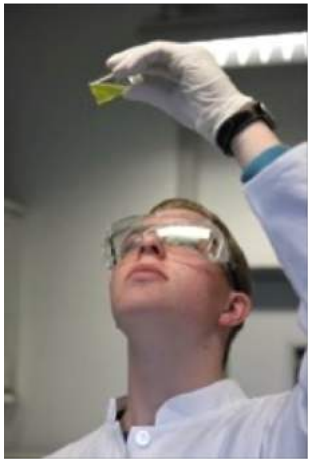
Wettbewerbe im Umfeld außerschulischer Lernangebote – die ScienceOlympiaden



Stefan Petersen, IPN Kiel

4. Fachtagung Schülerforschungszentren

06. März 2019, Erlangen

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Was erwartet Sie ?

- Wettbewerbe als schulergänzende Angebote
- Die ScienceOlympiaden im Überblick
- PhysikOlympiade in Deutschland
- Herausforderungen und Chancen
- Schülerforschungszentren und Wettbewerbe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Wettbewerb

Wettbewerb bedeutet

- mit- und gegeneinander in Konkurrenz treten
- Leistung zeigen
- in einem festen Rahmen
- mit Anreizen durch Anerkennung, Autonomieerleben, Eingebundenheit

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler ?

Ja, denn

- Leistung gehört zum Lernen und ist schulimmanent
- Förderung von Leistung und Leistungsbereitschaft sollte daher selbstverständlich sein

„Grundlage des Deutschen Schulpreises ist ein umfassendes Verständnis von Lernen und Leistung. “

(Deutscher Schulpreis, 2016)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler ?

Ja, denn

- Leistung gehört zum Lernen und ist schulimmanent
- Förderung von Leistung und Leistungsbereitschaft sollte daher selbstverständlich sein
- Schule kann (und muss) dies nicht für alle Schülerinnen und Schüler alleine leisten
- (außerschulische) ergänzende Angebote können (und sollten) Unterricht sinnvoll komplementieren
- Wettbewerbe bieten dabei besondere Anreize und Lernumgebungen

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Schulergänzende Angebote

- komplementieren formales Lernen bei
  - Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten
  - Entwicklung und Aufrechterhaltung von Motivation und Interesse
  - Anbahnung späterer Karriereentscheidungen
- sind vielfältig (Schülerlabore, -forschungszentren, Akademien, Frühstudium, Wettbewerbe, ...)
- Wirkung auf kognitive Fähigkeiten gut dokumentiert

  (Kulik & Kulik, 1992; Vaughn et al., 1991)
- Effekt im affektiven Bereich weniger klar

  (Craven et al., 2000; Wagner et al., 1995; Stake & Mares, 2001)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Schulergänzende Angebote aus Sicht der KMK

„Vielfältige schulergänzende Maßnahmen sind geeignet, unterschiedliche Potenziale bei den Schülerinnen und Schülern zu entfalten. Dazu zählen z. B. Schülerwettbewerbe, Schülerakademien oder Stipendienprogramme sowie Schülerlabore und Schülerforschungszentren. “

Förderstrategie für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (KMK, 2015)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe als schulergänzende Angebote

„Schülerwettbewerbe sind besonders geeignet, leistungsstarke Schülerinnen und Schüler zur intensiven Beschäftigung mit speziellen Fragestellungen und Inhalten aus allen Lebensbereichen anzuregen."

Förderstrategie für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (KMK, 2015)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe – Standortbestimmung

- erlauben, eigene Leistung zu reflektieren und mit anderen zu vergleichen,
- fokussieren Fähigkeiten und Interessen (Pyrt, 2000)
- retrospektiv hohe Relevanz (Lind, 2001; Oswald & Hanisch 2005)
- Zielbestimmung

Identifizieren & fördern von Talenten

Wecken von Interesse & motivieren

- Zusammenspiel kognitiver und affektiver Ziele ist Basis von Wettbewerben für Schülerinnen und Schüler

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe – Zwischenstand

Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler …

- fordern und fördern Interesse und Fähigkeiten
- ergänzen schulische Aktivitäten sinnvoll
- sind wichtiger Baustein schulergänzender Angebote

Schülerwettbewerbe gehören in den pädagogischen Werkzeugkasten jeder Lehrkraft.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe – Zwischenstand und ein Problem

Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler machen Sinn

Aber

Wie finde ich denn nun den richtigen Wettbewerb ?

- Deutschlandweit über 400 Wettbewerbsangebote
- Davon 150-200 ernsthafte Schülerwettbewerbe
- Ein großer Teil davon wiederum im MINT-Bereich
- Orientierung als Herausforderung

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe – ein paar Schubladen

Leistungsorientiert	–	Motivationsorientiert
Aufgaben	–	Projekte
Fixe Themen	–	Freie Themen
Theoretisch	–	Experimentell
Hausaufgaben	–	Klausuren
Fachgebunden	–	Fächerübergreifend
(Alters-)differenziert	–	Gleiche Anforderungen
Einzelwettbewerb	–	Gruppenwettbewerb
Einstufig	–	Mehrstufig
Bundesweit	–	Regional
Einmalig	–	Regelmäßig
Öffentliche Förderung	–	Sponsoren

(Petersen, 2015)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Was macht einen guten Wettbewerb aus ?

Fokus auf Teilnehmende

- Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten unterstützen
- Kompetenzorientierung (professionell, sozial, persönlich)
- Ermöglichen von Austausch
- Transparenz und Fairness
- Anerkennung aller Leistungen

→ Qualitätskriterien von Schülerwettbewerben

(KMK, 2009)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe – Informationsmöglichkeiten

- Qualitätskriterien für Schülerwettbewerbe
  (KMK, 2009)
- Arbeitsgemeinschaft bundesweiter Schülerwettbewerbe
  (www.bundeswettbewerbe.de)
- Buch „Lernchancen durch Wettbewerbe“
  (Marwege & Winter, Bundeszentrale für politische Bildung, 2015)
- Wettbewerbsempfehlungen der Bundesländer
  (z.B. www.km.bayern.de)
- Deutscher Bildungsserver
- Begabungslotse
- Informationen des BMBF

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Die ScienceOlympiaden in Deutschland

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

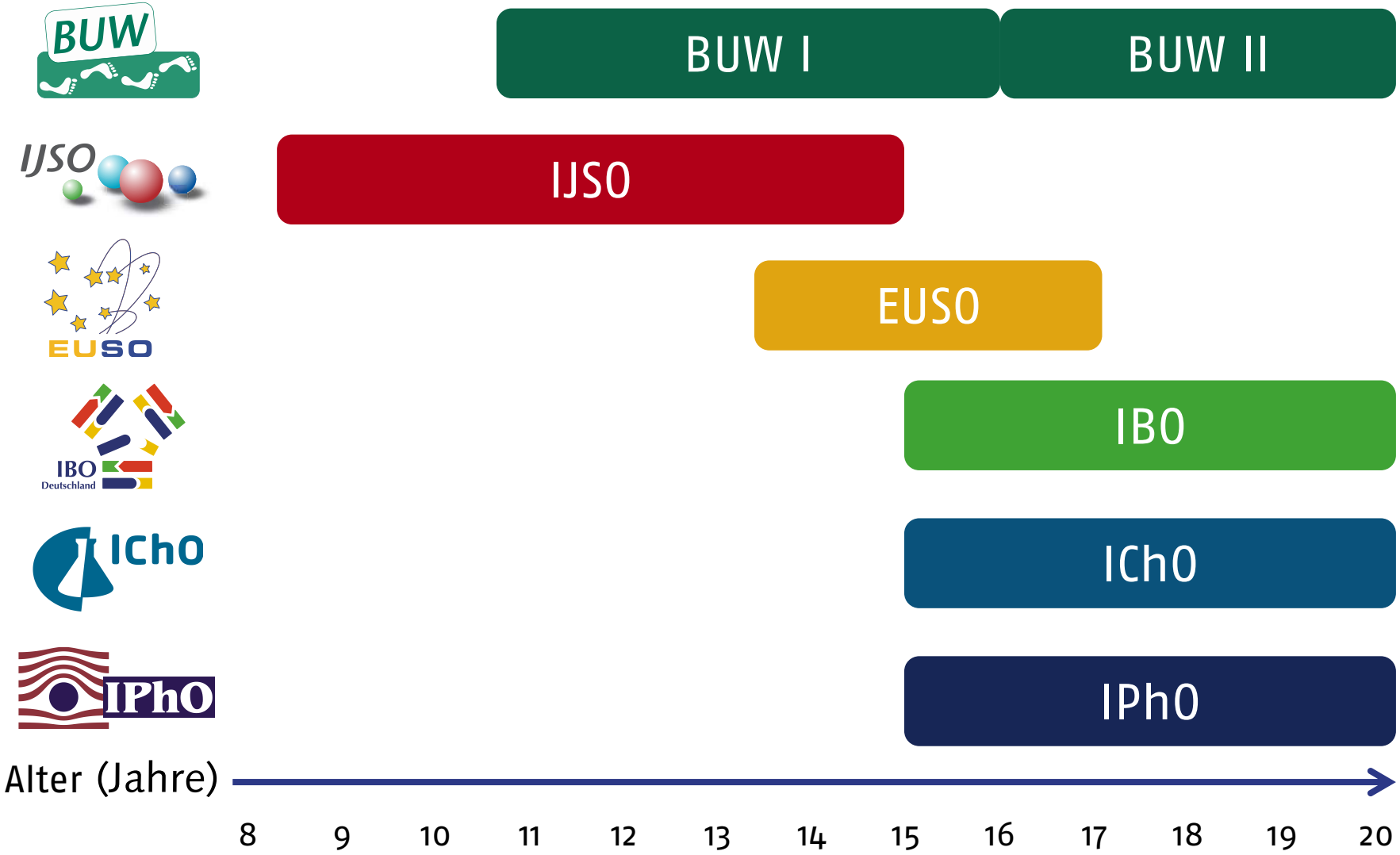
ScienceOlympiaden

- IPN verantwortlich für Organisation der nationalen Wettbewerbe für IBO, IChO, IPhO, IJSO, EUSO und BUW
  - durchgeführt auf Bundesebene
  - langjährige Tradition
  - Fokus auf Aufgaben
  - zentrale Service und Transferaktivität des Instituts
  - verbinden Theorie und Praxis
  - Teil einer nationalen Initiative zur Identifikation und Förderung von Talenten

(BMBF, 2007)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Die ScienceOlympiaden



ScienceOlympiaden – Spitzenförderung

- Durch internationale Ausrichtung gehören ScienceOlympiaden zu Leistungswettbewerben
- Hoher fachlicher Anspruch
- Langfristige Begleitung und Förderung von Talenten
- Wirkung über Schulzeit hinaus
- Deutschland international sehr erfolgreich (kaum Olympioniken ohne Medaille)

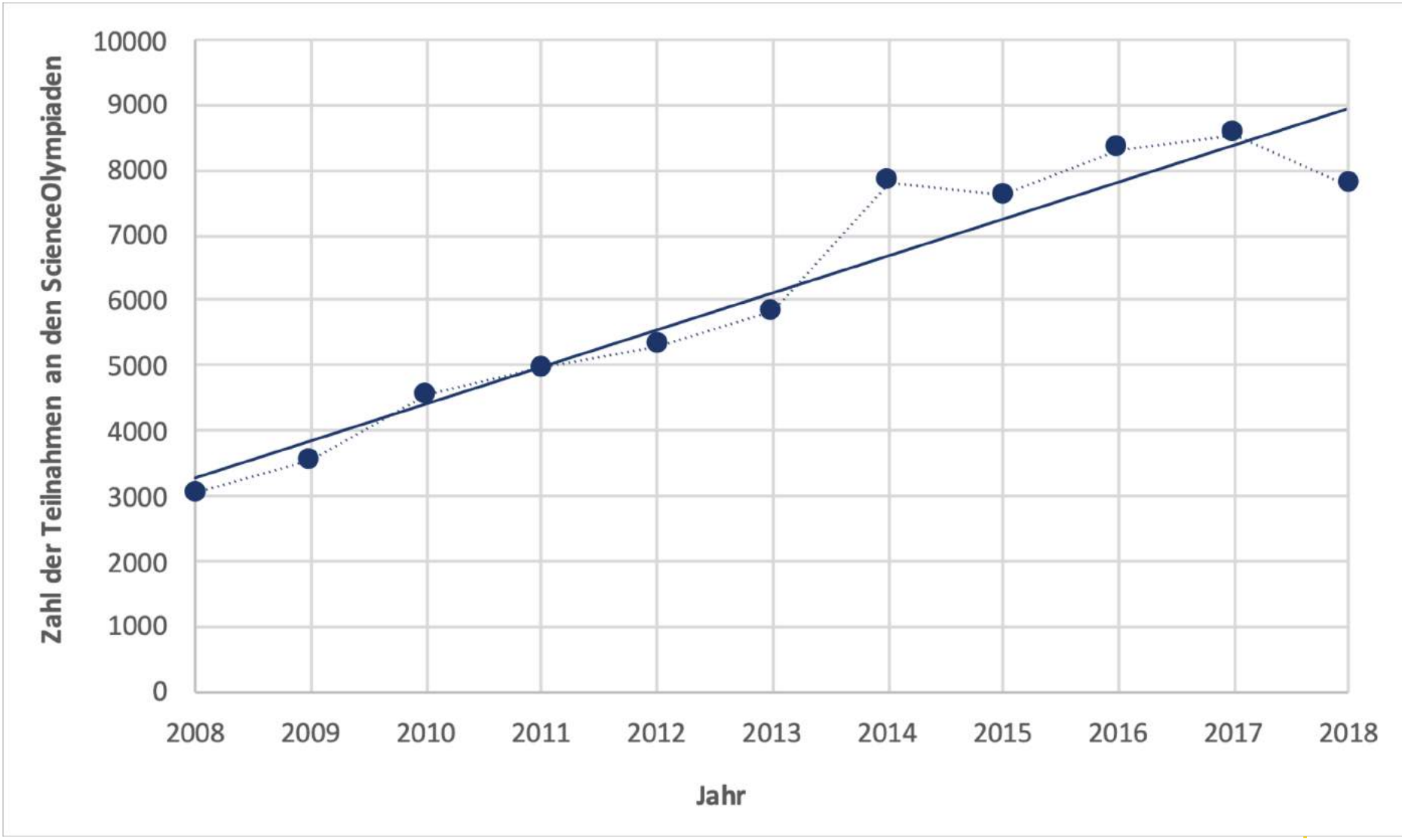
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

ScienceOlympiaden – Breitenförderung

- **Zielsetzung**
  Motivation für Naturwissenschaften
- **ScienceOlympiaden**
  bieten vielfältige Förderangebote
- **Anregung**
  einer breiten Schülerschaft durch geringe Hürden

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

ScienceOlympiaden – Teilnahmezahlen



ScienceOlympiaden exemplarisch

–

PhysikOlympiade in Deutschland

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ablauf der PhysikOlympiade

1. Runde — April – September

- Verteilung der Aufgaben an Schulen
- Lösen in Hausarbeit
- Korrektur durch Fachlehrer

- Sieger MNU-Physikwettbewerb
- Sieger Landesolympiaden
- Landessieger Jugend Forscht – Physik

Preisträger der 1. Runde — *Können ebenfalls teilnehmen*

2. Runde — November

- 3-Stündige Klausur an Schulen
- Vorbereitungsmaterial für alle Teilnehmenden
- Korrektur durch Landesbeauftragte und am IPN

Preisträger der 2. Runde (ca. 50 Personen)

3. Runde — Januar – Februar

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminare, Exkursionen und Vorträge

Preisträger der 3. Runde (ca. 15 Personen)

4. Runde — April

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminar, Exkursionen und Vorträge

Deutsches Nationalteam (5 Personen)

Training — Mai – Juli

- Experimentaltraining in Heide
- Aufgabentraining
- Abschlussseminar mit dänischem Nationalteam

INTERNATIONALE PHYSIKOLYMPIADE

(Petersen & Wulff, 2017)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ablauf der PhysikOlympiade

1. Runde — April – September

- Verteilung der Aufgaben an Schulen
- Lösen in Hausarbeit
- Korrektur durch Fachlehrer

- Sieger MNU-Physikwettbewerb
- Sieger Landesolympiaden
- Landessieger Jugend Forscht – Physik

Preisträger der 1. Runde — *Können ebenfalls teilnehmen*

2. Runde — November

- 3-Stündige Klausur an Schulen
- Vorbereitungsmaterial für alle Teilnehmenden
- Korrektur durch Landesbeauftragte und am IPN

Preisträger der 2. Runde (ca. 50 Personen)

3. Runde — Januar – Februar

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminare, Exkursionen und Vorträge

Preisträger der 3. Runde (ca. 15 Personen)

4. Runde — April

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminar, Exkursionen und Vorträge

Deutsches Nationalteam (5 Personen)

Training — Mai – Juli

- Experimentaltraining in Heide
- Aufgabentraining
- Abschlussseminar mit dänischem Nationalteam

INTERNATIONALE PHYSIKOLYMPIADE

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

1. Runde – Ausschreibungen

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Aufgaben in den 1. & 2. Runden

1. Runde

- 4 (+1) einfachere Aufgaben (inkl. Experiment)
- Bearbeitung in Einzelarbeit
- Anschluss an schulische Fachinhalte
- Auf Motivation fokussiert
- Zusätzliches Lernmaterial

2. Runde

- als Klausurrunde an Schulen (erstmalig 2018)
- Ankreuz- und normale Aufgaben
- Vertiefte Kenntnisse
- Stärkerer Fokus auf Selektion

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ablauf der PhysikOlympiade

1. Runde — April – September

- Verteilung der Aufgaben an Schulen
- Lösen in Hausarbeit
- Korrektur durch Fachlehrer

- Sieger MNU-Physikwettbewerb
- Sieger Landesolympiaden
- Landessieger Jugend Forscht – Physik

Preisträger der 1. Runde — *Können ebenfalls teilnehmen*

2. Runde — November

- 3-Stündige Klausur an Schulen
- Vorbereitungsmaterial für alle Teilnehmenden
- Korrektur durch Landesbeauftragte und am IPN

Preisträger der 2. Runde (ca. 50 Personen)

3. Runde — Januar – Februar

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminare, Exkursionen und Vorträge

Preisträger der 3. Runde (ca. 15 Personen)

4. Runde — April

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminar, Exkursionen und Vorträge

Deutsches Nationalteam (5 Personen)

Training — Mai – Juli

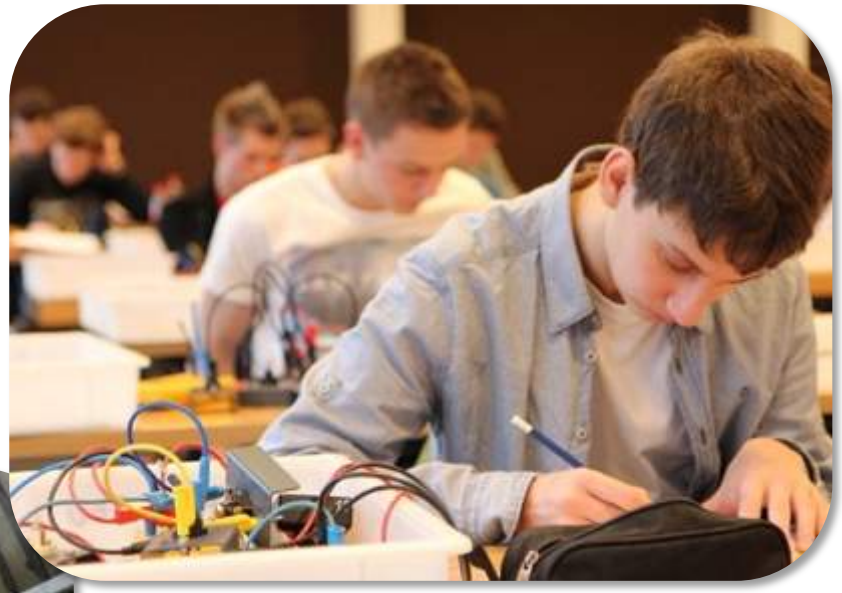
- Experimentaltraining in Heide
- Aufgabentraining
- Abschlussseminar mit dänischem Nationalteam

INTERNATIONALE PHYSIKOLYMPIADE

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

3. & 4. Runde

- Forschungszentrum (Schülerlabor)
- 50 / 15 Teilnehmende
- 1-wöchiges Programm



IPN

IPhO

MPQ

DESY

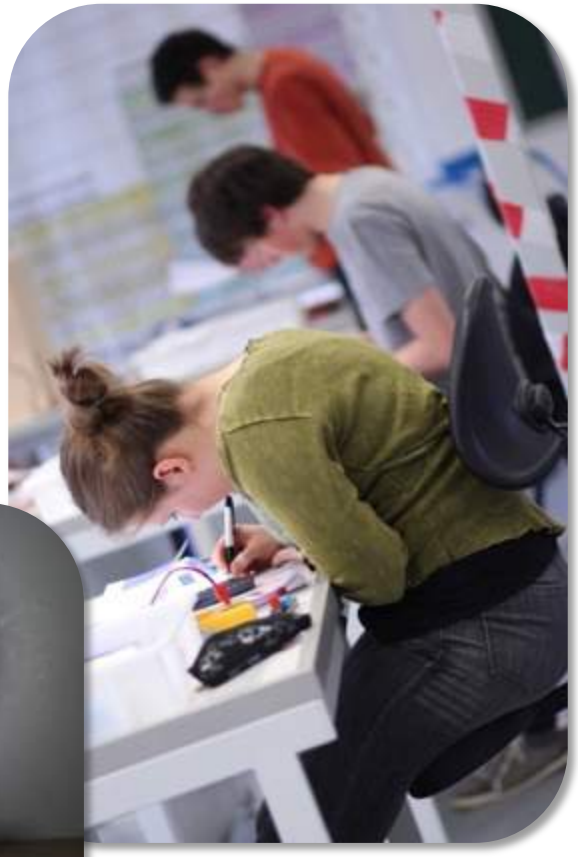
DLR

JÜLICH FORSCHUNGSZENTRUM

IPP Max-Planck-Institut für Plasmaphysik

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

Physikklausuren ...



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

... aber auch Zeit für Austausch, Seminare und Exkursionen ...

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

IPN

IPhO

... und eine feierliche Preisverleihung.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ablauf der PhysikOlympiade

1. Runde — April – September

- Verteilung der Aufgaben an Schulen
- Lösen in Hausarbeit
- Korrektur durch Fachlehrer

Preisträger der 1. Runde

- Sieger MNU-Physikwettbewerb
- Sieger Landesolympiaden
- Landessieger Jugend Forscht – Physik

Können ebenfalls teilnehmen

2. Runde — November

- 3-Stündige Klausur an Schulen
- Vorbereitungsmaterial für alle Teilnehmenden
- Korrektur durch Landesbeauftragte und am IPN

Preisträger der 2. Runde (ca. 50 Personen)

3. Runde — Januar – Februar

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminare, Exkursionen und Vorträge

Preisträger der 3. Runde (ca. 15 Personen)

4. Runde — April

- 1-wöchiges Auswahlseminar an Forschungszentrum
- Theoretische und experimentelle Klausuren
- Seminar, Exkursionen und Vorträge

Deutsches Nationalteam (5 Personen)

Training — Mai – Juli

- Experimentaltraining in Heide
- Aufgabentraining
- Abschlussseminar mit dänischem Nationalteam

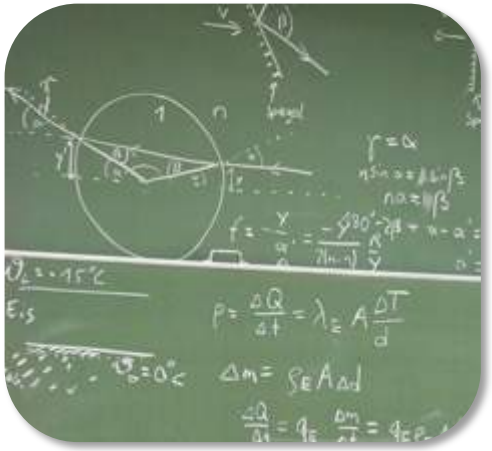
INTERNATIONALE PHYSIKOLYMPIADE

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Die Internationale PhysikOlympiade

Vorbereitung des fünfköpfigen Nationalteams

- Aufgabentraining
- Experimentalseminar
- Deutsch-Dänisches Abschlusstraining

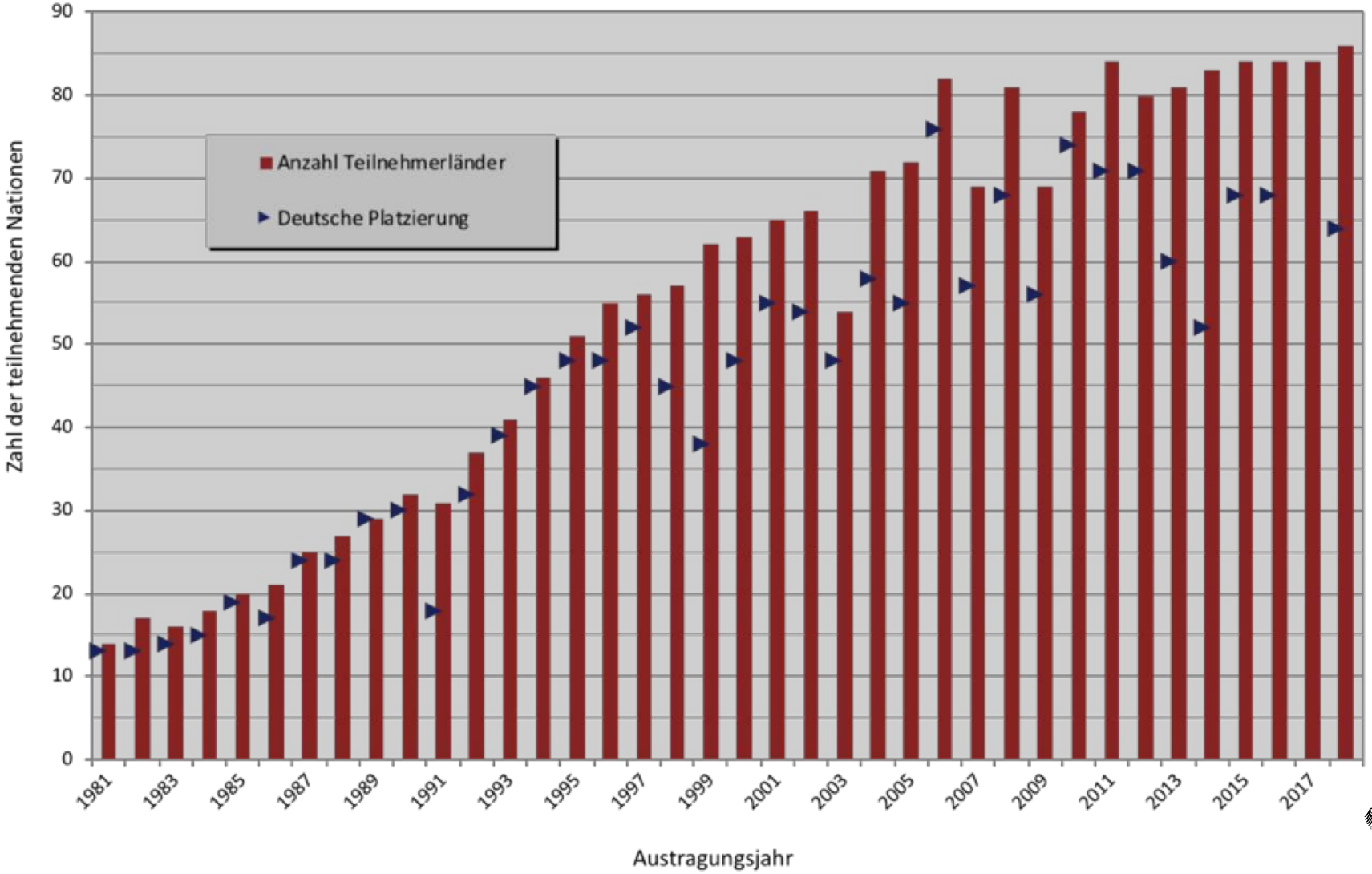


Die IPhO

- Jährlich anderer Ort
- 85 Teilnehmerländer (fast 400 Olympioniken)
- Zwei fünfstündige Klausuren
- Spannende Begegnungen

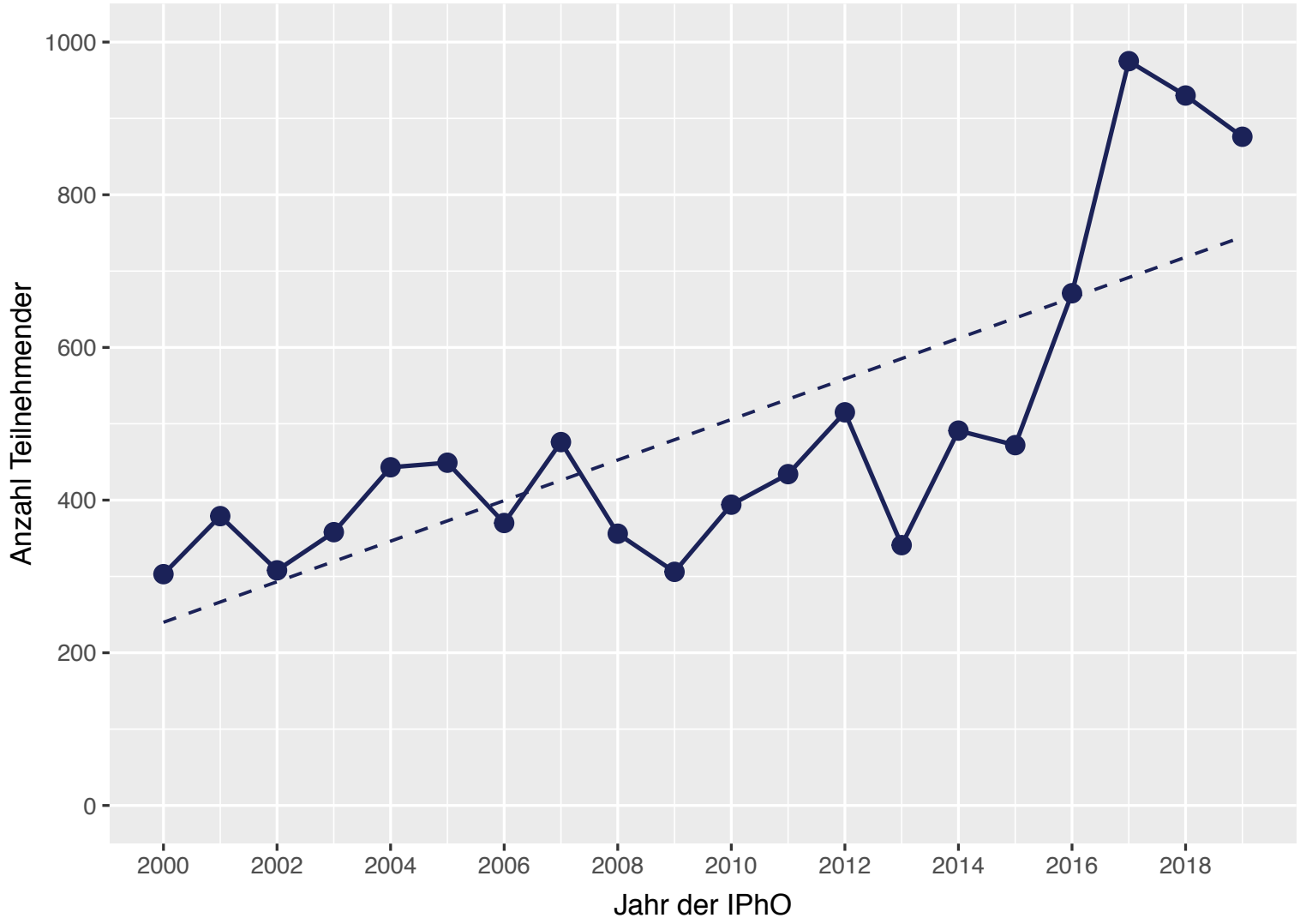
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

PhysikOlympiade – Ergebnisse international



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PhysikOlympiade – Teilnehmende national

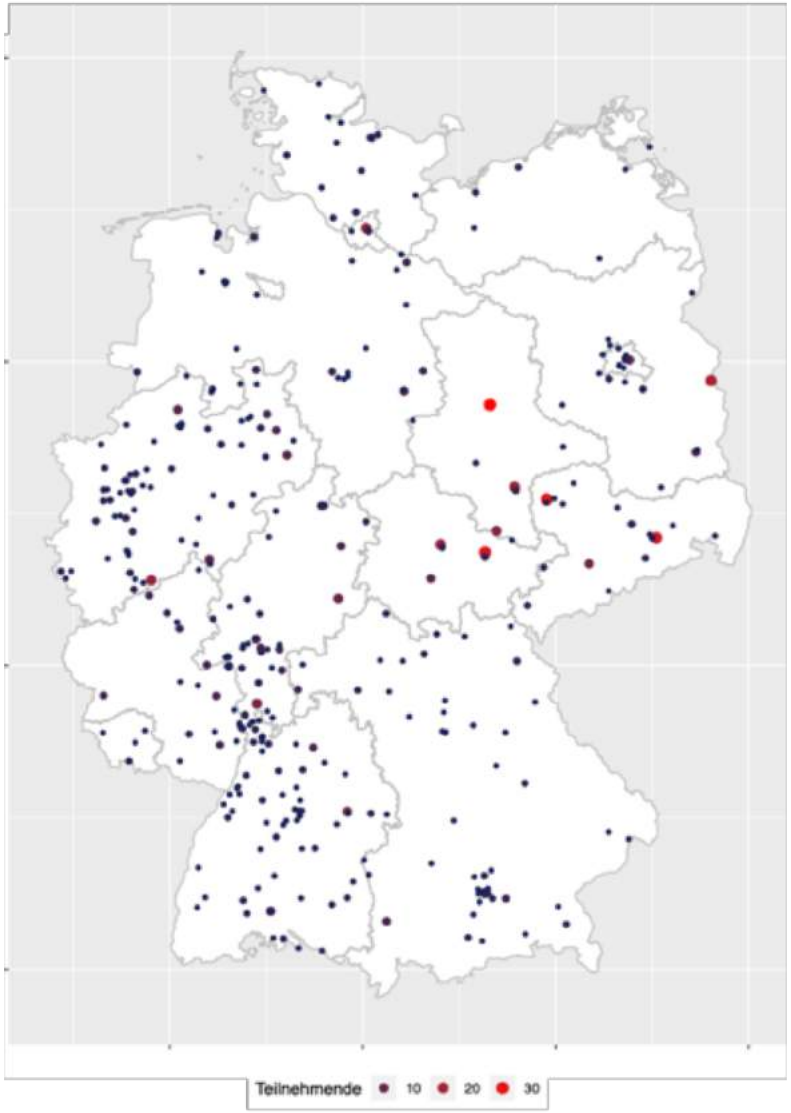


GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PhysikOlympiade – Teilnehmende national

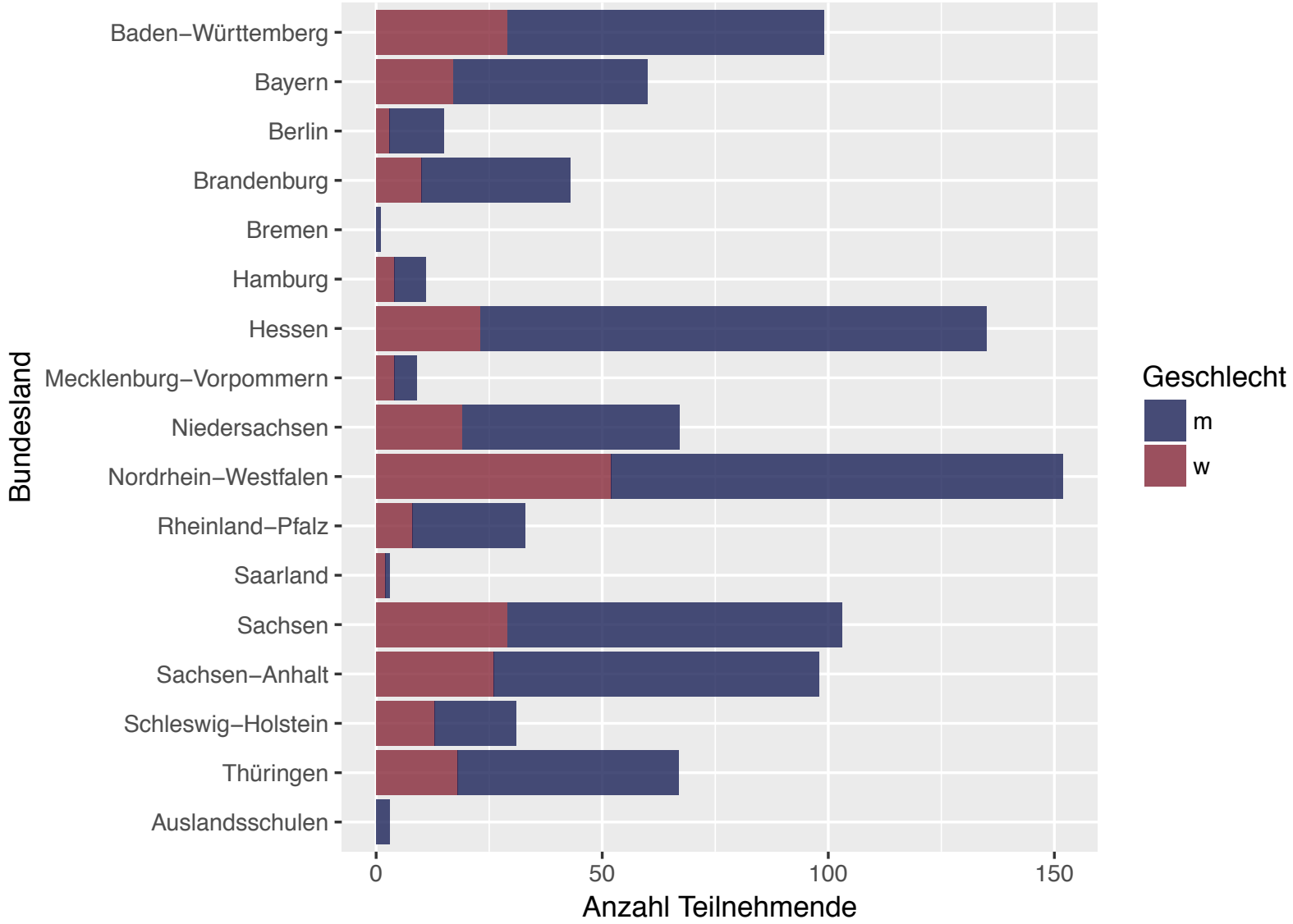
Jährlich

- 700–1000 Teilnehmende
- ca. 400 Lehrkräfte
- etwa 350 Schulen
- Schülerinnen 24–28 %
- ca. 50 % Abschlussstufe
- Da ist noch Luft.



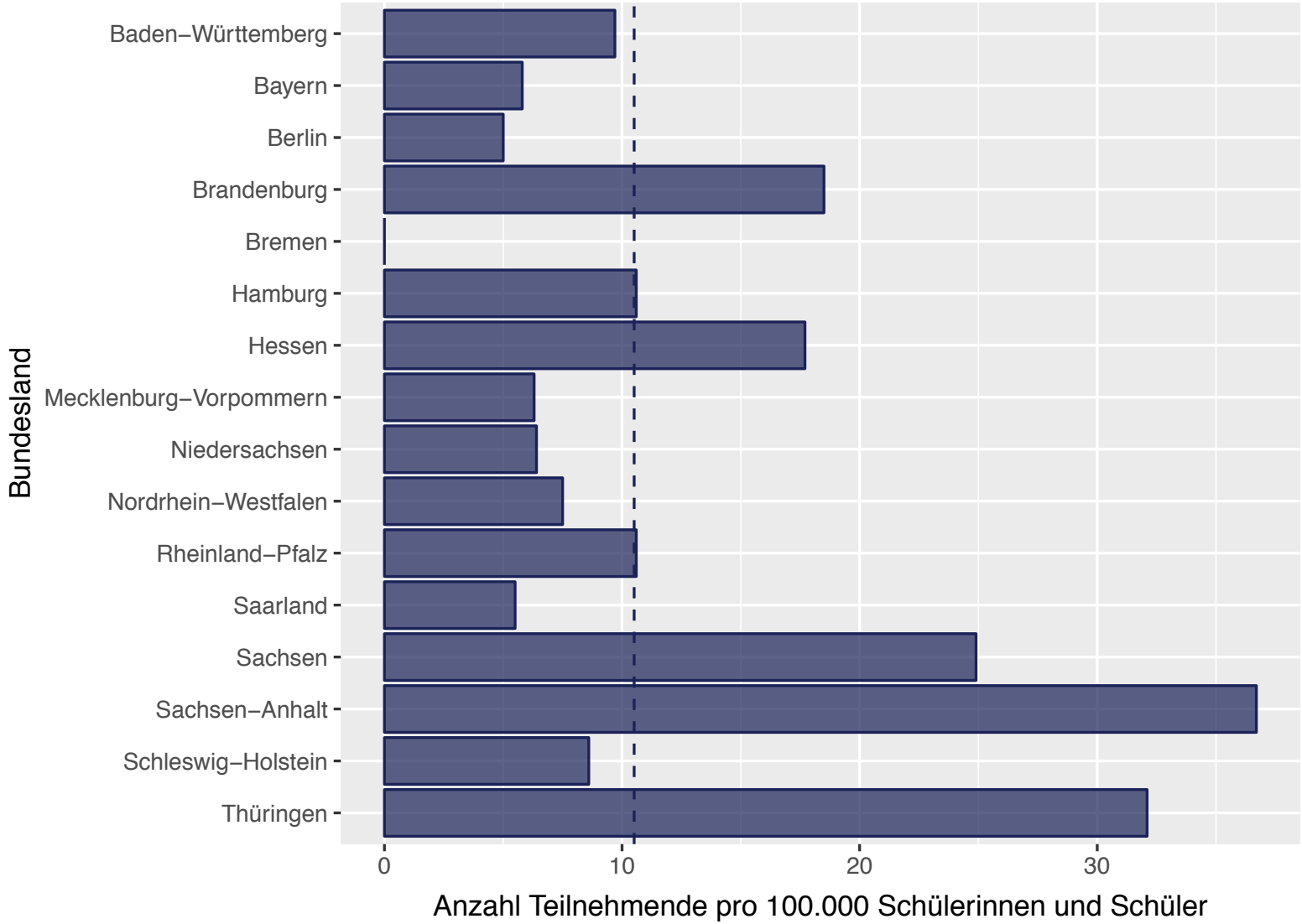
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bundeslandbeteiligung IPhO 2019



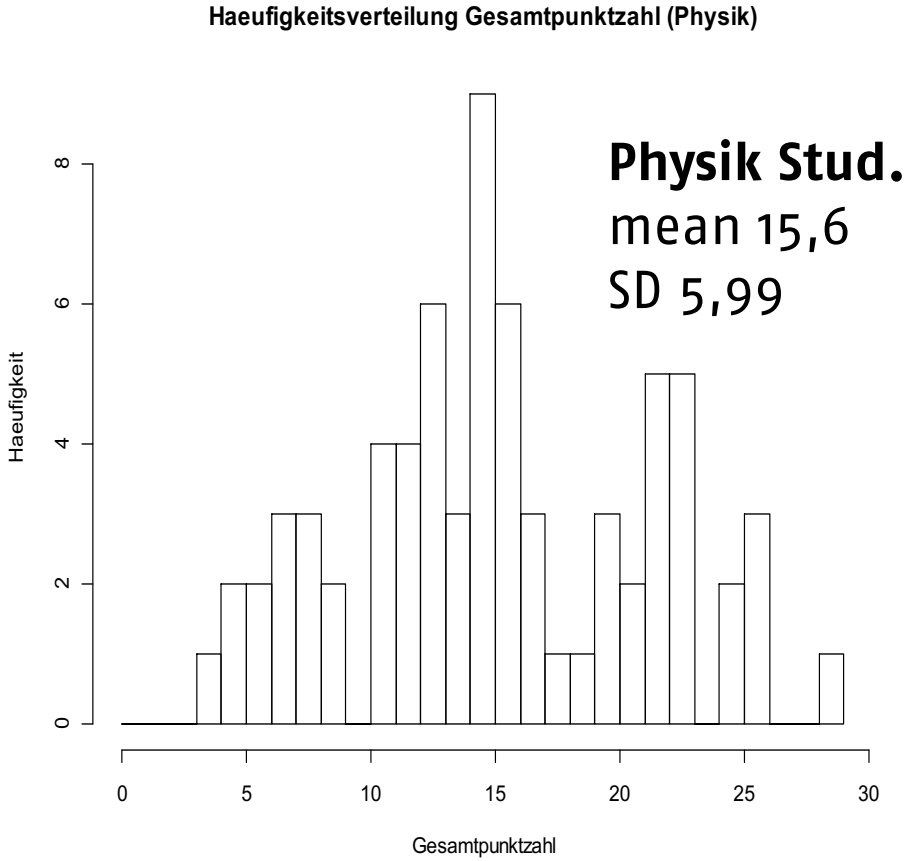
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bundeslandbeteiligung IPhO 2019



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

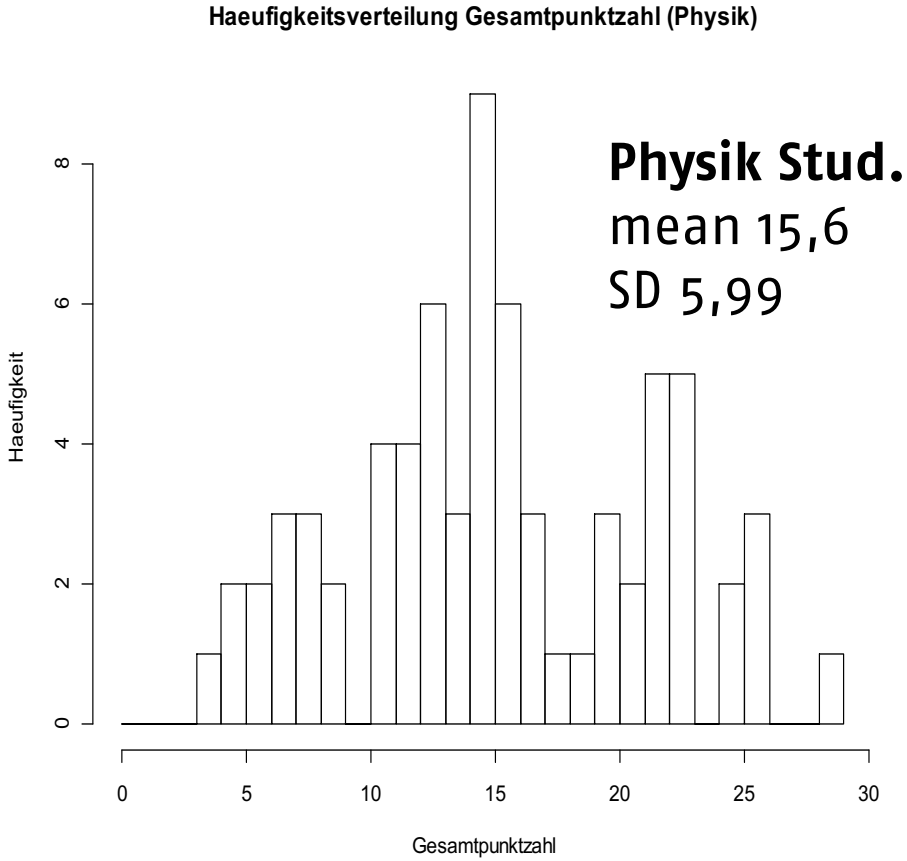
Teilnehmende an der PhysikOlympiade

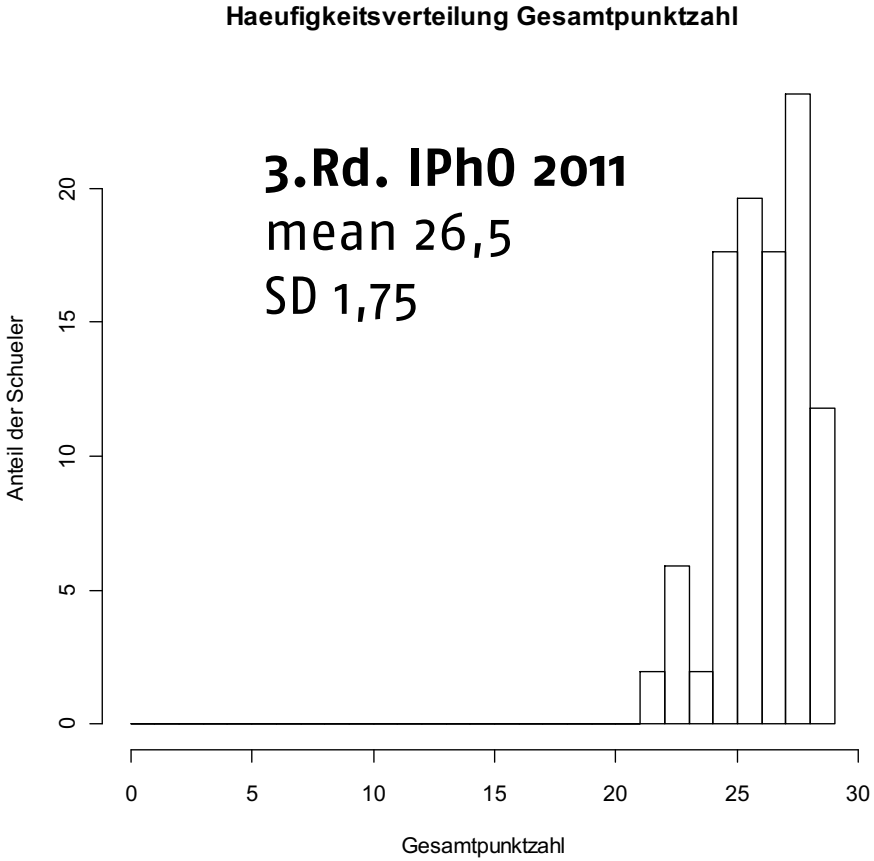


- **F**orce **C**oncept **I**nventory
- Studienanfänger Physik (*N*=221, 24% w., Ø 21,2 Jahre)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Teilnehmende an der PhysikOlympiade





- **F**orce **C**oncept **I**nventory
- Studienanfänger Physik (*N*=221, 24% w., Ø 21,2 Jahre)
- 3. Rd. IPhO 2011 (*N*=51, 10% w., Ø 17,3 Jahre)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

ScienceOlympiaden

–

Herausforderungen & Chancen

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ScienceOlympiaden – Aktuelle Herausforderungen

- Ansprache in Breite und Leistungsfähigkeit in Spitze auf gutem Weg
- Dennoch viele Herausforderungen und Fragen
  - Wie gelingt gute Förderung (für Schülerinnen)?
  - Wie können ScienceOlympiaden an Schule anknüpfen?
  - Wie lassen sich Lehrkräfte effektiv unterstützen?
  - Was sind Bedingungsfaktoren für Erfolg?
  - Was bewirkt (Nicht-)Erfolg bei Teilnehmenden?
  - …
- Es lohnt sich, nach Antworten zu suchen.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Gute Förderung heißt Fördern ernst nehmen

	Wettbewerb	Förder- und Unterstützungsmaßnahmen	
1. Runde	Hausaufgaben	Motivierende, relevante Aufgaben	Lernmaterialien
2. Runde	Klausur an Schulen	Vorbereitungsmaterial	Seminarangebote
3. Runde	Th. & exp. Klausuren	Vorbereitungstraining	Seminare in d. Runden Intern. Wettbewerbe
4. Runde	Th. & exp. Klausuren	Vorbereitungstraining	Praktika
IPhO	Zusätzliches Training	Experimental-seminar	DK-Ger Seminar

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderung ernst nehmen

Wettbewerb		Förder- und Unterstützungsmaßnahmen	
1. Runde	Hausaufgaben	Motivierende, relevante Aufgaben	Lernmaterialien
2. Runde	Klausur an Schulen	Vorbereitungsmaterial	Seminarangebote
3. Runde	Th. & exp. Klausuren	Vorbereitungstraining	Seminare in d. Runden Intern. Wettbewerbe
4. Runde	Th. & exp. Klausuren	Vorbereitungstraining	Praktika
IPhO	Zusätzliches Training	Experimental-seminar	DK-Ger Seminar

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Seminarangebote in der PhysikOlympiade

- **Ziel** – leicht zugängliche Förder- und Motivationsangebote für alle Teilnehmenden
- **Fokus** – Physik erleben und gemeinsam lernen
- Orpheus-Seminare
  - Organisation mit ehemaligen Teilnehmenden
  - Fachlich breite und vertiefte Ausrichtung
  - Durchführung an Universitäten (2 x à 100 Personen)
- IdentiPhy-Projekt
  - Zielgruppe: Jüngere Teilnehmende
  - Vertiefung: physikalisches Problemlösestrategien
  - Interventionen und anschließendes Onlineseminar

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderung ernst nehmen

Wettbewerb		Förder- und Unterstützungsmaßnahmen	
1. Runde	Hausaufgaben	Motivierende, relevante Aufgaben	Lernmaterialien
2. Runde	Klausur an Schulen	Vorbereitungsmaterial	Seminarangebote
3. Runde	Th. & exp. Klausuren	Vorbereitungstraining	Seminare in d. Runden Intern. Wettbewerbe
4. Runde	Th. & exp. Klausuren	Vorbereitungstraining	Praktika
IPhO	Zusätzliches Training	Experimental-seminar	DK-Ger Seminar

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Wettbewerbe für den Nachwuchs

- Zugangsmöglichkeiten zur PhysikOlympiade über andere Physikwettbewerbe
- Gute vertikale Vernetzung der ScienceOlympiaden
- Speziell für jüngere Teilnehmende
  - Einladung zu Auswahlseminar für Europäische ScienceOlympiade (EUSO)
  - Teilnahme an der Europäischen PhysikOlympiade (EuPhO)
- Idee: Zusätzliche Motivation für erneute Teilnahme
- Aktuell Versuch der Verstetigung

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Schülerforschungszentren und Wettbewerbe

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Schülerforschungszentren & Wettbewerbe

Viele Gemeinsamkeiten

- Verortung als schulergänzende Angebote
- überlappende Zielgruppen
- in Teilen ähnliche methodische Zugänge

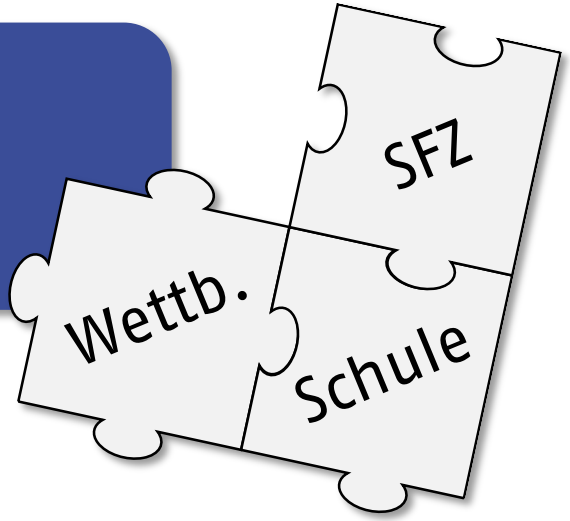
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Schülerforschungszentren & Wettbewerbe

Viele Gemeinsamkeiten

- Verortung als schulergänzende Angebote
- überlappende Zielgruppen
- in Teilen ähnliche methodische Zugänge
- aber vor allen Dingen ein gemeinsames Ziel:

Individuelle kognitive und motivationale Förderung



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Schülerforschungszentren & Wettbewerbe

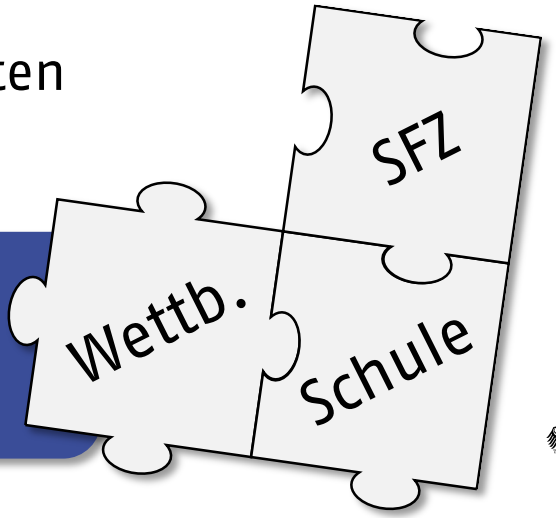
Wettbewerbe können für Schülerforschungszentren

- thematische Anregungen geben
- zur Identifikation passender Schülerinnen und Schüler beitragen
- Vernetzung unterstützen

Schülerforschungszentren können für Wettbewerbe

- Ansprechpartner auf regionaler Ebene sein
- spannendes Umfeld für Wettbewerbe bieten
- breite Förderung unterstützen

Es gibt also gute Gründe für Zusammenarbeit



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Science Connects

ScienceOlympiaden

IPN
Leibniz Institute for Science and Mathematics Education