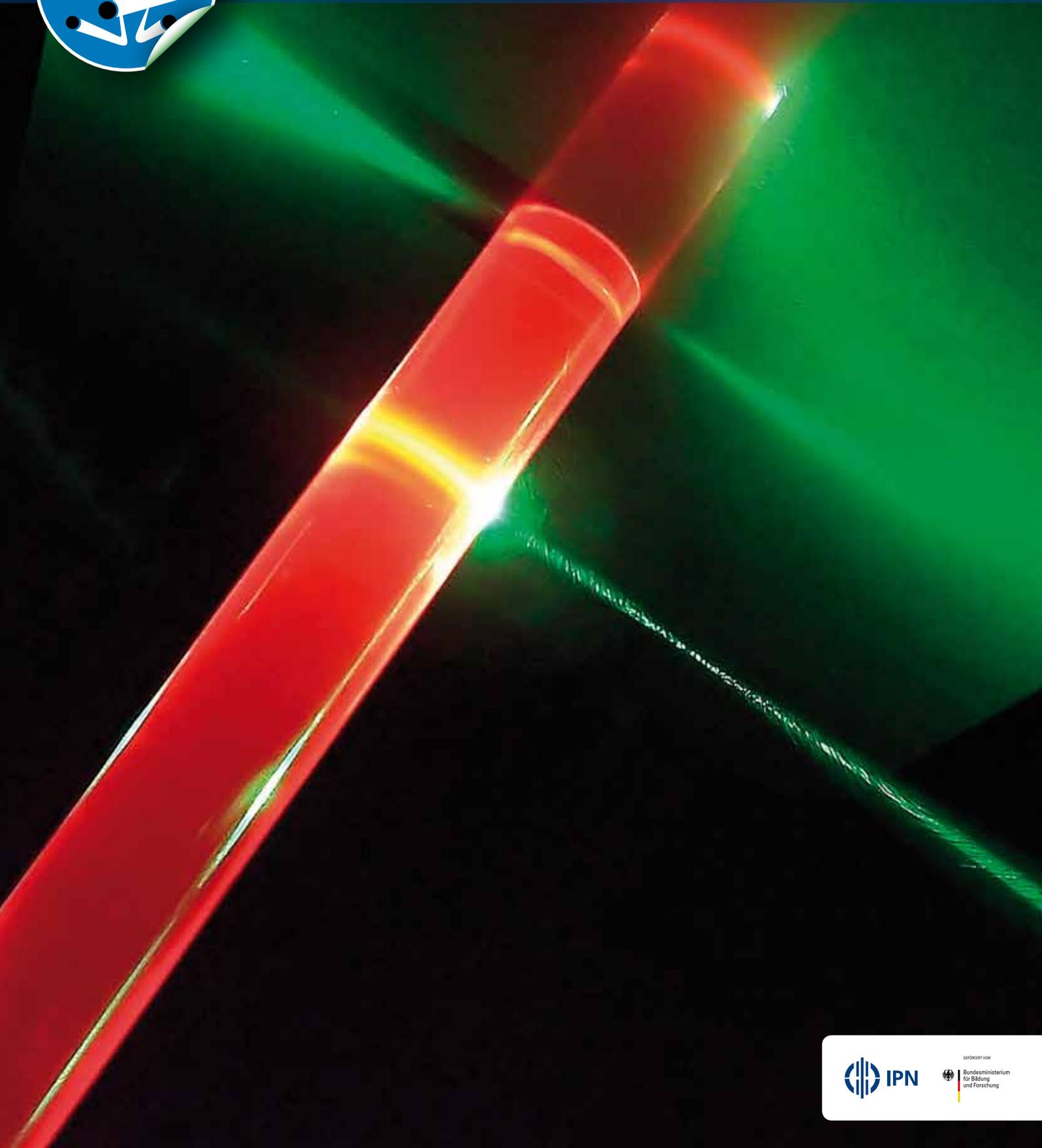


# 43. Internationale PhysikOlympiade 2012



Tallinn & Tartu, Estland



## Die Internationale PhysikOlympiade ...

### ... in der weiten Welt

Die Internationale PhysikOlympiade – kurz IPhO – ist ein Wettbewerb für physikbegeisterte Jugendliche aus aller Welt, die einmal im Jahr ihre Leistungen messen und um Medaillen kämpfen. Es nehmen Staaten aus der ganzen Welt teil – mittlerweile mehr als 80. Der eigentliche Wettbewerb besteht aus zwei fünfstündigen Klausuren, einer theoretischen und einer experimentellen. Daneben gibt es ein umfangreiches Rahmenprogramm – und natürlich viele Möglichkeiten zu Kontakten mit Jugendlichen aus aller Welt.

Die 43. IPhO findet im Juli 2012 in Tallinn & Tartu, Estland statt.

### ... und in Deutschland

Jedes teilnehmende Land entsendet bis zu fünf Olympioniken zur IPhO, die einzeln antreten. Das deutsche Team setzt sich aus den Besten des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Auswahlwettbewerbs zusammen. Der Auswahlwettbewerb besteht aus vier Runden, zu denen auf der Rückseite weitere Informationen stehen. Neben der Teilnahme an dem internationalen Wettbewerb

winken viele attraktive Preise. Die auf diesem Handzettel abgedruckten Aufgaben der 1. Runde werden in Hausarbeit gelöst. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen.

Den Abgabetermin für Deine Ausarbeitung kannst Du bei Deinem/r Lehrer/in erfragen oder auf der IPhO-Internetseite nachlesen. Zum Weiterkommen in die 2. Runde benötigst Du insgesamt 35 Punkte. Teilnehmende, die im Schuljahr 2011/2012 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht hat, können sich mit der *Junioraufgabe* einen Punktebonus verdienen. Also, nur Mut!

### Was muss man können?

Spaß am Bearbeiten physikalischer Probleme, Beherrschung der mathematischen Grundlagen, Erfahrung im Experimentieren und vor allem das richtige Gespür für die Aufgaben sind Zutaten für ein erfolgreiches Abschneiden. Thematisch orientiert sich der Wettbewerb an dem, was in der Schule gelernt wird, kann aber auch über den Schulstoff hinaus gehen. Wichtige Themengebiete findest Du auf der IPhO-Internetseite.

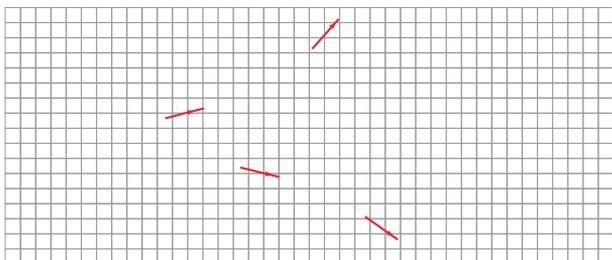
Ein guter Ansprechpartner für Fragen zum Wettbewerb ist auch der Verein ehemaliger Teilnehmerinnen und Teilnehmer unter [www.orpheus-verein.de](http://www.orpheus-verein.de).

*Viel Erfolg!*

#### Aufgabe 1 (13 Punkte)

### Die verwaschene Abbildung

Sofie erstellt mit viel Liebe eine Zeichnung zur Abbildung eines Objektes durch eine dünne Linse. Sie hat bereits zwei Strahlenverläufe gezeichnet, die von einem Punkt des Objektes ausgehen, als ihr ein Glas Wasser umkippt und die ganze Zeichnung\* unkenntlich macht. Lediglich einige Reste der Strahlenverläufe sind, wie unten zu sehen, noch zu erkennen. Hilf Sofie, ihre Zeichnung zu rekonstruieren.



Die Seitenlänge eines Kästchens entspricht 5,0 mm.

*Entscheide, ob es sich um eine Sammell- oder Zerstreuungslinse handelt. Zeichne die Lage der Linse, der optischen Achse und der Brennpunkte der Linse in die Zeichnung ein. Erläutere dabei, wie Du vorgegangen bist.*

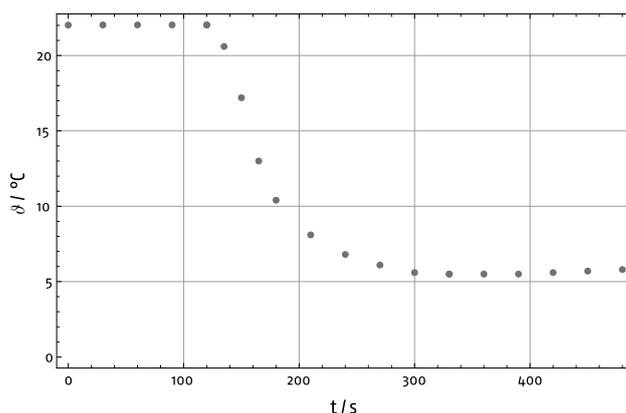
*Bestimme die Brennweite der Linse und gib den Vergrößerungsfaktor der dargestellten Abbildung an.*

\*Die Abbildung ist in höherer Auflösung auf der Wettbewerbsseite erhältlich.

#### Aufgabe 2 (9 Punkte)

### Gekühlter Drink

In einem Gefäß befinden sich 100 mL Wasser. Diesem werden einige Eiswürfel einer Temperatur von 0,0 °C hinzugegeben. Der Graph\* zeigt den Verlauf der Wassertemperatur als Funktion der Zeit.



*Bestimme aus den Messdaten die Masse der hinzugefügten Eiswürfel.*

Dabei kannst Du für die spezifische Wärmekapazität von Wasser den Wert  $4,18 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  und für die Schmelzwärme von Wasser den Wert  $334 \text{ kJ kg}^{-1}$  verwenden.

\*Die Abbildung ist in höherer Auflösung auf der Wettbewerbsseite erhältlich.

## Kontakt

### Sekretariat

Lulu Hoffmeister  
Tel.: 04 31 / 8 80-53 87  
Fax: 04 31 / 8 80-31 48  
E-mail: sekretariat@ipho.info

### Wettbewerbsleitung

Dr. Stefan Petersen  
Tel.: 04 31 / 8 80-51 20  
E-mail: petersen@ipho.info

IPN • Olshausenstr. 62 • D-24098 Kiel



**IPN**

Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

### Aufgabe 3 (13 Punkte)

#### Von Mäusen und Menschen

Fällt eine Maus von einem hohen Gebäude, so wird sie in den meisten Fällen mit dem Schrecken davon kommen, während der gleiche Sturz für einen Menschen fatal wäre. Verantwortlich für diesen Unterschied ist das Verhalten physikalischer Gesetze bei Skalierungen.

Mäuse und Menschen sind, zumindest in grober Näherung, gleich aufgebaut. Nimm an, dass bei einem Menschen alle Längen um einen Skalierungsfaktor  $k$  vergrößert sind.

*Betrachte den Fall einer Maus und eines Menschen aus großer Höhe und bestimme mit Hilfe einfacher Näherungen, wie sich die beim Aufprall auftretenden Kräfte bei Maus und Mensch zueinander verhalten.*

Die Bremskräfte, die von den Muskeln und Knochen maximal aufgebracht werden können, sind proportional zu deren Querschnittsfläche. Daher ist die maximale Bremskraft des Menschen um einen Faktor  $k^2$  größer als bei der Maus.

*Begründe, warum die Maus bei dem Fall dennoch die besseren Überlebenschancen hat.*

### Aufgabe 4 (15 Punkte)

#### Der perfekte Wurf

Ein Basketballspieler wirft aus dem Stand einen Ball auf einen Basketballkorb, dessen Mitte horizontal 5,0 m von dem Abwurfpunkt entfernt ist. Der obere Rand des Korbes ist in einer Höhe von 3,05 m angebracht und besitzt einen Durchmesser von 45 cm. Der Umfang des Balls beträgt 76 cm und er wird aus einer Höhe von 2,10 m abgeworfen. Der Ball wird so geworfen, dass er durch den Mittelpunkt des Korbrandes fällt, ohne den Korbrand oder die Platte hinter dem Korb zu berühren.

*Gib an, in welche Abwurfrichtungen und mit welchen Abwurfgeschwindigkeiten der Basketballspieler den Ball für einen solchen Wurf werfen darf.*

Vernachlässige für die Betrachtung den Luftwiderstand und nimm an, dass der Ball nicht rotiert. Während der Ball durch den Korbring fällt, kann seine Geschwindigkeit näherungsweise als konstant angenommen werden.

### Junioraufgabe (10 Punkte)

#### Minenunglück

Die Mine eines Druckbleistiftes ist in zwei Teile gebrochen. Schaltet man die beiden Minenteile in einem elektrischen Stromkreis in Reihe, so ergibt sich ein Gesamtwiderstand von  $56,0 \Omega$ , während der Gesamtwiderstand bei einer Parallelschaltung der beiden Teile lediglich  $12,7 \Omega$  beträgt.

*Bestimme mit diesen Angaben sowohl die Gesamtlänge der Mine als auch die Längen der einzelnen Minenstücke.*

Die Mine besitzt einen Durchmesser von 0,5 mm und besteht aus einem Material mit einem spezifischen Widerstand von  $0,11 \Omega \text{ mm}$ .

# 2012

Neu!  
Melde Dich jetzt auf  
[www.ipho.info](http://www.ipho.info)  
für den Wettbewerb  
an!

# Informationen zu den vier Auswahlrunden für die 43. IPhO 2012

## 1. Runde

**Wann?** Ab April 2011. Abgabetermine sind auf der IPhO-Internetseite zu finden.

**Wer?** Interessierte, die im Schuljahr 2011/2012 eine allgemeinbildende deutsche Schule besuchen und nach dem 30.06.1992 geboren sind.

**Wo?** Die Aufgaben werden in Hausarbeit gelöst. Die Bearbeitung gibst Du an Deine Fachlehrkraft zur Korrektur.

**Wie?** Zu Lösen sind vier Aufgaben aus allen Bereichen der Physik. Die Lösungen können von Hand oder mit dem Computer geschrieben werden und sollten nachvollziehbar aber nicht unnötig lang sein. Fachbücher können unter Angabe der Quellen verwendet werden. Formeln, die in den gängigen Lehrbüchern stehen, müssen nicht hergeleitet werden. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen. Wer im Schuljahr 2011/12 noch nicht die vorletzte Jahrgangsstufe erreicht hat, kann sich mit der Junioraufgabe einen Punktebonus verdienen.

### Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten eine Teilnahmebescheinigung oder Urkunde.

## 2. Runde

**Wann?** September bis Oktober 2011.

**Wer?** Die Aufgaben werden an alle Preisträger der ersten Runde verschickt.

**Wo?** Du löst die Aufgaben erneut zu Hause und schickst die Bearbeitung zur Korrektur bis zum 31. Oktober 2011 unkorrigiert an Deinen Landesbeauftragten. Sie wird später am IPN noch einmal durchgesehen.

**Wie?** Zu Bearbeiten sind theoretische und experimentelle physikalische Aufgaben. Diese sind anspruchsvoller als in der ersten Runde. Ansonsten gelten die selben Regeln wie für die erste Runde.

### Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Die etwa 50 Besten werden zur dritten Runde eingeladen.

## 3. Runde

**Wann?** 28. Januar – 03. Februar 2012.

**Wer?** Die etwa 50 Besten der zweiten Runde.

**Wo?** Die dritte Runde findet als einwöchiges Seminar am DLR Göttingen statt.

**Wie?** Es gilt nun, je zwei theoretische und experimentelle Klausuren ohne Hilfsliteratur zu bearbeiten. Nachmittags finden Aufgabenseminare und Exkursionen statt.

### Was gibt es zu gewinnen?

Alle Teilnehmer erhalten neben einem Büchergutschein und einem Abonnement eine Urkunde mit Bewertungsbogen. Jungen Talenten bietet sich die Möglichkeit zur Teilnahme an der Europäischen ScienceOlympiade (EUSO), einem naturwissenschaftlichen Teamwettbewerb.

## 4. Runde

**Wann?** April 2012.

**Wer?** Die 15 Besten der dritten Runde.

**Wo?** Zur vierten Runde werden die Teilnehmer für eine Woche an ein Forschungszentrum eingeladen.

**Wie?** Hier stehen wieder theoretische und experimentelle Klausuren auf dem Programm. Zur Vorbereitung auf die IPhO werden Aufgabenseminare durchgeführt, die gezielt auf typische IPhO Fragestellungen ausgerichtet sind.

### Was gibt es zu gewinnen?

Die fünf Erfolgreichsten stellen nicht nur das Olympiateam, sondern durchlaufen mit dieser Runde auch das Auswahlverfahren zur Studienstiftung des deutschen Volkes. Für die Anderen winken neben einem Geldpreis von 500 Euro Sprachreisen und Praktika. Außerdem verleiht die Deutsche Physikalische Gesellschaft ihren Schülerpreis an die Teammitglieder.

**NEU!** Ab diesem Jahr können sich Schülerinnen und Schüler sowie betreuende Lehrkräfte auf [www.ipho.info](http://www.ipho.info) online für den Wettbewerb anmelden.



## Adressen der Landesbeauftragten

Die Landesbeauftragten koordinieren die Durchführung der ersten beiden Runden in den einzelnen Bundesländern. Sie sind Deine Ansprechpartner bis zur dritten Runde.

### Baden-Württemberg

OStR Fabian Bühler  
Schülerforschungszentrum  
Südwürttemberg  
Gutenbergstr. 18  
88348 Bad Saulgau  
[baden-wuerttemberg@ipho.info](mailto:baden-wuerttemberg@ipho.info)

### Bayern

StD Richard Reindl  
Werdenfels-Gymnasium  
Wettersteinstraße 30  
82467 Garmisch-Partenkirchen  
[bayern@ipho.info](mailto:bayern@ipho.info)

### Berlin

StD Dr. Ingo Wilken  
Lise-Meitner-Schule  
Rudower Str. 184  
12351 Berlin  
[berlin@ipho.info](mailto:berlin@ipho.info)

### Brandenburg

StR Christian Kaspar  
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium  
Friedrich-Ebert-Str. 52  
15234 Frankfurt/Oder  
[brandenburg@ipho.info](mailto:brandenburg@ipho.info)

### Bremen

OStR Peter Weinhold  
Lloyd Gymnasium  
Grazer Str. 61  
27568 Bremerhaven  
[bremen@ipho.info](mailto:bremen@ipho.info)

### Hamburg

Detlef Kaack  
Institut für Lehrerfortbildung  
und Schulentwicklung  
Felix-Dahn-Straße 3  
20357 Hamburg  
[hamburg@ipho.info](mailto:hamburg@ipho.info)

### Hessen

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

### Mecklenburg-Vorpommern

Prof. Dr. Heidi Reinholz  
Institut für Physik  
Universität Rostock  
Universitätsplatz 3  
18051 Rostock  
[mecklenburg-vorpommern@ipho.info](mailto:mecklenburg-vorpommern@ipho.info)

### Niedersachsen

OStR Dirk Brockmann-Behrens  
Krausenstraße 39  
30171 Hannover  
und Prof. Dr. Gunnar Friege  
IDMP Universität Hannover  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
[niedersachsen@ipho.info](mailto:niedersachsen@ipho.info)

### NRW Arnsberg

LRSD Hans Beinghaus  
Bezirksregierung Arnsberg  
Dezernat 43  
Laurentiusstraße 1  
59821 Arnsberg  
[nrw-arnsberg@ipho.info](mailto:nrw-arnsberg@ipho.info)

### NRW Detmold

StD Peter Goldkuhle und  
StD Stefan Blumenthal  
Bezirksregierung Detmold  
Fachberatung Physik  
Leopoldstraße 13-15  
32756 Detmold  
[nrw-detmold@ipho.info](mailto:nrw-detmold@ipho.info)

### NRW Düsseldorf

LRSD Norbert Stirba  
Bezirksregierung Düsseldorf  
Am Bonnehof 35  
40474 Düsseldorf  
[nrw-duesseldorf@ipho.info](mailto:nrw-duesseldorf@ipho.info)

### NRW Köln

StD Dieter Stauder  
Studienseminar  
für Lehrämter an Schulen Bonn  
Godesberger Allee 136  
53175 Bonn  
[nrw-koeln@ipho.info](mailto:nrw-koeln@ipho.info)

### NRW Münster

LRSD Klaus Dingemann und  
Reinhard Beer  
Albrecht-Thaer-Str. 9  
Dezernat 48  
48147 Münster  
[nrw-muenster@ipho.info](mailto:nrw-muenster@ipho.info)

### Rheinland-Pfalz

StD' Beate Schuster  
Sickingen-Gymnasium Landstuhl  
Philipp-Fauth-Straße 3  
66849 Landstuhl  
[rheinland-pfalz@ipho.info](mailto:rheinland-pfalz@ipho.info)

### Saarland

Dr. Doris Simon  
Theodor-Heuss-Gymnasium  
Quierschiefer Weg 4  
66280 Sulzbach  
[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

Wolfgang Pannicke  
Georg-Cantor-Gymnasium  
Torstraße 13  
06110 Halle  
[sachsen-anhalt@ipho.info](mailto:sachsen-anhalt@ipho.info)

### Schleswig-Holstein

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

### Thüringen

SR Harald Ensslen  
Staatliches Studienseminar für Lehrerbildung Außenstelle Jena  
Philosophenweg 26  
07743 Jena  
[thueringen@ipho.info](mailto:thueringen@ipho.info)