

# (Astro-/Geo-)PHYSIK

## Meteorologie

Eckhard v. Törne  
Physik/Astrophysik

Anna Zoporowski  
Meteorologie/Geophysik

Fachschaft Physik/Astronomie  
Fachschaft Meteorologie/Geophysik



# Was ist Physik?



## Phy·sik

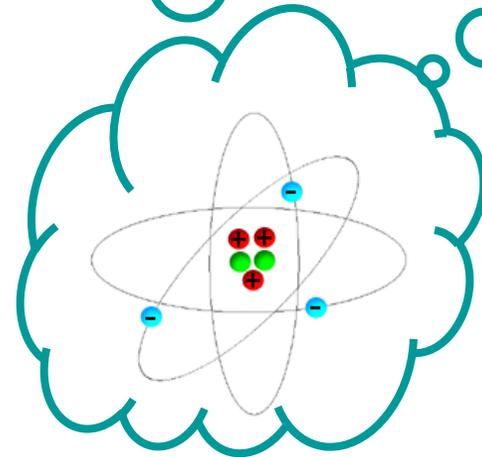
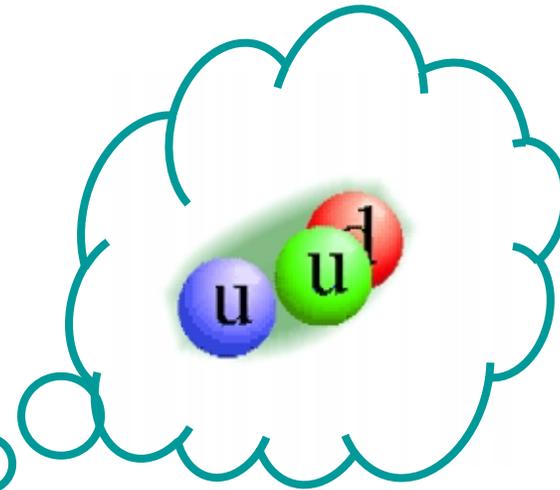
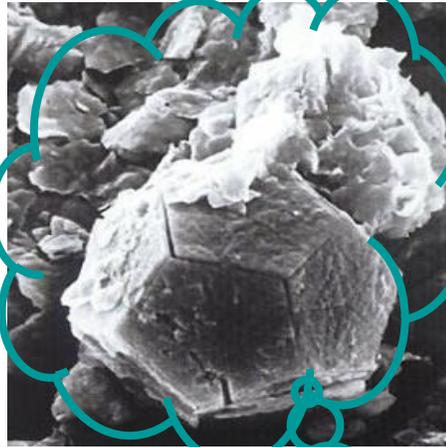
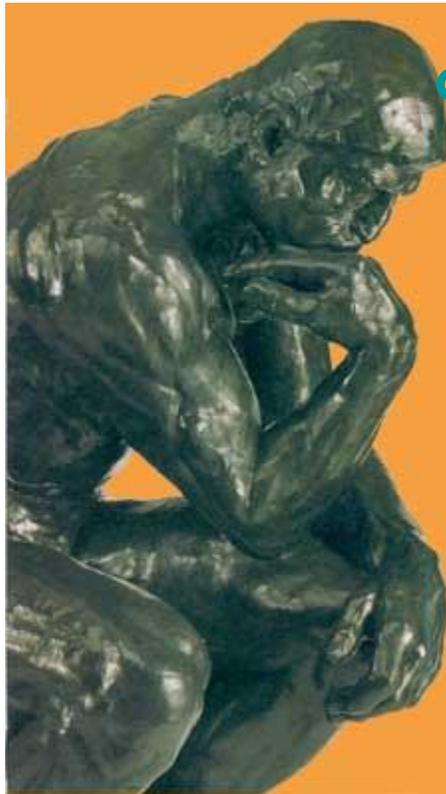
*Substantiv, feminin [die]*

Wissenschaft, die die Gesetze der Natur erforscht  
"experimentelle, angewandte, theoretische Physik"

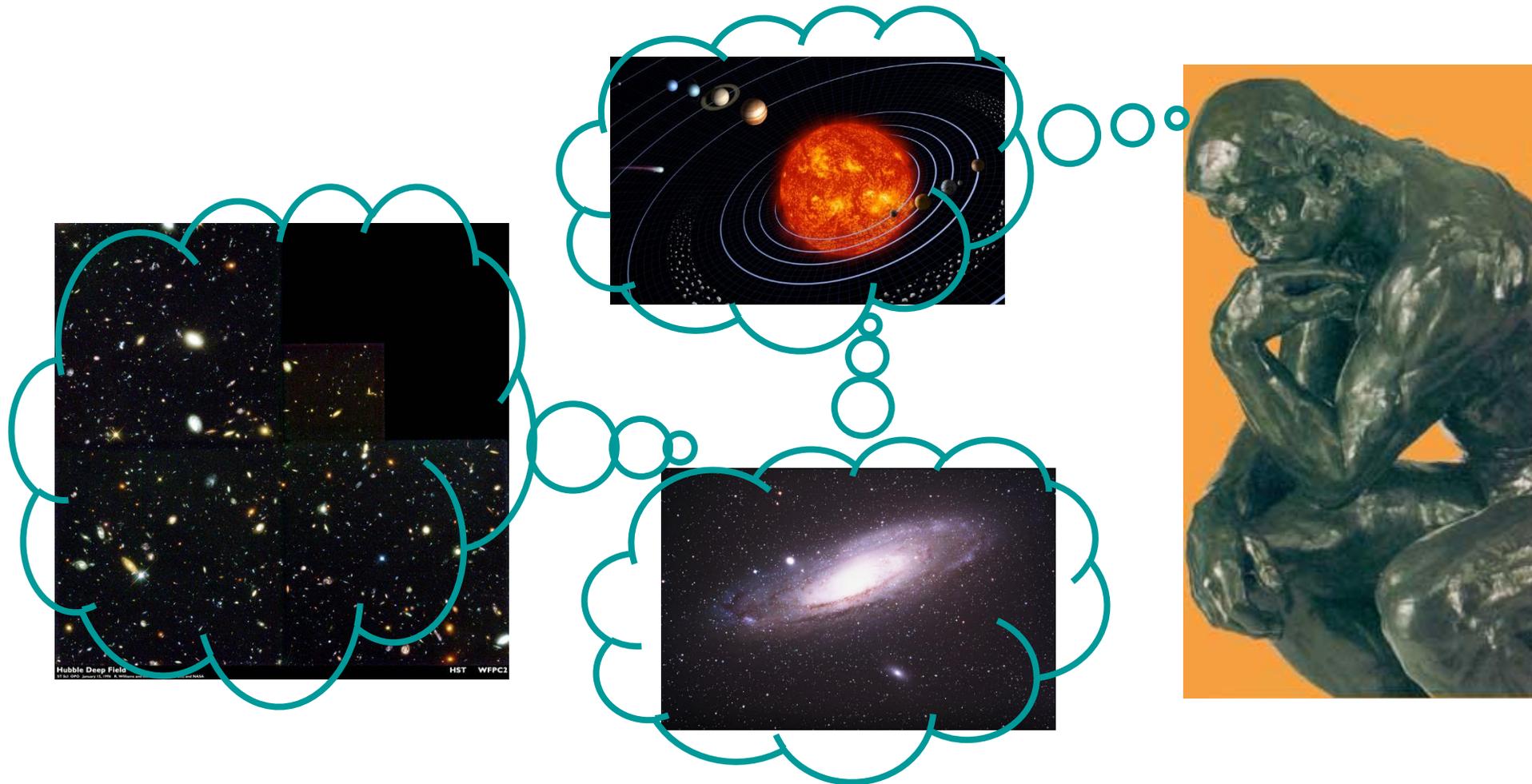


$$\begin{aligned}\nabla \cdot \underline{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \nabla \cdot \underline{B} &= 0 \\ \nabla \times \underline{E} &= -\frac{\partial \underline{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \underline{B} &= \mu_0 \left( \underline{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \underline{E}}{\partial t} \right)\end{aligned}$$

# Was ist Physik?

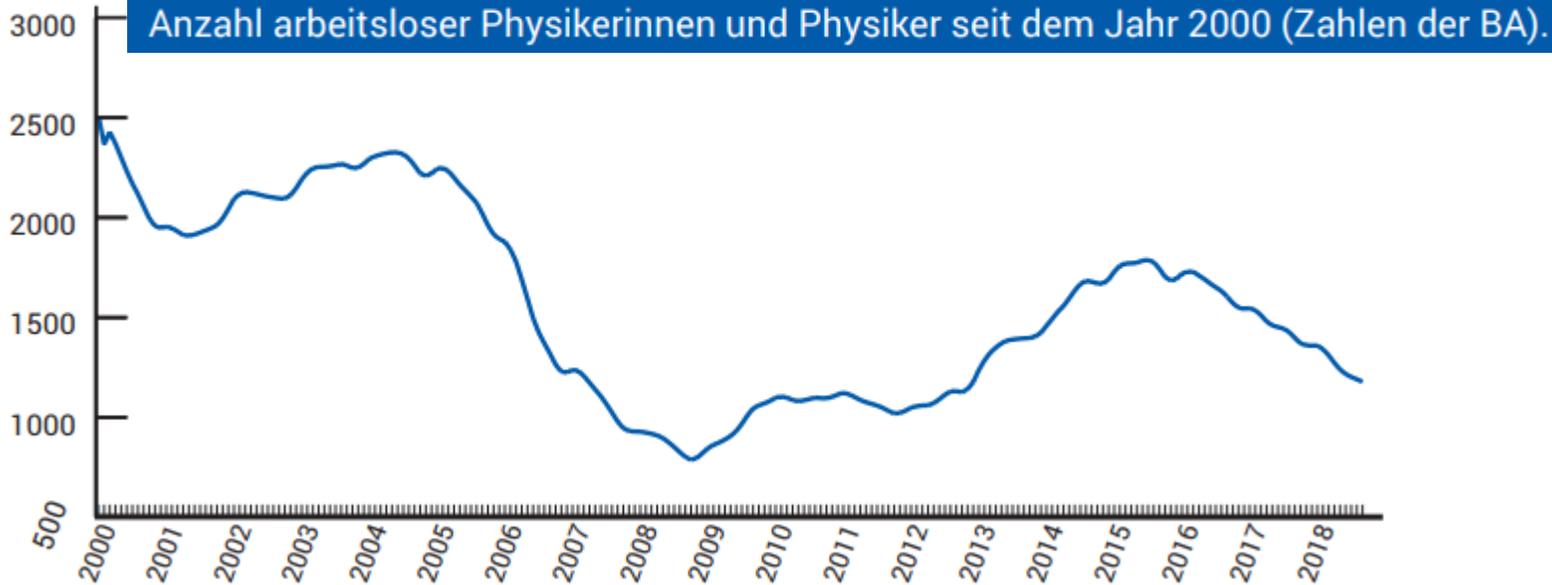


# Was ist Physik?



# Physik: nicht ganz einfach aber lohnenswert

- **Interesse an physikalischen Zusammenhängen und Mathematik**
- **Interesse an einem forschungsorientiertem Studium**
- **Bereitschaft zum Verständnislernen**
- **“Wenn Sie schon im Kindergarten immer die Warum-Fragen gestellt haben, sind Sie bei uns genau richtig.”**
- **Faszinierendes Studienfach**
- **Wir ermitteln Fähigkeit Neues zu entdecken/entwickeln**
- **Sehr gute Berufsaussichten**



- In Deutschland gibt es fast 150.000 Physikerinnen und Physiker
- Viele arbeiten in der (Hochschul-) Lehre, in Forschung und Entwicklung, im Management oder als Selbständige
- Arbeitslosigkeit ist kaum ein Thema
- Fast alle würden wieder Physik studieren

Erwerbsberufsgruppen	Erwerbstätige Physiker	
	Anzahl	Prozent
Lehrberufe	27.500	25,0
Erwerbsberuf Physiker	24.500	22,2
Ingenieurberufe	13.900	12,6
Sonstige MINT-Expertenberufe	11.400	10,4
Sonstige Expertenberufe	8.100*	7,3
Wirtschaftswissenschaftliche Expertenberufe	5.700*	5,1
Sonstige Berufe	19.000	17,3
Gesamt	110.200	100

Tab. 1: Die meisten Physikerinnen und Physiker arbeiten in Lehrberufen an Schulen oder Hochschulen. Diese Berufsgruppe hat im Jahr 2014 erstmalig den Erwerbsberuf Physiker überholt [2].

\* Eingeschränkte statistische Zuverlässigkeit infolge geringer Zellbesetzung in der Stichprobe

Quelle: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Physik Konkret, Nr. 36 (Februar 2019)  
[https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/physikkonkret/pix/pkonkret\\_2019\\_36.pdf](https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/physikkonkret/pix/pkonkret_2019_36.pdf)

- Selbsteinschätzung der Studieneignung
- <https://www.uni-bonn.de/de/studium/studienorientierung-und-uni-bonn-entdecken/online-self-assessments>

## Originäres OSA-Portal

Die bestehenden OSA zu vielen weiteren Fächern stehen Ihnen bis zum Übertrag in das neue OSA-Portal selbstverständlich weiterhin unter [selbsttest.uni-bonn.de/testmaker](https://www.uni-bonn.de/testmaker) zur Verfügung.

Hinweis: Für diese OSA kann technisch bedingt keine Teilnahmebescheinigung erstellt werden.

### Diese Plattform bietet Ihnen OSA für die Fächer:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agrarwissenschaften</li> <li>▪ Archäologien</li> <li>▪ Biologie</li> <li>▪ Chemie</li> <li>▪ Deutsch als Zweit- und Fremdsprache</li> <li>▪ Masterstudiengang English Literatures and Cultures</li> <li>▪ English Studies</li> <li>▪ Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften</li> <li>▪ Evangelische Theologie*</li> <li>▪ Geowissenschaften</li> <li>▪ Germanistik, Vergleichende Literatur- und Kulturwissenschaft</li> <li>▪ Geschichte</li> <li>▪ Humanmedizin</li> <li>▪ Informatik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Katholische Theologie</li> <li>▪ Klassische Philologie (Griechisch, Latein)</li> <li>▪ Kunstgeschichte</li> <li>▪ Lebensmittelchemie</li> <li>▪ Meteorologie und Geophysik</li> <li>▪ Molekulare Biomedizin</li> <li>▪ Musikwissenschaft / Sound Studies</li> <li>▪ Pharmazie</li> <li>▪ Philosophie</li> <li>▪ <b>Physik</b></li> <li>▪ Politik und Rechtswis</li> <li>▪ Psycholog</li> <li>▪ Rechtswis</li> <li>▪ Volkswirts</li> </ul> |
|---|--|

Zum Testportal [↗](#)

Ein Körper der Masse  $m$  bewege sich in einem Kraftfeld

$$\vec{F}(\vec{x}) = \frac{k}{|\vec{x}|^2} \frac{\vec{x}}{|\vec{x}|}$$

Die Richtung der Kraft ist durch den Einheitsvektor  $|\vec{x}|^{-1} \vec{x}$  gegeben und die Kraft nimmt mit dem Abstand zum Ursprung betragsmäßig wie  $|\vec{x}|^{-2}$  ab. Es gilt für die Bahnkurve  $\vec{x}(t)$ , d.h. die Position im Raum zu jeder Zeit  $t$ , gemäß dem NEWTON'schen Gesetz dann die **Bewegungsgleichung**

$$m \ddot{\vec{x}}(t) = \vec{F}(\vec{x}(t)) = \frac{k}{|\vec{x}(t)|^3} \vec{x}(t)$$

die einen Zusammenhang zwischen der Beschleunigung  $\ddot{\vec{x}}(t)$  und der Kraft darstellt.

In den nachfolgenden Aufgaben wollen wir möglichst viel über den Bewegungsvorgang in Erfahrung bringen ohne die Bewegungsgleichung explizit zu lösen. Wir werden zeigen, dass es Funktionen des Positionsvektors und des Geschwindigkeitsvektors gibt, die während der Bewegung zeitlich konstant sind. Solche sog. Erhaltungsgrößen und deren Zusammenhang mit Symmetrien spielen eine bedeutende Rolle in der Theoretischen Physik. Sie können dabei auf die Ergebnisse der *Aufgabe zur Vektorrechnung* (-> **INFOBOX Vektorrechnung**) zurückgreifen.

# Physikstudium in Bonn

- Erlernen der “Naturwissenschaftlichen Methode”
- Methode:
  - Theorie (Hypothesenbildung, Phenomenologie)
  - Experiment (Verifikation, Grundlagenforschung, Anwendungen)
  - Angewandte Forschung (**neue** Anwendungen, Geräte, Methoden)
- Einführende Vorlesungen in Experiment + Theorie sowie Praktika (=Physikexperimente), mathematische Methoden
- Soft-Skill (Proseminar + Betriebspraktikum (optional))
- Weiterführende Vorlesungen
- Bachelorarbeit mit eigenem Forschungsthema

# Struktur des Physikstudiums

- Bachelor (B.Sc. Physik)
  - 1.-3. Semester: Makroskopische Physik: Mechanik&Wärme, Elektromagnetismus, Optik&Wellen, Theoretische Mechanik/Elektrodynamik, Mathematischer Intensivkurs
  - 4.-6. Semester Mikroskopische Physik: Atom/Festkörper, Kern/Teilchenphysik, (theor.) Quantenmechanik/Statistische Physik, Bachelorarbeit
- Master (M.Sc of Physics oder M.Sc of Astrophysics)
  - Studiengang in englischer Sprache
  - 7.+8. Fortgeschrittene QM + Praktikum, zahlreiche Wahlmöglichkeiten
  - 9.+10. Semester: Forschungsphase (Masterarbeit)

# Studienverlaufsplan im B.Sc Physik

Bachelor Physik													
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn													
(gültig ab WS 2014/2015)													
		Pflichtbereich						Wahlpflichtbereich				Σ pro Semester	
1. Sem.	Okt	physik110: Physik I (Mechanik, Wärmelehre) 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	7 LP	math140: Mathematik I für PhysikerInnen 6+3(SWS) Klausur (unbenotet)	13 LP	physik130: EDV für PhysikerInnen 3(SWS) schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	4 LP	physik120: Einführungs- veranstaltungen anderer Fächer: Astronomie / Chemie / Informatik / Meteorologie / BWL / VWL / Philosophie Klausur (benotet)	8 LP			32 LP	
	Nov												
	Dez												
	Jan												
	Feb												
März													
2. Sem.	Apr	physik210: Physik II (Elektromagnetismus) 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	7 LP	physik260: Praktikum Mechanik, Wärmelehre 3(SWS) mündliche Prüfung (benotet)	3 LP	math240: Mathematik II für PhysikerInnen 4+3(SWS) Klausur (benotet)	11 LP	physik220: Theoretische Physik I (Mechanik) 4+3(SWS) Klausur (unbenotet)	9 LP			30 LP	
	May												
	Juni												
	Juli												
	Aug												
Sep													
3. Sem.	Okt	physik310: Physik III (Optik, Wellenmechanik) 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	7 LP	physik360: Praktikum Elektromagnetismus / Optik 6(SWS); mündliche Prüfung (benotet)	6 LP	math340: Mathematik III für PhysikerInnen 4+3(SWS) Klausur (benotet)	11 LP	physik320: Theoretische Physik II (Elektrodynamik) 4+3(SWS) Klausur (benotet)	9 LP			33 LP	
	Nov												
	Dez												
	Jan												
	Feb												
März	physik470: mündl. Übers.prüf. physik110, -210,-310 (benotetet)	3 LP											
4. Sem.	Apr	physik410: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie) 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	7 LP	physik460: Elektronikpraktikum 4(SWS) Klausur (benotet)	4 LP	physik440: Computerphysik 3+2(SWS) schriftliche Ausarbeitung (benotet)	6 LP	physik420: Theoretische Physik III (Quantenmechanik) 4+3(SWS) Klausur (benotet)	9 LP	physik540: Präsentation: physik 541: Proseminar Präsentationstechnik Präsentation (benotet); physik542: Seminar zur Bachelorarbeit Präsentation (benotet)	5 LP		29 LP
	May												
	Juni												
	Juli												
	Aug												
Sep													
5. Sem.	Okt	physik510: Physik V (Kerne und Teilchen) 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	7 LP	physik560: Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie 5(SWS) schriftliche Ausarbeitung(benotet)	5 LP			physik520: Theoretische Physik IV (Statistische Physik) 4+3(SWS) Klausur (unbenotet)	9 LP			27 LP	
	Nov												
	Dez												
	Jan												
	Feb												
März	physik670: mündliche Übersichtsprüfung physik410,-510 (benotet)	3 LP	physik660: Praktikum Kern- und Teilchenphysik, 5(SWS) schriftliche Ausarbeitung (benotet)	5 LP	physik680: mündliche Übersichtsprüfung physik220,-320, -420,-520 (benotet)	4 LP							
6. Sem.	Apr	physik690: Bachelorarbeit (benotet)	6 LP									29 LP	
	May												
	Juni												
	Juli												
	Aug												
Sep												180 LP	

SWS =  
Semesterwochenstunde

LP = Leistungspunkt  
1 LP entspricht ca. 30  
Arbeitsstunden

# Master of Physics

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

(valid from WS 2014/2015)



		Course Phase							
		Compulsory		Elective					
1. Sem.	Oct	physics601: Advanced Laboratory Course		Theoretical Physics ( <b>physics606</b> or - if done previously - 1 module out of physics751, physics754, physics755, physics760, physics7501)	Specialization (at least 24 cp out of physics61a, -61b, -61c and/or physics62a, -62b, -62c)	Elective Advanced Lectures (at least 18 cp out of physics70a, -70b, -70c, -70d)	Seminar (1 seminar out of physics65a, -65b, -65c)	4 cp	
	Nov								
	Dec								
	Jan								
	Feb								
Mar	7 cp	7 cp	24 cp	18 cp					
2. Sem.	Apr								
	May								
	June								
	July								
	Aug								
Sep									
		Research Phase							
3. Sem.	Oct	physics910: Scientific Exploration of the Master thesis topic				physics920: Methods and Project Planning			15 cp
	Nov								
	Dec								
	Jan								
	Feb								
Mar									
4. Sem.	Apr	physics930: Master Thesis							30 cp
	May								
	June								
	July								
	Aug								
Sep									



## Master of Astrophysics

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

(valid from WS 2014/2015)

### Course Phase

#### Compulsory

#### Elective

Semester	Month	Course	CP
1. Sem.	Oct	astro608: Theoretical Astrophysics 7 cp astro810/811: Stars and Stellar Evolution 6 cp astro810/812: Cosmology 6 cp physics601: Advanced Laboratory Course 7 cp	
	Nov		
	Dec		
	Jan		
	Feb		
2. Sem.	Mar	astro830: Seminar 4 cp astro820/821: Astrophysics of Galaxies 6 cp astro820/822: Physics of the Interstellar Medium 6 cp Elective Advanced Lectures (at least 18 cp out of astro84 and astro85) 18 cp	
	Apr		
	May		
	June		
	July		
3. Sem.	Oct	astro940: Scientific Exploration of the Master thesis topic 15 cp astro950: Methods and Project Planning 15 cp	
	Nov		
	Dec		
	Jan		
	Feb		
4. Sem.	Mar	astro960: Master Thesis 30 cp	
	Apr		
	May		
	June		
	July		

Astrophysik stellt eine Spezialisierung in Physik dar. Im Bachelor: Astronomie kann als Nebenfach im Bachelor Physik gewählt werden. Eigenständiger Studiengang Master of Astrophysics, Voraussetzung: BSc Physik.

- 4 Institute: Physikalisches Institut (PI), Helmholtzinstitut für Strahlen und Kernphysik (HISKP), Institut für Angewandte Physik (IAP), Argelander Institut für Astronomie (AIFA)
- 40+ Forschungsgruppen
- Schwerpunkte in
  - Elementarteilchenphysik
  - Hadronenphysik
  - Atomphysik + Quantenoptik
  - Angewandte Physik (Materialien, Detektoren, medizinische Physik)
  - Astrophysik
  - Mathematische Physik + Stringphysik
- Zusammenarbeit mit internationalen Forschungseinrichtungen

# Studienstart: Vorkurs Physik

- <https://www.uni-bonn.de/de/studium/organisation-des-studiums/studienstart/vorkurse/vorkurs-physik-hauptfach>
- Beginn: jeweils Anfang September
- Ziel des Vorkurses ist es, Ihnen eine komprimierte Zusammenfassung des Schulstoffes in **Mathematik** im Hinblick auf das Physikstudium zu geben. Außerdem führen wir Sie in einige Rechentechniken ein, die in den ersten Physiksemestern erforderlich sind.

# Studienberatung Physik

Dr. Eckhard von Törne (Fachstudienberater B.Sc. Physik)

Physikalisches Institut,  
Nußallee 12, 53115 Bonn

Tel.: 0228 73 3221

E-Mail: [sb@physik.uni-bonn.de](mailto:sb@physik.uni-bonn.de)

Webseite: <https://www.pi.uni-bonn.de/von-toerne/de>