



PHYSIK und ASTRONOMIE in BONN

Dr. Eckhard v. Törne

Fachstudienberater Bachelor Physik

- Was ist Physik?
 - Studienwahl Physik
 - Physikstudium in Bonn
 - Studieneinstieg in Bonn



Was ist Physik?



Physik

Substantiv, feminin [die]

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



Studienwahl

Berufs- / Studienwahl

- Eigene Interessen
- Spaß an der Ausbildung / Studiengang
- Erfahrungsberichte von Berufstätigen
- Schnupperangebote (Praktika / Tag der offenen Tür)
- Berufsaussichten / Gehaltsmöglichkeiten
- Schwierigkeitsgrad des Studiums
- Webseiten der Arbeitsagentur zur Berufsorientierung
- Online-Selfassessment der Uni Bonn

Vorbedingungen für erfolgreiches Physikstudium

- Interesse an physikalischen Zusammenhängen und Mathematik
- Wenn möglich Mathe + Physik im Abi
- Bereitschaft zum Verständnislernen
- “Wenn Sie schon im Kindergarten immer die Warum-Fragen gestellt haben, sind Sie bei uns genau richtig.”
- Interesse an Forschung

Gute Berufsaussichten in der Physik

Anzahl arbeitsloser Physikerinnen und Physiker seit dem Jahr 2000 (Zahlen der BA).



- 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-Expertoberufe	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 Journal 23 (2024) Nr. 12, S. 35-37

Online Self-Assessment

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

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 betragmäßig 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

Inhalt des Physikstudiums

- Bachelor of Science in Physik (3 Jahre, deutschsprachig)
- Erlernen der “Naturwissenschaftlichen Methode”
 - Theorie (Hypothesenbildung, Phenomenologie)
 - Experiment (Verifikation, Grundlagenforschung, Anwendungen)
 - Angewandte Forschung (**neue** Anwendungen, Geräte, Methoden)
- Einführende Vorlesungen in Experiment + Theorie sowie Praktika (=Physikexperimente), mathematische Methoden
- Nebenfach: Auswahl aus Astro, Informatik, Meteorologie ...
- Bachelorarbeit mit eigenem Forschungsthema
- Im Anschluss: MSc. Physics oder MSc. Astronomy (2 Jahre auf Englisch)

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)

Studienstart

Vorkurs Physik:

- <https://www.uni-bonn.de/de/studium/organisation-des-studiums/studienstart/vorkurse/vorkurs-physik-hauptfach>
- jeweils Anfang September
- Ziel: komprimierte Zusammenfassung des Schulstoffes **Mathematik**



Einschreibung:

- Physik ist zulassungsfrei (kein NC)
- Einschreibung zum Wintersemester ist die Regel. ~170 Anfänger/Jahr
- <https://www.uni-bonn.de/de/studium/bewerbung-zulassung-und-einschreibung/einschreibung>
- Einschreibung zum Sommersemester möglich aber nicht empfohlen.

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)			math140: Mathematik I für PhysikerInnen 6+3(SWS) Klausur (unbenotet)			physik130: EDV für PhysikerInnen 3(SWS) schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)			32 LP				
	Nov				7 LP			4 LP							
	Dez														
	Jan														
	Feb														
	März														
2. Sem.	Apr	physik210: Physik II (Elektromagnetismus) 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)		physik260: Praktikum Mechanik, Wärmelehre 3(SWS) mündliche Prüfung (benotet)	7 LP	math240: Mathematik II für PhysikerInnen 4+3(SWS) Klausur (benotet)	3 LP	11 LP	physik220: Theoretische Physik I (Mechanik) 4+3(SWS) Klausur (unbenotet)	9 LP		30 LP			
	Mai														
	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)		math340: Mathematik III für PhysikerInnen 4+3(SWS) Klausur (benotet)	6 LP	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 (benotet)	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		29 LP		
	Mai														
	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	Präsentationstechnik Präsentation (benotet); physik542: Seminar zur Bachelorarbeit Präsentation (benotet)		27 LP		
	Nov														
	Dez														
	Jan														
	Feb														
	März														
6. Sem.	Apr	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	physik450: Vertiefung Physik / Astrophysik Klausur (benotet) oder Betriebsp- praktikum schriftliche Ausarbeitung (benotet)	6 LP	physik690: Bachelorarbeit (benotet)	12 LP	29 LP
	Mai														
	Juni														
	Juli														
	Aug														
	Sep														
180 LP															

SWS =
Semesterwochenstunde

LP = Leistungspunkt
1 LP entspricht ca. 30
Arbeitsstunden

Typischer Wochenverlauf (1. Semester)

- Semesterlänge = $\frac{1}{2}$ Jahr:
- Vorlesungszeit ~15 Wochen
- Sie entwickeln ihren Stundenplan selber anhand der gewählten Veranstaltungen

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
08 -- 10 Uhr	Mathe-I	Mathe-I	Physik-I	Mathe-I	Physik-I
10 -- 12 Uhr	Übung	Übung	Übung		
12 -- 14 Uhr				EDV	
14 -- 16 Uhr	Nebenfach	Übung NF			Ergänzungen
16 -- 18 Uhr					

Beispielhafter Stundenplan für das erste Semester. Variiert in jedem Semester (vor allem Übungstermine)

- Dazu kommen Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit.

- 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

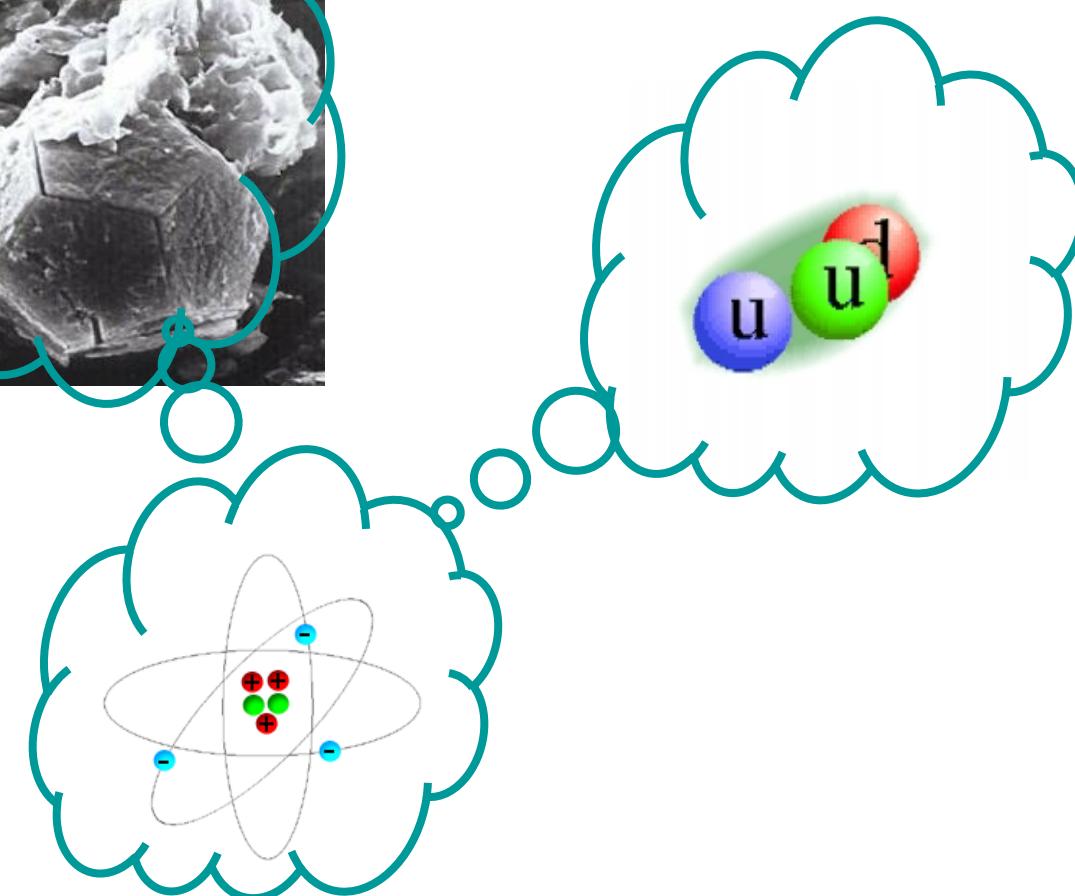
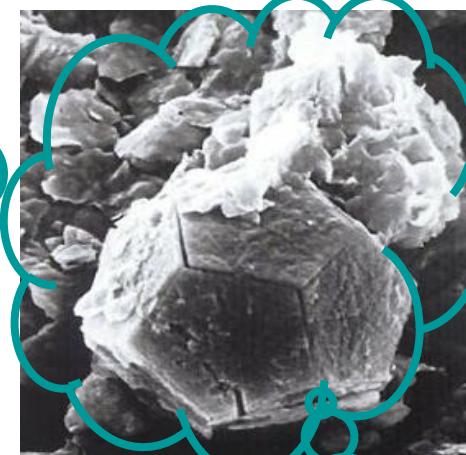
Studienberatung Physik

Dr. Eckhard von Törne (Fachstudienberater B.Sc. Physik)
Physikalisches Institut, Rotationsgebäude,
Käthe-Kümmel-Str. 1, Raum 1.056, 53115 Bonn
Tel.: 0228 73 3221
E-Mail: evt@physik.uni-bonn.de
Webseite: <https://www.pi.uni-bonn.de/von-toerne/>

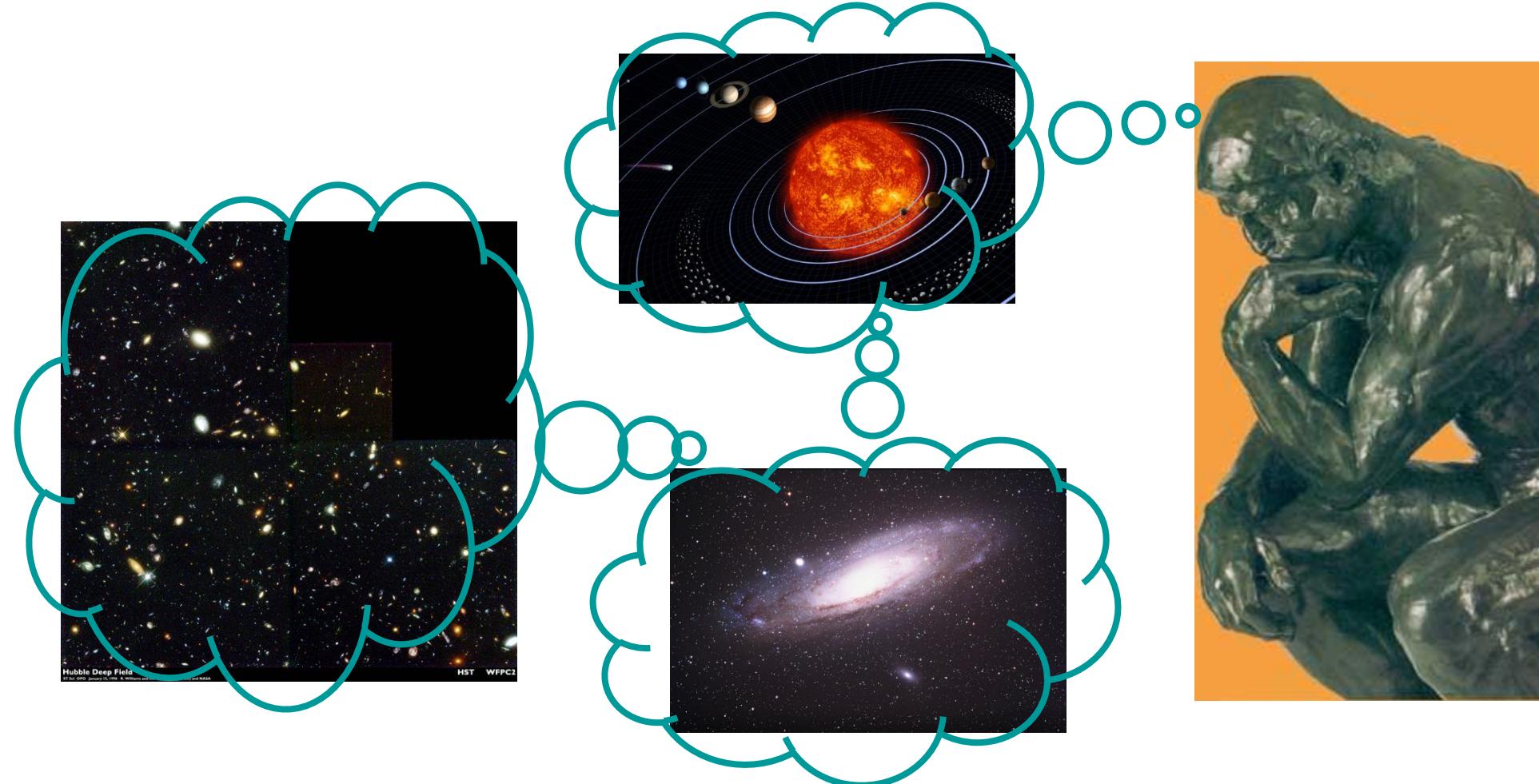
<https://www.physik-astro.uni-bonn.de/de/studium>
enthält Video "Warum Physik in Bonn studieren?"

Weitere Informationen

Was ist Physik?



Was ist Physik?



Master of Science Physik

		Master of Physics Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (valid from WS 2014/2015)						
		Course Phase						
		Compulsory		Elective				
1. Sem.	Oct			Theoretical Physics (physics606) 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)
	Nov							
	Dec							
	Jan							
	Feb	physics601: Advanced Laboratory Course	7 cp					
	Mar			7 cp	24 cp		18 cp	
2. Sem.	Apr					Seminar (1 seminar out of physics65a, -65b, -65c)	4 cp	
	May							
	June							
	July							
	Aug							
	Sep							
Research Phase								
3. Sem.	Oct	physics910: Scientific Exploration of the Master thesis topic			15 cp	physics920: Methods and Project Planning		
	Nov							
	Dec							
	Jan							
	Feb							
	Mar							
4. Sem.	Apr	physics930: Master Thesis						30 cp
	May							
	June							
	July							
	Aug							
	Sep							

Aufbauend auf
BSc. Physik

Master of Science Astrophysik

		Master of Astrophysics								
		Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (valid from WS 2014/2015)								
1. Sem.	Oct Nov Dec Jan Feb Mar	Course Phase								
		Compulsory				Elective				
		astro608: Theoretical Astrophysics	7 cp	astro810/811: Stars and Stellar Evolution	6 cp	astro810/812: Cosmology	6 cp	Elective Advanced Lectures (at least 18 cp out of astro84 and astro85)		
2. Sem.	Apr May June July Aug Sep	physics601: Advanced Laboratory Course	7 cp	astro830: Seminar	4 cp	astro820/821: Astrophysics of Galaxies	6 cp	astro820/822: Physics of the Interstellar Medium	6 cp	18 cp
Research Phase										
3. Sem.	Oct Nov Dec Jan Feb Mar	astro940: Scientific Exploration of the Master thesis topic		15 cp	astro950: Methods and Project Planning		15 cp			
4. Sem.	Apr May June July Aug Sep	astro960: Master Thesis							30 cp	

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.



Studienberatung Astro

Siehe <https://www.physik-astro.uni-bonn.de/en/studying/m-sc-astrophysics>