

## Grundsätze der Leistungsbewertung im Fach Mathematik am Städtischen Gymnasium Bergkamen

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§6 APO-SI) verankert. Danach sind die von den Schülern und Schülerinnen erbrachten Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistungen“ im Unterricht zur Ermittlung der Gesamtnote angemessen mit annähernd gleichem Stellenwert zu bewerten.

### **1. Mathematische Kompetenzen**

Im Rahmen der geforderten Kompetenzorientierung im Fach Mathematik sind alle Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder bei der Leistungsbewertung zu berücksichtigen.

Kompetenzbereiche - Prozesse	Inhaltsfelder - Gegenstände
Operieren (Ope)	Arithmetik/Algebra (Ari)
Modellieren (Mod)	Funktionen (Fkt)
Problemlösen (Pro)	Geometrie (Geo)
Argumentieren (Arg)	Stochastik (Sto)
Kommunizieren (Kom)	

#### Operieren (Ope)

Mathematisches Operieren beinhaltet den Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik sowie den Wechsel zwischen mathematischen Darstellungen. Mathematisches Operieren äußert sich in einem flexibel verfügbaren Handlungsvermögen, welches situativ eingesetzt und begründet werden kann. Es ist ein grundlegender Bestandteil aller mathematischen Prozesse.

#### Modellieren (Mod)

Um reale Situationen mathematisch zu erfassen und damit Fragestellungen zu beantworten, wird der Prozess des mathematischen Modellierens in mehreren Teilschritten durchlaufen. Dieser Prozess beinhaltet die Strukturierung der Situation im Hinblick auf eine Fragestellung. Darauf baut die Mathematisierung durch mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen auf; innerhalb des mathematischen Modells wird eine Lösung entwickelt. Zur Interpretation und Validierung muss die Lösung als Antwort auf die Fragestellung bezogen und das gewählte mathematische Modell überprüft werden.

#### Problemlösen (Pro)

Die Bearbeitung außer- oder innermathematischer Kontexte führt zu mathematischen Fragestellungen, die nicht unmittelbar mithilfe bekannter Lösungswege und Verfahren bearbeitet werden können. Das Problemlösen ist der Prozess der Bearbeitung solcher Problemsituationen. Dieser Prozess beinhaltet das Erkunden der Situation, darauf aufbauend das planvolle Lösen und das Reflektieren der gefundenen Lösungsansätze.

#### Argumentieren (Arg)

Bei der Auseinandersetzung mit mathematischen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten werden Argumentationsketten nachvollzogen und weitere Zusammenhänge vermutet oder entdeckt. Diese zu prüfen und ggf. zu verallgemeinern ist wesentlicher Bestandteil des mathematischen

Argumentierens. Das mathematische Argumentieren umfasst das Aufstellen von Vermutungen, das Begründen der erkannten mathematischen Zusammenhänge durch Rückgriff auf Bekanntes und durch die Regeln des mathematischen Schlussfolgerns und Beweisens sowie das Beurteilen von Argumentationsketten.

### Kommunizieren (Kom)

Mathematisches Kommunizieren beinhaltet die adressaten- und sachgerechte Versprachlichung mathematischer Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsideen. Die Verwendung von Fachsprache ermöglicht, mathematische Aussagen präzise und eindeutig zu formulieren. Für die Mathematik sind neben der verbalen Darstellung insbesondere die ikonische und die symbolische Darstellung von zentraler Bedeutung. Mathematisches Kommunizieren umfasst die Rezeption, die Produktion und die Diskussion fachlicher Bearbeitungen.

### Arithmetik/Algebra (Ari)

Die Erweiterung der Zahlbereiche von den natürlichen Zahlen bis hin zu den reellen Zahlen und die Verallgemeinerung des konkreten Umgangs mit Zahlen durch Variablen, Terme, Gleichungen und Gleichungssysteme sind Gegenstände der Arithmetik und Algebra. In der Bruchrechnung werden vertraute Grundvorstellungen erweitert und Zahlen mit Anteilen identifiziert. Die Grundrechenarten werden auf neue Zahlbereiche übertragen, verallgemeinert und durch Potenzieren, Radizieren und Logarithmieren erweitert. Damit erweitert sich das Spektrum der zu lösenden Gleichungen. Verschiedene Lösungsverfahren werden genutzt und hinsichtlich ihrer Effizienz verglichen.

### Funktionen (Fkt)

Zuordnungen und Funktionen erlauben es, die Abhängigkeit zweier Größen zu beschreiben und in quantitativen Zusammenhängen anzuwenden. Verschiedene Darstellungsformen werden genutzt und situationsangemessen ineinander transformiert. Ausgehend von einfachen Zuordnungen wird ein präziser Funktionsbegriff erarbeitet, auf dem aufbauend neue Funktionsklassen erschlossen und diese selbst zu Objekten mathematischer Untersuchungen werden. Funktionen werden als Modelle für vielfältige Anwendungssituationen genutzt; ihre Parameter und Eigenschaften sind dabei einer Interpretation zugänglich. Mithilfe von Funktionen kann somit ein Teil der Wirklichkeit quantitativ beschrieben werden.

### Geometrie (Geo)

Geometrische Objekte in Ebene und Raum können beschrieben, klassifiziert, vermessen und konstruiert werden. Diese Objekte werden in verschiedenen Formen dargestellt und durch Abbildungen transformiert. Die Geometrie ist besonders geeignet, um allgemeingültige Entdeckungen zu machen, ein Denkgebäude aus Begriffen und Sätzen aufzubauen und erste Beweise zu führen. Zunehmend werden Formeln und Sätze als analytische Mittel zur Bearbeitung geometrischer Sachverhalte in inner- und außermathematischen Zusammenhängen eingesetzt.

### Stochastik (Sto)

In vielen gesellschaftlich relevanten Bereichen spielen stochastische Begriffe, Daten und Wahrscheinlichkeitsaussagen eine zentrale Rolle. In der Stochastik werden Daten mathematisch aufbereitet und dargestellt sowie durch die Bestimmung von relevanten Kenngrößen untersucht. Auf der Basis eines tragfähigen Wahrscheinlichkeitsbegriffs können Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen gedeutet werden. Ausgehend von relativen Häufigkeiten werden mithilfe stochastischer Sätze statistische Aussagen in authentischen Texten beurteilt.

Prozesse und Gegenstände werden im Rahmen der im Lehrplan beschriebenen **Kompetenzerwartungen** zusammengeführt.

## 2. Notendefinitionen

Die nachfolgenden Notendefinitionen entstammen § 25 der Allgemeinen Schulordnung (ASchO).

<b>Notenbezeichnung</b>	<b>Ziffer</b>	<b>Notendefinition</b>
sehr gut	1	Die Note „sehr gut“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen in besonderem Maße entspricht.
gut	2	Die Note „gut“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen voll entspricht.
befriedigend	3	Die Note „befriedigend“ soll erteilt werden, wenn die Leistung im Allgemeinen den Anforderungen entspricht.
ausreichend	4	Die Note „ausreichend“ soll erteilt werden, wenn die Leistung zwar Mängel aufweist, aber im Ganzen den Anforderungen noch entspricht.
mangelhaft	5	Die Note „mangelhaft“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen nicht entspricht, jedoch erkennen lässt, dass die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden sind und Mängel in absehbarer Zeit behoben werden könnten.
ungenügend	6	Die Note „ungenügend“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen nicht entspricht und selbst die Grundkenntnisse so lückenhaft sind, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.

## 3. Sonstige Leistungen

Zum Bereich „Sonstige Mitarbeit“ gehören Beiträge zum Unterrichtsgespräch, beim selbstständigen Arbeiten, in Gruppenarbeit, bei der Mitarbeit in Projekten sowie bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Basis der Leistungsbewertung im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ sind die Beiträge der Schülerinnen und Schüler zum Unterrichtsgespräch. Die Lehrerinnen und Lehrer sollten die Schülerleistungen über einen längeren Zeitraum beobachten und die Entwicklung berücksichtigen. Es wird angeraten, dass Lehrerinnen und Lehrer regelmäßig ihre Beobachtungen der unterrichtlichen Leistungen und ein Urteil dokumentieren.

Hausaufgaben ergänzen die unterrichtliche Arbeit. Sie dienen zur Festigung und Sicherung des im Unterricht Erarbeiteten sowie zur Vorbereitung des Unterrichts. Eine regelmäßige Kontrolle – auch durch die Schülerinnen und Schüler gegenseitig – dient der Bestätigung korrekter Lösungen oder der Berichtigung von Fehlern.

In der Sekundarstufe II wird der selbstständigen Arbeit ein erhöhter Stellenwert zu geschrieben.

Die Teilnote im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ wird unabhängig von der Teilnote im Bereich „Arbeiten/Klausuren“ gebildet. Sie wird den Schülerinnen und Schülern quartalsweise mitgeteilt und auf Wunsch erläutert. Der kontinuierliche Anteil der „Sonstigen Mitarbeit“ ist dabei hinsichtlich der Quantität und Qualität zu beurteilen. Eine gesicherte Beurteilung der „Sonstigen Mitarbeit“ sollte möglich sein, wenn als Basis für die Quartalsnoten Beobachtungen der unterrichtlichen Leistungen und ggf. Teilnoten regelmäßig dokumentiert werden.

Die Fachkonferenz Mathematik hat Kriterien für die Bewertung der Leistungen im Mathematikunterricht festgelegt und in nachfolgender Tabelle festgehalten. Diese werden den Schülerinnen und Schülern zu Beginn jedes Schuljahres transparent gemacht.

Zusätzlich zu den Kriterien legt die Fachschaft Mathematik fest, dass eine Note nicht nur erreicht werden kann, wenn alle Leistungskriterien eingelöst werden, sondern auch durch besonders fundiert eingelöste Aspekte, die weitere Kriterien substituieren können.

### 3.1 Kriterien der sonstigen Mitarbeit im Fach Mathematik<sup>1</sup>

	Häufigkeit der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit	Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Zusammenarbeit mit Mitschülern/ im Team	Andere Leistungen (Referate, Vorträge, Präsentationen, ...)	Bereithalten der Arbeitsmaterialien <sup>2</sup> , Anfertigen von HA, ggf. schriftl. Überprüfung der HA, Selbstorganisation
<b>sehr gut</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich den Anforderungen in besonderem Maße.	SuS <sup>3</sup> arbeiten in jeder Stunde immer mit.	SuS können Gelernettes sicher wiedergeben und anwenden. Oft werden komplexe Probleme erfasst, in größere Zusammenhänge eingeordnet und selbstständig Lösungsstrategien entwickelt. SuS zeigen eigene Initiative nach weiteren konstruktiven Vorschlägen zur Untersuchung und Lösung mathematischer Probleme zu suchen.	SuS können die geerten Methoden sehr sicher anwenden. Die Fachsprache wird umfangreich und souverän beherrscht. Die Beiträge erfolgen in mehreren zusammenhängenden Sätzen, die eine selbstständige, differenzierte und produktive Antwort beinhalten.	SuS hören immer zu und gehen sachlich auf andere ein, indem sie die Lösungsvorschläge ihrer Mitschüler sinnvoll weiterdenken. Sie arbeiten mit anderen an einer Sache, dokumentieren ihr Vorgehen sinnvoll und bringen diese immer zum Abschluss.	SuS sind sehr häufig und auch freiwillig bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	SuS haben immer alle Materialien mit, machen immer Hausaufgaben und haben eine perfekte Selbstorganisation. Das Mathematikheft ist vollständig und übersichtlich.
<b>gut</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich voll den Anforderungen.	SuS arbeiten in jeder Stunde mehrfach mit.	SuS können Gelernettes sicher wiedergeben und anwenden; manchmal werden auch neue Lösungswege gefunden. SuS können auch komplexe Probleme erfassen und selbstständig Lösungsideen entwickeln.	SuS können die geerten Methoden meist sicher anwenden. Die Fachsprache wird sicher beherrscht. Die Beiträge erfolgen meist in mehreren zusammenhängenden Sätzen, die eine selbstständige, differenzierte und produktive Antwort beinhalten.	SuS hören zu und gehen sachlich auf andere ein. Sie arbeiten mit anderen an einer Sache, dokumentieren ihr Vorgehen sinnvoll und bringen diese meistens zum Abschluss.	SuS sind häufig und auch freiwillig bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	SuS haben fast immer alle Materialien mit, machen fast immer Hausaufgaben und haben ein hohes Maß an Selbstorganisation. Das Mathematikheft ist vollständig und übersichtlich.

<sup>1</sup> Positive Kriterien aus einem niedrigeren Notenbereich gelten in gesteigerter Form für höhere Notenbereiche. Ein einzelnes Kriterium allein kann keine Notenab- oder -aufwertung begründen.

<sup>2</sup> Zu den Arbeitsmaterialien im Fach Mathematik gehören das Mathematikbuch, das Arbeitsheft bzw. Ordner, das Merkheft und ggf. ein zum Lehrwerk gehöriges Arbeitsheft sowie Taschenrechner, Geodreieck und Zirkel.

<sup>3</sup> Zur besseren Übersicht wird in der Tabelle die Abkürzung SuS für Schülerinnen und Schüler verwendet.

<b>befriedigend</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich den Anforderungen.	SuS arbeiten (wenn auch nicht in jeder Stunde) häufig mit.	SuS können Gelernetes wiedergeben und meist auch anwenden. Durch Rückgriff auf bekannte Lösungsstrategien können mathematische Sachverhalte bearbeitet werden.	SuS können dielernten Methoden vom Prinzip her anwenden. Die Fachsprache wird solide beherrscht.	SuS hören oft zu und gehen sachlich auf andere ein. Sie können im Prinzip mit anderen an einer Sache arbeiten, dokumentieren ihr Vorgehen sinnvoll und bringen diese häufig zum Abschluss.	SuS sind manchmal oder nach Aufforderung bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	SuS haben meist alle Materialien mit, machen meist die Hausaufgaben und können sich häufig selbst organisieren. Das Matheheft ist hinreichend vollständig und einigermaßen übersichtlich.
<b>ausreichend</b> Die Leistung zeigt in diesem Bereich Mängel, entspricht aber im Ganzen jedoch den Anforderungen.	SuS arbeiten nur selten mit oder müssen aufgefordert werden.	SuS können gelernetes meist grob wiedergeben, aber nicht immer bei anderen Beispielen anwenden. Die Beiträge sind eher reproduktiv oder beschreibend.	SuS können diegernten Methoden nicht immer anwenden. Die Fachsprache wird nicht klar beherrscht, eine Bemühung der Anwendung ist jedoch erkennbar.	SuS hören nur selten zu, wenn andere reden und gehen auch nicht immer auf andere ein. Sie arbeiten nur ungern mit anderen an einer Sache und dokumentieren ihr Vorgehen überwiegend.	SuS sind selten bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.	SuS haben öfter die Materialien nicht mit, fertigen oft keine Hausaufgaben an und können sich nur selten selbst organisieren. Das Matheheft enthält die meisten lernrelevanten Aspekte.
<b>mangelhaft</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich nicht den Anforderungen. Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden.	SuS arbeiten ganz selten mit oder müssen immer aufgefordert werden.	SuS können Gelernetes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben. Eine Anwendung auf andere Beispiele findet kaum statt.	SuS können gelernte Methoden kaum oder gar nicht anwenden. Die Fachsprache wird kaum beherrscht.	SuS hören kaum zu, wenn andere reden, und gehen auch nur ganz selten auf die Argumente anderer ein. Sie arbeiten nur sehr ungern mit anderen und dokumentieren ihr Vorgehen kaum.	SuS bringen „andere Leistungen“ gar nicht in den Unterricht ein.	SuS haben häufig die Materialien nicht mit, fertigen auch meist keine Hausaufgaben an und sind zumeist unorganisiert. Das Matheheft hat deutliche Lücken, beinhaltet jedoch zentrale Mitschriften.

Die Note ungenügend wird erteilt, wenn die Leistungen den Anforderungen nicht entsprechen und selbst Grundkenntnisse so lückenhaft sind, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.

Des Weiteren werden die folgenden Kriterien in die Bewertung der sonstigen Mitarbeit einbezogen:

- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- Belegen von Schwierigkeiten bei ungelösten Hausaufgaben,
- sinnvolles Umgehen mit technischen Hilfsmitteln (z.B. Taschenrechner, Geogebra, grafikfähiger Taschenrechner<sup>4</sup>)
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen (z.B. Internet, Lexika, Schulbuch, Umfragen)

<sup>4</sup> Der Umgang mit dem grafikfähigen Taschenrechner bezieht sich derzeit auf die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 10, EF, Q1 und Q2.

### 3.2 Distanzlernen

Wenn der Unterricht (z.B. im Rahmen einer pandemischen Situation) nicht in den Räumlichkeiten der Schule erteilt werden kann, werden den Schülerinnen und Schülern Arbeitsaufträge über das schuleigene Internet-Portal zur Verfügung gestellt. Die Schülerinnen und Schüler sind verpflichtet, diese Aufträge umzusetzen, die dabei gestellten Aufgaben schriftlich zu bearbeiten und diese Bearbeitungen innerhalb der gesetzten Frist in Dateiform auf dem Internetportal hochzuladen. Neben Richtigkeit, Vollständigkeit, Klarheit der Dokumentation und Darstellung können bei den hochgeladenen Lösungen auch Teillösungen mit entsprechender Erläuterung von Schwierigkeiten für die Bewertung berücksichtigt werden. Auch der mathematische Gehalt von fehlerhaften Lösungen wird konstruktiv behandelt.

Zusätzlich wird den Schülern zu geeigneten und organisatorisch möglichen Zeiten Online-Unterricht angeboten. Die Teilnahme an diesen Online-Konferenzen ist verpflichtend. Alle während dieser Konferenzen erbrachten mündlichen Leistungen werden in die Bewertung entsprechend der in 3.1 festgelegten Kriterien einbezogen.

Im Falle technischer Schwierigkeiten ist die Lehrkraft umgehend zu informieren.

## 4 Schriftliche Leistungen

Klassenarbeiten und Klausuren beziehen sich überwiegend auf den unmittelbar vorangegangenen Unterricht. Aber es müssen auch Problemstellungen aufgenommen werden, die im Rahmen der Vernetzung ausreichend wiederholt wurden. Die Aufgaben in Klassenarbeiten sind zum Großteil dem Anforderungsbereich II (Reorganisation, Zusammenhänge herstellen) zuzuordnen, der Anforderungsbereich I (Reproduzieren) erhält den zweitgrößten Stellenwert und der Anforderungsbereich III (Verallgemeinern, Reflektieren und Bewerten) den drittgrößten Stellenwert.

Für die Sekundarstufe I empfiehlt die Fachkonferenz Mathematik die Grenze zwischen 4– und 5+ bei 44 % zu setzen, dann linear die weiteren Noten zu verteilen. Die Tendenzen + und – werden in den entsprechenden Notenstufen äquidistant eingeteilt.

Da in Klausuren neben der Verdeutlichung des fachlichen Verständnisses auch die Darstellung bedeutsam ist, muss diesem Sachverhalt bei der Leistungsbewertung hinreichend Rechnung getragen werden. Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit führen gemäß § 13 Abs. 2 APO-GOSt zu einer Absenkung der Leistungsbewertung um eine Notenstufe in der Einführungsphase und um bis zu zwei Notenstufen in der Qualifikationsphase.

In der Qualifikationsphase Q1.2 kann eine Klausur durch die Anfertigung einer Facharbeit ersetzt werden. Facharbeiten werden von der Fachlehrerin bzw. dem Fachlehrer korrigiert und bewertet. Die Note wird in einem Gutachten begründet<sup>5</sup>. Neben der eigentlichen Arbeit können Beobachtungen während der Anfertigung der Facharbeit dazu beitragen, die Leistung richtig einzuschätzen und angemessen zu bewerten. Für die Beurteilung sind fachliche und überfachliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Die folgenden Tabellen zeigen die prozentualen Anteile der Rohpunkte, ab denen in etwa die verschiedenen Noten erreicht sind. Hierbei kann es sich nur um eine ungefähre Zuordnung handeln, da Noten pädagogische und nicht mathematische Bewertungsinstrumente sind!

<sup>5</sup> Aktuelle allgemeine Kriterien zur Bewertung einer Facharbeit am Städtischen Gymnasium Bergkamen sind auf der Schulhomepage im Bereich Oberstufe - Facharbeit zu finden.

**Sekundarstufe I**

Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)
ab ca. [%]	86	72	58	44	20	0

**Sekundarstufe II**

Noten- punkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
ab ca. [%]	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0

**4.2 Dauer und Anzahl der Klausuren**

Stufe	1. Halbjahr		2. Halbjahr	
	Anzahl	Dauer in Minuten	Anzahl	Dauer in Minuten
5	3	45	3	45
6	3	45	3	45
7	3	45	3	45
8	3	45	2 +VERA <sup>6</sup>	45
9	2	60	2	60
10	2	90	1 + ZP10 <sup>7</sup>	90
EF	2	90	2	90
Q1 GK	2	95	2	95/135
Q1 LK	2	155	2	180
Q2 GK	2	155	evtl. Vorklausur	225
Q2 LK	2	225	Vorklausur	270

<sup>6</sup> Die Lernstandserhebung wird nach derzeitigen Vorgaben nicht bewertet.<sup>7</sup> Zur Vorbereitung sollte mindestens eine vorherige Arbeit mit hilfsmittelfreiem Teil gestaltet werden.