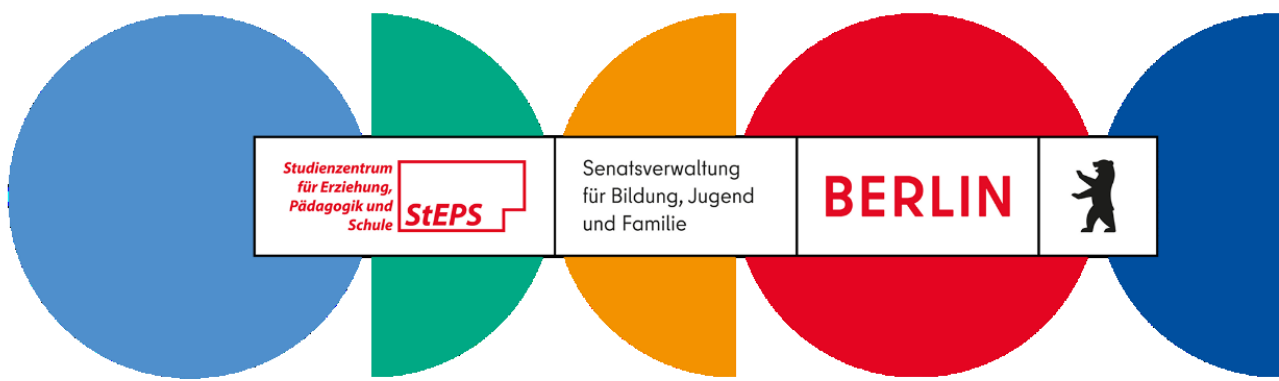


FACHCURRICULUM

Berufsbegleitende Studien im Rahmen des
Quereinstiegs in das Berliner Lehramt an Grundschulen
der Fachrichtung Mathematik



Studienzentrum
für Erziehung,
Pädagogik und
Schule

StEPS

Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Impressum

Herausgeberin

Studienzentrum für Erziehung, Pädagogik und Schule
(StEPS) der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie
Fachgruppe für die Berufsbegleitende Weiterbildung
II E 4
Georgenstraße 35
10117 Berlin

www.berlin.de/sen/bjf

Redaktion

SenBJF, Fachgruppe II E 4

Gestaltung

SenBJF, Fachgruppe II E

Auflage

Juni 2023, Rev03

Inhalt

1. Berufsbegleitende Studien im Rahmen des Quereinstiegs in ein Berliner Lehramt in der Fachrichtung Mathematik an Grundschulen gemäß § 12 Abs. 1 Lehrkräftebildungsgesetz (LBiG) vom 7. Februar 2014	2
1.1. Inhalte und Ziele in der Fachrichtung Mathematik Grundschule	2
1.2. Dauer und Gliederung der berufsbegleitenden Studien	2
1.3. Nachweis und Bescheinigung von Leistungen	3
1.4. Wiederholung nicht erfolgreich erbrachter Leistungsnachweise	3
1.5. Modulbeschreibung	4

1. Berufsbegleitende Studien im Rahmen des Quereinstiegs in ein Berliner Lehramt in der Fachrichtung Mathematik an Grundschulen gemäß § 12 Abs. 1 Lehrkräftebildungsgesetz (LBiG) vom 7. Februar 2014

1.1. Inhalte und Ziele in der Fachrichtung Mathematik Grundschule

1. Hauptziel der Studien ist der Erwerb der grundlegenden fachwissenschaftlichen Kenntnisse im Fach Mathematik. Die Studien enthalten zudem fachdidaktische Inhalte. Eine umfassende methodisch-didaktische Ausbildung erfolgt in dem sich an die Studien anschließenden Vorbereitungsdienst.
2. Die Lehrveranstaltungen verfolgen Zielsetzungen in drei Kompetenzbereichen:
 - Wissen: Die Quereinsteigenden verfügen über strukturiertes und vernetztes Grundlagenwissen und fachdidaktische Konzepte zu den Inhalten des Mathematikunterrichts der Berliner Grundschule und können beides zur Analyse von Aufgaben, Materialien und Konzepten nutzen.
 - Können: Die Quereinsteigenden kennen und nutzen Verfahren, um das mathematische Denken der Schülerinnen und Schüler systematisch und authentisch zu erheben und zudem nicht nur Momentaufnahmen, sondern auch Lernentwicklungen (Fortschritte, Stagnationen, Rückschritte) zu dokumentieren.
 - Einstellungen: Die Quereinsteigenden erhöhen ihre Sensibilität für die spezifischen mathematischen Denkweisen von Kindern und zeigen Bereitschaft, sich auf kindliche Denkwege einzulassen. Sie entwickeln eine neue Einstellung Fehlern gegenüber und betrachten sie als integrale Bestandteile des Lernprozesses.
3. Sie können Bildungsstandards, Lehrpläne sowie Unterrichtsmedien bewerten und diese reflektiert für die Gestaltung des Mathematikunterrichts nutzen. Außerdem kennen sie Besonderheiten des Unterrichts in der Schuleingangsphase, wie Erforschung und Integration von Vorkenntnissen, Vorerfahrungen, außerschulische mathematische Sozialisation und institutionalisiertes Lernen.

1.2. Dauer und Gliederung der berufsbegleitenden Studien

1. Die Studien dauern in der Regel zwei Schulhalbjahre und orientieren sich am Ablauf des Berliner Schuljahres. Sie erfolgen berufsbegleitend.
2. Der Kurs findet an zwei Wochentagen im Zeitfenster von 8:00 Uhr bis 15:30 Uhr statt.
3. Die berufsbegleitenden Studien gliedern sich in folgende Pflichtmodule:

Schulhalbjahr	Fachmathematik V - Vorlesung (120 min/Woche) Ü - Übung (150 min/Woche)	Fachdidaktik S - Seminar (180 min/Woche)
1.	Arithmetik	Leitidee „Zahlen und Operationen“
	Grundlagen der Analysis	
	elementare Funktionen	
2.	Stochastik	Leitidee „Daten und Zufall“
	Elementargeometrie	Leitidee „Raum und Form“ Leitidee „Gleichungen und Funktionen“ Leitidee „Größen und Messen“

1.3. Nachweis und Bescheinigung von Leistungen

1. Die berufsbegleitenden Studien gelten als erfolgreich absolviert, wenn
 - an den Lehr- und Lernveranstaltungen regelmäßig teilgenommen und an den gestellten Anforderungen aktiv mitgewirkt wurde,
 - die Studieninhalte in Selbststudienzeiten vor- und nachbereitet und
 - die studienbegleitenden Leistungsnachweise und Prüfungsleistungen für die Module erbracht wurden.
2. Bei Abwesenheit müssen versäumte Inhalte nachgearbeitet und nach Rücksprache mit den Lehrbeauftragten mündlich oder schriftlich nachgewiesen werden.
3. Die Bescheinigung weist den Erfolg der berufsbegleitenden Studien und der entsprechend absolvierten Module aus.
4. Teilnehmende, die den letzten abzulegenden Leistungsnachweis erfolgreich erbracht haben, erhalten in der Regel am Tag der letzten Lehrveranstaltung im Schuljahr die Bescheinigung. Die Bescheinigung wird auf diesen Tag datiert.
5. Leistungen werden als
 - A) studienbegleitende Leistungsnachweise erbracht. Diese belegen die im Verlauf der Lehr- und Lernveranstaltungen der einzelnen Module erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sowie den Lernzuwachs bezogen auf die vermittelten fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalte. Sie werden z.B. in Form von Übungen, Anleitungen, Entwicklungen, Trainings, Lernchancen, Feedbackschleifen, Hausarbeiten, Seminararbeiten, Referate, Präsentationen, Projekte, Portfolios, Lerntagebücher, Protokolle durchgeführt.
 - B) abschließende Prüfungsleistungen erbracht. Diese belegen, dass die in den Fachcurricula beschriebenen Qualifikations- und Kompetenzziele erreicht wurden, insbesondere die in den Modulen vermittelten Inhalte und Methoden in den wesentlichen Zusammenhängen beherrschen und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten angewendet werden können. Sie werden z.B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Tests, Abschlussarbeiten, Essays, Kolloquien (Fachkonsultationen), Einzel- oder Gruppenprüfungen oder auch Podiumsdiskussionen durchgeführt.
6. Über die Form der Leistungsnachweise wird zu Beginn der Studien oder ggf. spätestens zu Beginn des jeweiligen Moduls durch die Lehrbeauftragten informiert.

1.4. Wiederholung nicht erfolgreich erbrachter Leistungsnachweise

1. Studienbegleitende Leistungsnachweise und abschließende Prüfungsleistungen können maximal zweimal wiederholt werden.
2. Bei nicht ausreichenden Leistungen bei der Planung, Erprobung und Auswertung eines Unterrichtsvorhabens können diese maximal zweimal in Form einer Überarbeitung der Unterrichtsentwürfe wiederholt werden.

1.5. Modulbeschreibung

Fachmathematik - Arithmetik	
Modulart:	Pflichtmodul
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Mengenlehre und Logik, Beweisen • Natürliche Zahlen • Zahlaspekte (Axiomatische Charakterisierung der natürlichen Zahlen) • Zahl(en)-darstellung und Stellenwertsysteme, Nichtdezimale Stellenwertsysteme, Potenzen • Primzahlen • Teilbarkeit (Teiler und Vielfache), kgV, ggT, Teilbarkeitsregeln • Brüche • gebrochene Zahlen (Bruchzahlen), Prozente • Gemeinsamkeiten von und Unterschiede zwischen natürlichen Zahlen und gebrochene Zahlen (Bruchzahlen) • Dezimalbruchdarstellung von gebrochenen Zahlen (Bruchzahlen) • Rationale Zahlen • Terme und Gleichungen • Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen • Zuordnungen und Funktionen (Proportionale, lineare und quadratische Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen sowie weitere ausgewählte elementare Funktionen)
Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Teilnehmenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über fundierte Fachkenntnisse, fachspezifische Methoden, Denk-, Sicht- und Arbeitsweisen im Kernbereich der Arithmetik und können diese bei fachlichen Problemstellungen fachsprachlich korrekt anwenden, • verstehen, wie man natürliche, gebrochene und rationale Zahlen konstruiert und wie mit ihnen operiert werden kann, welche Gesetze gelten, • sind mit den wesentlichen Begriffen der Arithmetik vertraut, • können Beweise zentraler Aussagen nachvollziehen und ausgewählte Sätze selbständig beweisen, • kennen die Gesetze der Anordnung und der Grundrechenarten für natürliche, gebrochene und rationale Zahlen und können diese in vielfältigen Kontexten formal sicher handhaben, • kennen und nutzen grundlegende Zusammenhänge der elementaren Teilbarkeitslehre und können diese auf unterschiedlichen Stufen der Formalisierung begründen bzw. beweisen, • können im Umgang mit Zahlenmustern präalgebraische Darstellungs- und Argumentationsformen sowie erste formale Sprachmittel (Variable, Terme, Gleichungen, Ungleichungen) verwenden, • können funktionale Beziehungen in einfachen Fällen mit Hilfe elementarer Funktionen modellieren.
Studienbegleitende Leistungsnachweise/ Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen • Klausur

Fachmathematik - Stochastik

Modulart:	Pflichtmodul
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">• Erheben und Auswerten von statistischen Daten• Kenngrößen von Daten (Mittelwerte und Streuungsmaße) und deren Interpretation• graphische Darstellung von Daten (Säulendiagramm, Histogramm, Boxplot)• Möglichkeiten der Manipulation von Daten• Modelle für Vorgänge mit zufälligem Ergebnis• Baumdiagramme, Pfadregeln und Vierfeldertafeln• Produktregel der Kombinatorik und ihre Anwendung• Unabhängigkeit• Zufallsgrößen und Erwartungswert• Gerechte und ungerechte Spiele• Bernoulli-Ketten und Binomialverteilung
Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Teilnehmenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verfügen über fundierte Fachkenntnisse, fachspezifische Methoden, Denk-, Sicht- und Arbeitsweisen im Kernbereich der Stochastik und können diese bei fachlichen Problemstellungen fachsprachlich korrekt anwenden,• sind mit den wesentlichen Begriffen der Stochastik vertraut,• können Beweise zentraler Aussagen nachvollziehen und ausgewählte Sätze selbst beweisen,• verfügen über grundlegende Einsichten und Fähigkeiten bezogen auf die zentralen Themenfelder beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen und deren Verteilungen, Unabhängigkeit und Bernoulli-Ketten, Gesetze der großen Zahlen,• sind in der Lage, zufallsabhängige Vorgänge zu modellieren.
Studienbegleitende Leistungsnachweise/ Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none">• Übungen• Klausur

Fachmathematik - Geometrie

Modulart:	Pflichtmodul
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">• Raumgeometrie und räumliches Vorstellungsvermögen• geometrische Grundbegriffe und Relationen• Grundkonstruktionen• Kongruenzsätze und einfachste Sätze der Elementargeometrie• das Haus der Vierecke und Kreise• Strahlensätze und ähnliche Dreiecke• Satzgruppe des Pythagoras• Ortslinien• Abbildungen ebener Figuren (zentrische Streckungen, Kongruenzabbildungen)• die Platonischen Körper• die klassischen Probleme der griechischen Geometrie• geometrische Konstruktionen• Theorie der Raumvorstellung• Begriffsbildung• geometrische Körper und deren Behandlung im Geometrieunterricht• Entwicklungs- und Lernmodelle geometrischen Denkens oder von Teilbereichen der Geometrie (Symmetrie, Raum- und Formverständnis)• Phänomene der ebenen (Polygone, Strecken, Winkel, Flächeninhalt, Symmetrie/Kongruenz z.B. in Parketten und Bandornamenten) und räumlichen Geometrie (Rauminhalte, Polyeder) mit Bezügen zur Theorie der Begriffsbildung und Raumvorstellung
Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Teilnehmenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verfügen über fundierte Fachkenntnisse, fachspezifische Methoden, Denk-, Sicht- und Arbeitsweisen im Kernbereich der Geometrie und können diese bei fachlichen Problemstellungen fachsprachlich korrekt anwenden,• sind mit den wesentlichen Begriffen der Geometrie vertraut,• können Beweise zentraler Aussagen nachvollziehen und ausgewählte Sätze selbst beweisen,• haben tiefgründige Kenntnisse über die Entwicklung räumlicher Vorstellungen und geometrischer Begriffe zur Orientierung und Darstellung von Objektbeziehungen,• erläutern und beschreiben elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum operieren damit mental und materiell,• kennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede ebener und räumlicher Phänomene,• verstehen wichtige geometrische Sätze als Kulturgut,• stellen (im Sinne lokalen Ordens) Zusammenhänge zwischen Begriffen sowie Sätzen her.
Studienbegleitende Leistungsnachweise/ Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none">• Übungen• Klausur

Modulart:

Pflichtmodul

Inhalte:

Leitidee „Zahlen und Operationen“

- Einführung in die Basiskompetenzen und bildungspolitischen Richtlinien
- Konzepte des Mathematiklernens, wichtige didaktische Prinzipien (z.B. Differenzierung)
- Konzepte des Übens, Übungstypen einschließlich Lernumgebungen
- Pränumerik, Übergang von der Kindertagesstätte zur Schule
- Erfassung von Lernvoraussetzungen
- Abstraktionsprozesse zur Zahlgewinnung
- Erarbeitung der Operationsbegriffe im Anfangsunterricht, Grundvorstellungen der Rechenoperationen in \mathbb{N}
- Rechenstrategien
- Mündliche (Kopfrechnen und halbschriftliche) und schriftliche Rechenverfahren
- Runden, Überschlagen, Abschätzen
- verschiedene Darstellungen von Zahlen
- Entwicklung von Vorstellungen zu Brüchen und gebrochenen Zahlen
- Rechnen im Bereich der gebrochenen Zahlen
- Unterschiede zwischen natürlichen und gebrochenen Zahlen im Unterricht der Grundschule

Leitidee „Daten und Zufall“

- kombinatorische Aufgabenstellungen für die Grundschule
- Entwicklung des stochastischen Denkens beim Kind
- Grundvorstellungen zur Stochastik
- Schülervorstellungen auch in ihren Bruchstellen zwischen Mathematik und Alltag
- Kenntnisse zum Einsatz von stochastischen Materialien

Leitidee „Raum und Form“

- Raumgeometrie und räumliches Vorstellungsvermögen
- geometrische Grundbegriffe und Relationen
- Grundkonstruktionen
- Kongruenzsätze und einfachste Sätze der Elementargeometrie
- das Haus der Vierecke und Kreise
- Strahlensätze und ähnliche Dreiecke
- Satzgruppe des Pythagoras
- Ortslinien
- Abbildungen ebener Figuren (zentrische Streckungen, Kongruenzabbildungen)
- die Platonischen Körper
- die klassischen Probleme der griechischen Geometrie
- geometrische Konstruktionen
- Theorie der Raumvorstellung
- Begriffsbildung
- geometrische Körper und deren Behandlung im Geometrieunterricht
- Entwicklungs- und Lernmodelle geometrischen Denkens oder von Teilbereichen der Geometrie (Symmetrie, Raum- und Formverständnis)

- Phänomene der ebenen (Polygone, Strecken, Winkel, Flächeninhalt, Symmetrie/Kongruenz z.B. in Parketten und Bandornamenten) und räumlichen Geometrie (Rauminhalte, Polyeder) mit Bezügen zur Theorie der Begriffsbildung und Raumvorstellung

Leitidee „Gleichungen und Funktionen“

- Gesetzmäßigkeiten in strukturierten Darstellungen (z.B. geometrischen bzw. arithmetischen Mustern)
- Rechengesetze für Zahlen
- Verständnis für das Operieren mit Variablen
- Phänomene der Abhängigkeit und der Veränderung
- Funktionen/Zuordnungen als ein zentrales Mittel zur mathematischen Beschreibung quantitativer Zusammenhänge
- funktionale Zusammenhänge zur Beschreibung und Problemlösung in Sachsituationen
- verschiedenen Darstellungsformen von Zuordnungen und Funktionen

Leitidee „Größen und Messen“

- Größenbegriff, Größenarten, die in der Grundschule relevant sind
- didaktisches Stufenmodell und Kritik an dem Modell
- Besonderheiten der einzelnen Größenbereiche (auch bezogen auf das Stufenmodell)
- Messen und Messinstrumente
- Strategien zur Entwicklung der Schätzfähigkeiten unter Nutzung von Stützpunktwerten
- Strategien des Rechnens und Umrechnens von Größenangaben für die in der Grundschule relevanten Fälle

Sachrechnen

- Funktionen des Sachrechnens
- Klassifikation von Sachaufgaben
- Modellierungsprozess
- Problemlöseprozess
- heuristische Strategien, Hilfsmittel (auch Bearbeitungshilfen) beim Lösen von Sach- und Problemaufgaben

Qualifikationsziele
des Moduls:

Leitidee „Zahlen und Operationen“

Die Teilnehmenden

- können zu den zentralen Themenfeldern des Arithmetik-Unterrichts in Klassenstufe 1-6 verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, begriffliche Vernetzungen u.a. durch fundamentale Ideen, typische Präkonzepte und Verstehenshürden, Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen beschreiben,
- können Unterrichtsmedien (z.B. Schulbücher und Software) bewerten und sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung nutzen,
- kennen empirische Untersuchungen und Befunde zu Vorstellungen von Kindern im Bereich arithmetischer Fertigkeiten und (Fehl-) Strategien
- kennen Besonderheiten und Herausforderungen des Unterrichts in der Schuleingangsphase (Erforschung und Integration von Vorkenntnissen, Vorerfahrungen, außerschulische mathematische Sozialisation und institutionalisiertes Lernen),
- kennen die Bildungsstandards und den Rahmenlehrplan für den Inhaltsbereich „Zahlen und Operationen“.

Leitidee „Daten und Zufall“

Die Teilnehmenden

- erwerben Grundkenntnisse in Bezug auf die Vermittlung von stochastischen Grundvorstellungen sowie Kenntnisse über die Probleme im stochastischem Denken bei Schülerinnen und Schülern,
- kennen die Bildungsstandards und den Rahmenlehrplan für den Inhaltsbereich „Daten und Zufall“.

Leitidee „Raum und Form“

Die Teilnehmenden

- können unterschiedliche Entwicklungs- und Lernmodelle geometrischen Denkens oder von Teilbereichen der Geometrie (Symmetrie, Raum- und Formverständnis) benennen und diese Theorien für eine geometriedidaktische Diskussion, bei der Beurteilung von Aufgabenstellungen und als Grundlage für Entscheidungen im Unterricht nutzen,
- analysieren die Bedeutung geometrischer Inhalte, Denk- und Arbeitsweisen für das Lernen in anderen Kernbereichen der Mathematik (Arithmetik) für andere mathematikdidaktische Bereiche (Didaktik der Bruchrechnung/Didaktik des Sachrechnens/Größen und Messen) sowie für andere Fächer des Grundschulcurriculums,
- kennen die Bedeutung des Geometrieunterrichts,
- erarbeiten eigene Beispiele zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens und der visuellen Wahrnehmung für eine vorgegebene Klassenstufe,
- kennen die Bildungsstandards und den Rahmenlehrplan für den Inhaltsbereich „Raum und Form“.

Leitidee „Gleichungen und Funktionen“

Die Teilnehmenden

- können Gesetzmäßigkeiten in strukturierten Darstellungen (z.B. geometrischen bzw. arithmetischen Mustern) erkennen, beschreiben und den entsprechenden Problemlöseprozess im Mathematikunterricht der Grundschule anregen und begleiten,
- können Rechengesetze für Zahlen verstehen und verständnisorientiert und anschaulich vermitteln,
- entwickeln ein Verständnis für das Operieren mit Variablen und erkennen und verstehen den schrittweisen Aufbau des Variablenbegriffs bereits ab Klassenstufe 1,
- verstehen und nutzen Funktionen/Zuordnungen als ein zentrales Mittel zur mathematischen Beschreibung quantitativer Zusammenhänge,
- können den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen von Zuordnungen und Funktionen als wesentlichen Teil des Verstehensprozesses erkennen und nutzen,
- kennen die Bildungsstandards und den Rahmenlehrplan für den Inhaltsbereich „Gleichungen und Funktionen“.

Leitidee „Größen und Messen“

Die Teilnehmenden

- können die Bildung des Größenbegriffs erläutern und kennen die im Unterricht der Grundschule zu behandelnden Größen und deren Besonderheiten sowie deren Repräsentanten, Bezeichnungen und Relationen,
- kennen die didaktische Stufenfolge zur Behandlung von Größen und können diese für einzelne Größenbereiche erläutern und können sich kritisch mit ihr auseinandersetzen,
- kennen die Grundidee des Messens und Messinstrumente, die in der Grundschule einzusetzen sind,
- wissen, wie Größenvorstellungen entwickelt werden können,
- können an ausgewählten Beispielen den Kompetenzstand von Grundschulkindern zum Thema „Größen und Messen“ analysieren und entsprechende Schlussfolgerungen für die Gestaltung des Mathematikunterrichts ziehen,
- kennen die Bildungsstandards und den Rahmenlehrplan für den Inhaltsbereich „Größen und Messen“.

Sachrechnen

Die Teilnehmenden

- kennen und erläutern die Funktionen des Sachrechnens und können verschiedene Klassifikationen von Sachaufgaben erläutern,
- sind mit dem Modellierungskreislauf vertraut,
- kennen Lösungsstrategien für Sach- und Problemaufgaben und können Schwierigkeiten beim Lösen von Sach- und Problemaufgaben analysieren, können selbständig Sach- und Problemaufgaben entwickeln und geeignete Lösungsstrategien erläutern.

Studienbegleitende
Leistungsnachweise/
Prüfungsleistungen:

- Erprobung von Unterrichtsvorhaben/ Reflexion/ Präsentation
- Klausur

*Änderungen vorbehalten

www.berlin.de/sen/bjf

Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN

