein, Tonerzeugung und Aufnahme gleichzeitig auf einem Gerät durchzuführen, verwende ein zweites Gerät parallel.



## Viele gute Gründe für eine Teilnahme an der PhysikOlympiade

### Schülerinnen und Schüler

Wenn du Schülerin oder Schüler bist, bieten die IPhO und die PhysikOlympiade in Deutschland dir vielfältige Möglichkeiten, dich intensiv mit physikalischen Fragestellungen auseinanderzusetzen, Physik als spannende Wissenschaftsdisziplin zu erfahren, deine eigenen Grenzen zu testen und nicht zuletzt interessante Menschen kennenzulernen.

Zu den Wettbewerbsrunden gibt es Lernmaterialien und Trainingsaufgaben, die dir helfen, deine Kenntnisse und Problemlösefähigkeiten zu vertiefen. Bei den Seminaren triffst du viele andere physikbegeisterte Jugendliche. Eine Teilnahme lohnt sich daher in jedem Fall und unabhängig davon, ob du es bis in die höheren Runden schaffst. Entscheidend ist es, dabei zu sein. Das erfolgreiche Abschließen der ersten Runde ist bereits eine besondere Leistung und eine echte Auszeichnung.

Also, nur Mut!

### Lehrerinnen und Lehrer

Als Lehrerin oder Lehrer können Sie in Physik besonders leistungsfähigen oder interessierten Schülerinnen und Schülern mit den Aufgaben der PhysikOlympiade eine Herausforderung bieten und sie zu einer vertieften Auseinandersetzung mit physikalischen Themen anhalten. Die PhysikOlympiade kann so als Instrument individueller Förderung dienen. Insbesondere die Aufgaben der 1. Runde eignen sich dabei nicht nur für die Besten in einer Klasse.

Mit vielfältigen Angeboten möchte die PhysikOlympiade interessierte Jugendliche in der Breite ansprechen und sie nachhaltig für Naturwissenschaften begeistern. Dazu dienen Förderangebote wie die Orpheus-Seminare und die Begleitmaterialien für die 1. Runde, mit denen wir Sie bei der Hinführung zu Themen der PhysikOlympiade unterstützen wollen.

Ermutigen Sie daher Ihre Schülerinnen und Schüler gerne zur Teilnahme; denn verlieren kann nur, wer nicht teilnimmt.

### Schulen

Schulen können durch die Ermunterung zur Teilnahme an Wettbewerben ihr Profil schärfen und diese im Sinne eines Enrichments als Komplementierung schulischer Angebote nutzen. Wettbewerbe bieten dabei vielfältige, differenzierte Lernumgebungen für teilnehmende Schülerinnen und Schüler. Im Bereich der MINT-Fächer stellen die Olympiaden, zumindest in den späteren Runden, einen auf besonders motivierte und leistungsstarke Jugendliche ausgerichteten Wettbewerb dar. Dennoch ist eine Teilnahme auch in den Eingangsrunden nicht nur lohnenswert, sondern kann auch zu einer nachhaltigen Motivation für MINT-Themen beitragen. Angebote wie die Orpheus-Seminare erlauben dabei die Förderung einer großen Zahl an Teilnehmenden.

In vielen Bundesländern kann eine Teilnahme übrigens als besondere Lernleistung oder Fach-/Seminararbeit Ihrer Schülerinnen und Schüler für das Abitur anerkannt werden.

## An mehr als Physik interessiert?

Die IPhO ist einer der sechs vom IPN organisierten bundesweiten naturwissenschaftlichen Schülerwettbewerbe – den ScienceOlympiaden. Neben den Auswahlwettbewerben zu den internationalen Olympiaden in Biologie (IBO), Chemie (IChO) und Physik (IPhO) gehören dazu die Internationale JuniorScienceOlympiade (IJSO), die Europäische ScienceOlympiade (EUSO) sowie der BundesUmweltWettbewerb (BUW). Zusammen sprechen sie Schülerinnen und Schüler vom Beginn



## ScienceOlympiaden

der Sekundarstufe bis nach dem Ende der Schulzeit an und bieten mit einer engen Vernetzung die Möglichkeit einer nachhaltigen Förderung naturwissenschaftlicher Fähigkeiten und Interessen.

Weitere Informationen sind unter [www.scienceolympiaden.de](http://www.scienceolympiaden.de) zu finden.

## Zeige dein Talent! scienceolympiaden.de



## Grußworte

Die Bundesministerin für Bildung und Forschung und die Präsidentin der Kultusministerkonferenz laden zu einer Teilnahme an den ScienceOlympiaden, zu denen die PhysikOlympiade gehört, ein.



Bundesregierung | Laurence Chaparon



Liebe Schülerinnen und Schüler, liebe Lehrerinnen und Lehrer, liebe Eltern,

Alexander von Humboldt war überzeugt, dass Ideen und Wissen nur nützen können, „wenn sie in vielen Köpfen lebendig werden“. Wie zu Humboldts Zeiten gilt es auch heute, die Faszination, die von Wissenschaft und Forschung ausgeht, bei jungen Menschen früh zu wecken und zu fördern.

Wir wissen, dass gerade die Erkenntnisse der Naturwissenschaften unsere Zukunft erheblich prägen werden und Grundlage des gesellschaftlichen Fortschritts sind. Mehr denn je ist ein naturwissenschaftliches Verständnis notwendig, um auch die Folgen von wissenschaftlichem und technischem Fortschritt richtig einschätzen zu können und Antworten auf die großen Zukunftsfragen zu finden.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung engagiert sich seit vielen Jahren auf zahlreichen Wegen, um junge Menschen für die Welt der Naturwissenschaften zu begeistern. Wir fördern zum Beispiel verschiedene Schüler- und Jugendwettbewerbe zu MINT-Themen – der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Die vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik organisierten naturwissenschaftlichen Wettbewerbe, die ScienceOlympiaden und der BundesUmweltWettbewerb, gehören dazu. Jedes Jahr melden sich bundesweit rund 10.000 Schülerinnen und Schüler ab der 5. Klasse an. Denn spannende und knifflige Aufgaben bieten die Möglichkeit, sich jenseits des Schulalltages selbst herauszufordern, seine eigenen Talente zu entdecken und sich weiterzuentwickeln.

Es lohnt sich, an den Wettbewerben teilzunehmen. Mit dem Mut, sich auf etwas Neues einzulassen, eröffnen sich Räume und Möglichkeiten. Faszinierende Erfahrungen und interessante Begegnungen bereichern die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Ich lade Sie als Schülerinnen und Schüler, aber auch als Lehrkräfte und Eltern ein, die ScienceOlympiaden und den BundesUmweltWettbewerb für sich zu entdecken und zu erobern, und wünsche Ihnen dafür viel Erfolg und Spaß.

Anja Karliczek  
Mitglied des Deutschen Bundestages  
Bundesministerin für Bildung und Forschung



© Georg Bamek



Liebe Schülerinnen und Schüler, liebe Eltern, liebe Lehrerinnen und Lehrer,

wir brauchen Menschen, die sich mit Begeisterung und fundierten Fachkenntnissen für den Wissenschaftsstandort Deutschland einsetzen. Dies gilt in besonderem Maße für die Bereiche Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT), deren Erkenntnisse unseren Alltag in starkem Maße prägen. Dafür brauchen wir junge Talente – und Initiativen, die diese schon in der Schulzeit motivieren und fördern!

Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler spielen dabei eine wichtige Rolle: Sie ermöglichen Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen, ihre Talente zu entdecken und sich mit unterschiedlichsten Inhalten und Methoden über den Schulunterricht hinaus zu beschäftigen.

Die sechs vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) organisierten naturwissenschaftlichen Wettbewerbe, die ScienceOlympiaden, bieten dazu vielfältige Gelegenheiten. Sie fordern und fördern jedes Jahr bundesweit mehr als 10.000 Schülerinnen und Schüler ab der 5. Klasse. In mehreren Runden lösen sie zuhause oder in der Schule spannende und herausfordernde Aufgaben aus Biologie, Chemie und Physik oder erarbeiten Projekte im Bereich Umwelt und nachhaltige Entwicklung. Dabei geht es, wie bei den Olympischen Spielen, nicht (allein) ums Gewinnen. Wer teilnimmt, kann seine Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen, Kontakte zu interessanten Menschen knüpfen und tolle Erfahrungen sammeln.

Der Aufforderung „Zeige Dein Talent!“ der Wettbewerbe folgend, lade ich Euch als Schülerinnen und Schüler, aber auch Sie als Lehrkräfte und Eltern daher herzlich ein, die ScienceOlympiaden für sich zu entdecken.

Dr. Stefanie Hubig  
Präsidentin der Kultusministerkonferenz 2020

# Die Internationale PhysikOlympiade



# 2021

## ... in der weiten Welt

Die Internationale PhysikOlympiade – kurz IPhO – ist ein Wettbewerb für physikbegeisterte Jugendliche, bei dem jedes Jahr Schülerinnen und Schüler aus etwa 90 Staaten ihre Leistungen messen und um Medaillen kämpfen. Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei fünfstündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Rahmenprogramm – und natürlich viele Möglichkeiten, Kontakte mit Menschen aus aller Welt zu knüpfen.

*Die 52. IPhO findet im Juli 2021 in Minsk, Weißrussland statt.*

## ... und in Deutschland

Jedes teilnehmende Land entsendet bis zu fünf Schülerinnen bzw. Schüler zur IPhO, die einzeln antreten. Das deutsche Team setzt sich zusammen aus den Besten des bundesweiten Auswahlwettbewerbs, der PhysikOlympiade in Deutschland, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Kultusministerkonferenz gefördert wird. Die PhysikOlympiade in Deutschland besteht aus vier Runden, die auf der nächsten Seite beschrieben sind.

In der 1. Runde sind die auf diesem Handzettel abgedruckten Aufgaben in Hausarbeit zu lösen. Dabei sind nur Einzelarbeiten zugelassen. Der Abgabetermin für die Ausarbeitungen der 1. Runde bei den Fachlehrerinnen und -lehrern ist der 14.09.2020. In Einzelfällen können zwischen Teilnehmenden und ihren Lehrkräften auch andere Termine vereinbart werden. Bis zum 28.09.2020 müssen die Arbeiten aber in jedem Fall von der Fachlehrkraft korrigiert und an die Landesbeauftragten weitergeleitet worden sein. Für die Qualifikation zur 2. Runde werden 30 von 40 möglichen Punkten benötigt. Teilnehmende, die im Schuljahr 2020/2021 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht haben, können sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

## Was muss man können und wie kann ich mich vorbereiten?

Spaß an physikalischen Knobeleyen, gute Mathematikkenntnisse, Geschick im Experimentieren und vor allem das richtige Gespür für die Aufgaben sind wichtige Zutaten für ein erfolgreiches Abschneiden. Thematisch orientiert sich der Wettbewerb an dem, was in der Schule unterrichtet wird, kann aber auch über den Schulstoff hinausgehen. Wichtige Themengebiete sind auf der IPhO Internetseite [www.ipho.info](http://www.ipho.info) zu finden.

Zur Vorbereitung auf die Aufgaben werden in jeder Runde zusätzliche Materialien zur Verfügung gestellt. Im Herbst führt der Orpheus-Verein zwei Orpheus-Seminare zur Vertiefung physikalischer Kenntnisse und zum Austausch unter physikinteressierten Schülerinnen und Schülern durch. Eingeladen sind alle Teilnehmenden der ersten Wettbewerbsrunde. Eine tolle Gelegenheit, seinen Horizont zu erweitern und interessante Menschen kennenzulernen.

Wir wünschen allen Schülerinnen und Schülern sowie den betreuenden Lehrkräften viel Erfolg in dem Wettbewerb und viel Spaß mit den Aufgaben!

## Kontakt

Wettbewerbsleitung  
Dr. Stefan Petersen  
Tel.: 0431 / 880 - 5120

Dürken Quaas  
Tel.: 0431 / 880 - 53 87  
Fax: 0431 / 880 - 31 48

E-Mail: [ipho@ipho.info](mailto:ipho@ipho.info)  
Anschrift: PhysikOlympiade • IPN •  
Olshausenstr. 62 • 24118 Kiel

## Zur Anmeldung ↓



# Informationen zu den vier Auswahlrunden für die 52. IPhO 2021

Zur Teilnahme an der PhysikOlympiade in Deutschland ist für Teilnehmende und betreuende Lehrkräfte eine möglichst frühzeitige Online-Anmeldung unter [www.scienceolympiaden.de/wettbewerb/IPhO2021](http://www.scienceolympiaden.de/wettbewerb/IPhO2021) erforderlich. Damit können wir direkt mit allen Beteiligten in Kontakt treten und betreuende Lehrkräfte die Ergebnisse ihrer Schülerinnen und Schüler direkt an die Wettbewerbsleitung übermitteln. Weitere Informationen zu der Anmeldung und zum Ablauf der 1. Runde sind auf [www.ipho.info](http://www.ipho.info) in der Rubrik „infos 1. Runde“ zu finden.

## 1. Runde

**Ab 01. April 2020 als Hausaufgabenrunde. Online-Anmeldung und Abgabe bei Fachlehrkraft bis spätestens 14.09.2020.**

Für alle physikinteressierten Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2020/2021 eine deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.2001 geboren sind. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen.

**Anforderungen:** Zu lösen sind in Hausarbeit die vier Aufgaben dieses Handzettels. Fachliteratur oder andere Quellen können verwendet und Formeln aus gängigen Lehrbüchern müssen nicht hergeleitet werden. Die Lösungen müssen nachvollziehbar, sollten aber nicht unnötig lang sein und können per Hand oder mit Computer geschrieben werden. Wer im Schuljahr 2020/2021 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht hat, kann sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

**Bewertung und Ergebnismeldung:** Die Bearbeitungen werden von der Fachlehrkraft anhand einer Musterlösung korrigiert. Die Online-Eingabe der Ergebnisse und Zusage der korrigierten Arbeiten an den/die zuständige(n) Landesbeauftragte(n) durch die Fachlehrkraft muss **bis spätestens 28.09.2020** erfolgen.

**Anerkennung:** Alle Teilnehmenden erhalten eine Teilnahmebescheinigung oder Urkunde. Außerdem können sich alle Teilnehmenden für die Seminare bewerben (weitere Hinweise dazu auf der letzten Seite).

Wer in der 1. Runde 30 oder mehr Punkte erreicht, wird in die 2. Runde eingeladen.

## 2. Runde

**Am 10. November 2020 als Klausur an Schulen (Verschiebung um bis zu 2 Tage möglich).**

In der 1. Runde erfolgreiche Schülerinnen und Schüler werden Anfang Oktober zur 2. Runde eingeladen, die als Klausur an den Schulen der Qualifizierten unter Aufsicht der Fachlehrkräfte geschrieben wird. Erfolgreiche Teilnehmende von Mittelstufenphysikwettbewerben oder Jugend forscht im Bereich Physik können ebenfalls teilnehmen.

Zur Vorbereitung der Kandidatinnen und Kandidaten sowie ihrer Lehrkräfte werden im September Materialien zum Üben mit Hinweisen zu möglichen Klausurthemen bereitgestellt.

**Anforderungen:** Die Klausur dauert 180 Minuten. Sie besteht aus Multiple Choice Aufgaben, zu denen eine kurze Erläuterung gegeben werden muss, und 2 – 3 längeren Aufgaben. Inhaltlich decken die Aufgaben verschiedene Bereiche der Physik ab und orientieren sich an dem IPhO-Stoffkatalog. Es ist eine selbst erstellte Formelsammlung (1 Blatt DIN-A4) aber keine weitere Hilfsliteratur zugelassen.

**Bewertung:** Die Bearbeitungen werden von den betreuenden Lehrkräften direkt nach der Klausur unkorrigiert an den/die zuständige(n) Landesbeauftragte(n) geschickt. Diese bewerten die Bearbeitungen und melden die Ergebnisse an die Wettbewerbsleitung. Alle Bearbeitungen werden am IPN noch einmal zweifach korrigiert.

**Anerkennung:** Alle Teilnehmenden erhalten kurz vor Weihnachten eine Rückmeldung zu ihren Ergebnissen und eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Die etwa 50 Besten werden zur 3. Runde, der Bundesrunde, eingeladen.

## 3. Runde

**Vom 23. bis 29. Januar 2021 als Seminar am DLR in Göttingen.**

Die etwa 50 Besten der 2. Runde werden zur 3. Runde, der Bundesrunde, eingeladen. Dort gibt es neben dem fachlichen Teil viele Gelegenheiten, andere physikbegeisterte Menschen kennenzulernen.

Die Qualifizierten bekommen Trainingsaufgaben, zu deren Bearbeitung sie ein Feedback erhalten, um sich gezielt auf die Runde vorzubereiten. Für die experimentellen Klausuren findet außerdem vor Ort eine Vorbereitung statt.

**Anforderungen:** Die Auswahl in der Bundesrunde erfolgt über je zwei theoretische und experimentelle Klausuren von etwa drei Stunden, die ohne Hilfsliteratur zu bearbeiten sind. Nachmittags finden Seminare und Exkursionen statt.

**Bewertung:** Die Klausuren werden von ehemaligen Teilnehmenden und der Wettbewerbsleitung korrigiert. Am Ende findet eine feierliche Preisverleihung statt.

**Anerkennung:** Alle Teilnehmenden erhalten neben einem Büchergutschein und einem Zeitschriftenabonnement eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Außerdem winken Praktika an dem Forschungszentrum. Die etwa 15 Besten werden zur Finalrunde eingeladen. Jungen Talenten bietet sich zusätzlich die Möglichkeit zur Teilnahme an der Europäischen ScienceOlympiade (EUSO), einem naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb.

## 4. Runde

**Im Frühjahr 2021 als einwöchiges Seminar an einem Forschungszentrum.**

Zur 4. Runde oder Finalrunde werden die etwa 15 erfolgreichsten Schülerinnen und Schüler der Bundesrunde eingeladen. Die Finalrunde dient auch der Vorbereitung auf den internationalen Wettbewerb. Daher gibt es vorab ein umfangreicheres Trainingsprogramm mit Übungsaufgaben.

**Anforderungen:** Die Auswahl in der Finalrunde erfolgt erneut über je zwei theoretische und experimentelle Klausuren. Nachmittags finden Exkursionen und Seminare statt, die auch gezielt auf typische IPhO-Fragestellungen vorbereiten.

**Bewertung:** Die Klausuren werden von ehemaligen Teilnehmenden und der Wettbewerbsleitung korrigiert. Am Ende findet eine feierliche Preisverleihung statt, bei der auch das Nationalteam für die IPhO benannt wird.

**Anerkennung:** Die fünf Erfolgreichsten stellen nicht nur das Olympiateam, sondern werden auch in die Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen. Außerdem verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerinnen- und Schülerpreis an die Teammitglieder. Für die Anderen winken neben einem Preisgeld von 500 Euro erneut Praktika.

Die Veranstaltungen der PhysikOlympiade in Deutschland werden unterstützt durch die Deutsche Bahn.



Seminar-  
angebot

Internationale



PhysikOlympiade

## Seminarangebote für alle Teilnehmenden – Gemeinsam experimentieren, diskutieren und Physik erleben

Alle an der Physik im Allgemeinen und der PhysikOlympiade im Speziellen interessierten Schülerinnen und Schüler sind herzlich eingeladen, an den Orpheus-Seminaren teilzunehmen. Dort stehen das gemeinsame Erleben von Physik und der Austausch untereinander im Mittelpunkt.

Bei den Orpheus-Seminaren können bis zu 170 Schülerinnen und Schüler an zwei Seminarstandorten vier Tage lang ihr Wissen in theoretischen Seminaren erweitern, praktische Erfahrungen beim Experimentieren sammeln, ein buntes Rahmenprogramm erleben und vor allen Dingen eine spannende Zeit mit anderen Physikbegeisterten verbringen. Durchgeführt werden die Seminare vom Orpheus-Verein, also von ehemaligen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der PhysikOlympiade, die gerne ihre Erfahrungen mit euch teilen wollen. Für 2020 sind zwei Orpheus-Seminare geplant – in Heidelberg vom 24.–27. September 2020 und in Regensburg vom 01.–04. Oktober 2020.



Wir ermuntern alle an der PhysikOlympiade interessierten Schülerinnen und Schüler, an den Seminaren teilzunehmen. Es ist dafür nicht entscheidend, ob du zum Zeitpunkt der Anmeldung eine Bearbeitung der ersten Runde eingereicht hast. Wenn du Spaß an der Beschäftigung mit den Aufgaben und spannenden physikalischen Fragestellungen hast, sind die Orpheus-Seminare sicher etwas für dich. Die Teilnahme ist für dich kostenfrei, denn die Reise- und Seminar-kosten werden vom BMBF finanziert. Die Plätze werden nach Eingang der Anmeldung vergeben. Eine frühzeitige Anmeldung zahlt sich daher aus.

Sei dabei und erweitere deinen Horizont bei den  
Orpheus-Seminaren!

Einen Link für die Anmeldung und weitere Informationen findest du auf den Seiten des Orpheus-Vereins unter: [www.orpheus-verein.de](http://www.orpheus-verein.de)

## Adressen der Landesbeauftragten

Die Landesbeauftragten koordinieren die Durchführung der ersten beiden Runden in den Bundesländern und sind deine direkten Ansprechpartner.

### Baden-Württemberg

OStR Fabian Bühler  
Störck-Gymnasium  
Liebfrauenstraße 1  
88348 Bad Saulgau  
[baden-wuerttemberg@ipho.info](mailto:baden-wuerttemberg@ipho.info)

### Bayern

StD Thomas Hellerl  
Luisenburg-Gymnasium  
Wunsiedel  
Burggraf-Friedrich-Str. 9  
95632 Wunsiedel  
[bayern@ipho.info](mailto:bayern@ipho.info)

### Berlin

StR Dr. Rainer Sonntag  
Lise-Meitner-Schule  
Lipschitzallee 25  
12351 Berlin  
[berlin@ipho.info](mailto:berlin@ipho.info)

### Brandenburg

Dr. Sébastien Clodong  
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium  
Friedrich-Ebert-Str. 52  
15234 Frankfurt (Oder)  
[brandenburg@ipho.info](mailto:brandenburg@ipho.info)

### Bremen

StR Dr. Manfred Frischholz  
Lloyd Gymnasium Bremerhaven  
Grazer Str. 61  
27568 Bremerhaven  
[bremen@ipho.info](mailto:bremen@ipho.info)

### Hamburg

StD Carsten Reich  
Margaretha-Rothe-Gymnasium  
Langenfort 5  
22307 Hamburg  
[hamburg@ipho.info](mailto:hamburg@ipho.info)

### Hessen

OStR Jörg Steiper  
Albert-Schweitzer-Schule  
Schülerforschungszentrum  
Nordhessen  
Kölnische Str. 89  
34119 Kassel  
[hessen@ipho.info](mailto:hessen@ipho.info)

### Mecklenburg-Vorpommern

PD Dr. Heidi Reinholz  
Universität Rostock  
Institut für Physik  
18051 Rostock  
[mecklenburg-vorpommern@ipho.info](mailto:mecklenburg-vorpommern@ipho.info)

### Niedersachsen

StR Markus Wießell  
Bismarckschule Hannover  
An der Bismarckschule 5  
30173 Hannover  
und  
Prof. Dr. Gunnar Friege  
Leibniz Universität Hannover  
[niedersachsen@ipho.info](mailto:niedersachsen@ipho.info)

### NRW Arnsberg

LRSD Thomas Daub  
Bezirksregierung Arnsberg  
Laurentiusstraße 1  
59821 Arnsberg  
[nrw-arnsberg@ipho.info](mailto:nrw-arnsberg@ipho.info)

### NRW Detmold

LRSD Michael Hypius  
Bezirksregierung Detmold  
Leopoldstraße 13-15  
32756 Detmold  
[nrw-detmold@ipho.info](mailto:nrw-detmold@ipho.info)

### NRW Düsseldorf

LRSD Stefan Uhlmann  
Bezirksregierung Düsseldorf  
Am Bonnhof 35  
40474 Düsseldorf  
[nrw-duesseldorf@ipho.info](mailto:nrw-duesseldorf@ipho.info)

### NRW Köln

OStR Rolf Faßbender  
Städtisches Gymnasium  
Rheinbach  
Königsberger Straße 29  
53359 Rheinbach  
[nrw-koeln@ipho.info](mailto:nrw-koeln@ipho.info)

### NRW Münster

LRSD' Ursula Klee und  
Reinhard Beer  
Bezirksregierung Münster  
Albrecht-Thaer-Str. 9  
48147 Münster  
[nrw-muenster@ipho.info](mailto:nrw-muenster@ipho.info)

### Rheinland-Pfalz

StR Stefan Görig  
IGS Auguste Cornelius  
Mainz-Hechtsheim  
Ringstr. 41 B  
55129 Mainz  
[rheinland-pfalz@ipho.info](mailto:rheinland-pfalz@ipho.info)

### Saarland

OStD' Dr. Doris Simon  
Albert-Einstein-Gymnasium  
Hohenzollernstr. 28  
66333 Völklingen  
[saarland@ipho.info](mailto:saarland@ipho.info)

### Sachsen

Joachim Brucherseifer  
Wilhelm-Ostwald-Gymnasium  
Willi-Bredel-Str. 15  
04279 Leipzig  
[sachsen@ipho.info](mailto:sachsen@ipho.info)

### Sachsen-Anhalt

Lutz Bothendorf  
Werner-von-Siemens  
Gymnasium  
Stendaler Str. 10  
39106 Magdeburg  
[sachsen-anhalt@ipho.info](mailto:sachsen-anhalt@ipho.info)

### Schleswig-Holstein

StD Stefan Burzin  
Werner-Heisenberg-  
Gymnasium  
Rosenstraße 41  
25746 Heide  
[schleswig-holstein@ipho.info](mailto:schleswig-holstein@ipho.info)

### Thüringen

Bernd Schade  
Carl-Zeiss-Gymnasium  
Spezialschule mit  
math.-naturw.-techn.  
Richtung  
Erich-Kuithan-Str. 7  
07743 Jena  
[thueringen@ipho.info](mailto:thueringen@ipho.info)