

Astronomie (Beifach)

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über vernetzte Kompetenzen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. Fundiertes Wissen und Können in den genannten Bereichen der ersten Phase der Lehrerbildung sind die Basis für die zweite Phase an den Staatlichen Seminaren sowie für den Vorbereitungsdienst und die anschließende Phase der Berufsausübung, in der die erworbenen Kompetenzen im Sinne des lebenslangen Lernens kontinuierlich weiterentwickelt werden. Der schulische Unterricht erfordert es, die erworbenen Kompetenzen schülerbezogen einzusetzen.

Studienvoraussetzung: gleichzeitiges oder vorausgehendes Studium eines der Fächer Biologie, Chemie, Geographie, Informatik, Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, Physik

1

Kompetenzen

Die Studienabsolventinnen und -absolventen

1.1

können astronomische Himmelsbeobachtung durchführen,

1.2

kennen die wichtigsten Bereiche des elektromagnetischen Spektrums und deren astronomisch-astrophysikalische Bedeutung,

1.3

besitzen die Fähigkeit zur physikalischen Interpretation astronomischer Himmelsphänomene,

1.4

können das System Erde - Mensch wissenschaftlich fundiert in den Kontext kosmischer Entwicklungen einbetten,

1.5

sind in der Lage, wesentliche Fragen der aktuellen Forschung sachgerecht zu reflektieren,

1.6

beherrschen das Verfahren der fachdidaktischen Reduktion bei der Vermittlung astronomischer Kenntnisse an Schüler und Schülerinnen,

1.7

besitzen Erfahrungen im Planen und Gestalten astronomischer Unterrichtseinheiten und deren Durchführung.

2

Verbindliche Studieninhalte

2.1

Astronomische Beobachtung und elementare Datenanalyse

2.1.1

Astronomische Praxis:

Kenndaten von Teleskopen und Detektoren, einfache Himmelsbeobachtung mit Feldstecher und Teleskop, Sternbilder und Orientierung am Nachthimmel, Identifikation der wichtigsten Objekte am Nachthimmel, klassische Himmelsfotografie und Umgang mit CCD-Kameras, astrometrische Arbeitstechniken, photometrische Arbeitstechniken, spektroskopische Arbeitstechniken, Grundlagen der Wetterbeobachtung

2.1.2

Grundzüge astronomischer Datengewinnung und Analyse:

Begriff der Wahrscheinlichkeit und der statistischen Signifikanz, Mittelwerte und Varianz, Ausgleichsrechnung und Fitten von Daten

2.2

Basiskonzepte und physikalische Interpretation celestischer Phänomene und Objekte

2.2.1

Grundlagen der klassischen Astronomie:

Koordinatensysteme, Entfernungsbestimmung, elektromagnetisches Spektrum, Entwicklung des astronomischen Weltbildes von der Antike bis heute

2.2.2

Die Sonne und ihre Planeten: System Erde -Mond, Kenndaten der Sonne, Ursprung und Eigenschaften unseres Planetensystems, Meteoriten und Kometen, Vergleich mit extrasolaren Planeten

2.2.3

Beobachtungsmethoden:

Grundlagen der Optik, Beobachtungen im optischen, infraroten und ultravioletten Bereich, Radio- und sub-mm-Astronomie, Röntgen und Gamma-Beobachtungen, hochenergetische kosmische Strahlung, Neutrino- und Gravitationswellendetektoren

2.2.4

Stellare Astronomie:

Aufbau und Entwicklung von Sternen, nukleare Prozesse und Elemententstehung, Sternatmosphären und Linienspektrum, Sternentstehung, Endstadien der Sternentwicklung: Weiße Zwerge, Neutronensterne und Schwarze Löcher, veränderliche Sterne, Phasen der interstellaren Materie und kosmischer Materiekreislauf, Doppel- und Mehrfachsysteme, Sternhaufen und ihre Entwicklung

2.2.5

Galaktische und Extragalaktische Astronomie:

Aufbau der Milchstraße, dynamische Entwicklung der Milchstraße, Milchstraße als Teil der Lokalen Gruppe, Morphologie und Klassifikation von Galaxien, Entstehung und Entwicklung von Galaxien, aktive Galaxienkerne, Galaxiengruppen und -haufen, intergalaktisches Medium 2.2.6 Kosmologie: Homogenes Universum und kosmologische Modelle, Inflation und kosmische Hintergrundstrahlung, Dunkle Materie und Dunkle Energie, kosmologische Strukturbildung, Hubble-Expansion und Rotverschiebung, Reionisation, großskalige Galaxienverteilung

2.2.6

Kosmologie:

Homogenes Universum und kosmologische Modelle, Inflation und kosmische Hintergrundstrahlung, Dunkle Materie und Dunkle Energie, kosmologische Strukturbildung, Hubble-Expansion und Rotverschiebung, Reionisation, großskalige Galaxienverteilung

2.3

Mathematisch-Physikalische Grundlagen der Astronomie

2.3.1

Mathematische Grundlagen:

Analysis und Vektoranalysis, lineare Algebra, Statistik, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen

2.3.2

Physikalische Grundlagen:

Mechanik, Elektrodynamik, Quantentheorie, Thermodynamik

2.3.3

Vertiefende Grundlagen der Theoretischen Astrophysik:

Phasenraum und Verteilungsfunktion, Strahlungsprozesse, Hydrodynamik, Plasmaphysik, Stellardynamik

2.4

Mögliche Vertiefungsbereiche

Studienabsolventinnen und -absolventen sollen über vertiefte Kenntnisse in mindestens einem Teilgebiet der modernen Astronomie verfügen. Mögliche Vertiefungsbereiche sind zum Beispiel Astrobiologie, Planetologie, Raumfahrt, Sternentstehung, Chemie des interstellaren Mediums, stellare Population, aktive Galaxien, Hochenergieastrophysik, Schwarze Löcher.

2.5

Grundlagen der Fachdidaktik³

Die Studieninhalte orientieren sich an den Inhalten und Erfordernissen der Schulpraxis.

2.5.1

Unterrichtsplanung und -gestaltung in der Astronomie

2.5.2

Planung, Durchführung und Auswertung von Himmelsbeobachtungen mit Schülerinnen und Schülern

2.5.3

Experimente im Astronomieunterricht

2.5.4

Rechnereinsatz im Astronomieunterricht (numerische Datenauswertung, Ansteuerung von CCD Kamera und Teleskopführung)

2.5.5

Fachdidaktische Aufbereitung und Reduktion neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse aus den Vertiefungsgebieten der Astronomie und Astrophysik

2.5.6

Auf Astronomieunterricht bezogene Lehr-Lern-Forschung

3

Durchführung der Prüfung

Die Abschlussprüfung ist eine fachwissenschaftliche mündliche Prüfung. Zwei Drittel der Prüfungszeit entfällt auf die Schwerpunktthemen (vertieftes Wissen und Können wird erwartet), ein Drittel auf Grundlagen- und Überblickswissen gemäß Kompetenzen und Studieninhalten (fundiertes Wissen und Können wird erwartet). Die Fachdidaktik ist nicht Gegenstand der Abschlussprüfung.

Der Vorsitzende ist für die Einhaltung der formalen und inhaltlichen Vorgaben verantwortlich.

Die Prüfung dauert 45 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern zwei Schwerpunkte, einen Schwerpunkt aus dem Gebiet 2.2.3 und einen Schwerpunkt aus den Bereichen 2.2.2 oder 2.2.4 - 6.