

Anatomie der österreichischen Mathematik-Berufsreifeprüfung

**Empirische Analyse von Aufgabenmustern, sprachlichen
Erkennungssignalen und mathematischen Tiefenstrukturen im Cluster P**

Korpusbasierte Forschungsanalyse

11. September 2026

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	4
1. Forschungsfrage und Ziel	5
2. Datengrundlage	6
3. Vollständigkeit des Korpus	7
4. Aufbau der BRP	8
5. Methodik der Aufgabenklassifikation	9
6. Teil A versus Teil B	10
7. Verteilung mathematischer Kompetenzbereiche	11
8. Wiederkehrende Aufgabentypen	13
9. Operatorenanalyse	14
10. Sachkontext versus mathematische Tiefenstruktur	17
11. Sprachliche Erkennungssignale	18
12. Repräsentationsformen	22
13. Technologieeinsatz	24
14. Bewertungs- und Dokumentationslogik	25
15. Diskriminationspaare und typische Verwechslungen	26
16. Entwicklung der Prüfung über die Jahre	27
17. Häufigkeits- und Trendanalyse	28
18. Typische Fehlerquellen	29
19. Erkennungshandbuch	30
19.1 Zahlen, Maße und Prozent	30
19.2 Trigonometrie im allgemeinen Dreieck	30
19.3 Exponentialfunktion/Logarithmus	31
19.4 Elementargeometrie	31
19.5 Differentialrechnung/Änderungsrate	32
19.6 Mengen und Venn-Diagramme	32
19.7 Allgemeine Funktion/Graph	33
19.8 Folgen	33
19.9 Regression/Ausgleichsfunktion	34
19.10 Normalverteilung	34
19.11 Vektoren in R2	35
19.12 Diskrete Zufallsvariable/Erwartungswert	35
19.13 Polynom-/quadratische Funktion	36
19.14 Deskriptive Statistik	36
19.15 Lineares Gleichungssystem	37
19.16 Lineare Funktion	37

19.17 Integral/Akkumulation	38
19.18 Mehrstufige Wahrscheinlichkeit	38
19.19 Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace	39
19.20 Binomialverteilung	39
20. Vollständigkeitsabgleich mit dem offiziellen Prüfungsstoff	40
20.1 Maßgeblicher Prüfungsrahmen	40
20.2 Ergebnis des Notion-Abgleichs	40
20.3 Konkrete Lücken, die nicht unter einem Kapitel verschwinden dürfen	41
20.4 Bewusst nicht als Cluster-P-Prüfungsstoff geführt	42
20.5 Verbindliche Abschlussregel	42
21. Konsequenzen für effizientes BRP-Training	43
22. Grenzen der Untersuchung	44
23. Quellen und Prüfungsverzeichnis	45
Anhang A. Gegenprobe des Erkennungsmodells	46
Anhang B. Daten- und Reproduzierbarkeitsverzeichnis	47
Anhang C. Vollständige Zuordnung der 51 Prüfungsdeskriptoren	48
C.1 Teil A - Zahlen und Maße	48
C.2 Teil A - Algebra und Geometrie	48
C.3 Teil A - Funktionale Zusammenhänge	49
C.4 Teil A - Analysis	49
C.5 Teil A - Stochastik	50
C.6 Teil B - Cluster P	50

Kurzfassung

Untersucht wurden alle am Stichtag 31. August 2026 auf matura.gv.at auffindbaren 25 regulären schriftlichen P-Klausuren von 9. Mai 2018 bis 11. Mai 2026. Die kleinste Analyseeinheit ist die Handlungsanweisung. Das reguläre Korpus umfasst **1125 Handlungsanweisungen** und **1158 Punkte**; jedes Korrekturheft wurde mit dem Aufgabenheft gepaart und jede Handlungsanweisung besitzt einen Quellenbezug. Separat wurden 307 Dokumente zu 29 Kompensationsterminen archiviert und 1512 Handlungsanweisungen aus 126 deutschsprachigen Prüferheften analysiert.

Die zentrale Forschungsfrage ist vorsichtig mit **ja** zu beantworten: Aus Operator, mathematischen Objekten, Beziehungen, gesuchter Größe und Repräsentation lässt sich die benötigte Kompetenzfamilie vor Rechenbeginn meist bestimmen. In einer terminweisen Holdout-Gegenprobe wurden 162 von 179 Handlungsanweisungen korrekt zugeordnet (90.5 %). Einzelne Mehrdeutigkeiten verbleiben insbesondere bei allgemeinen Funktions-/Graphenaufgaben, Geometrie versus Trigonometrie sowie Stochastikfamilien. Eine reine Kontextwortanalyse scheitert, weil derselbe Sachkontext im Korpus unterschiedliche Tiefenstrukturen trägt.

Eine ergänzende Vollständigkeitsprüfung vom 11. September 2026 gleicht die Lernsteuerung mit sämtlichen **42 Deskriptoren des gemeinsamen Kerns** und den **9 zusätzlichen Deskriptoren des Clusters P** ab. Ergebnis: In der Planung fehlt kein vollständiger offizieller Inhaltsbereich. Der Lernstand ist dennoch nicht lückenlos, weil mehrere verpflichtende Unterkompetenzen bisher nur unter Sammelthemen erfasst oder noch nicht durch Aufgaben nachgewiesen sind. Kapitelvollständigkeit und nachgewiesene Prüfungsfähigkeit werden daher ausdrücklich getrennt.

1. Forschungsfrage und Ziel

Die Untersuchung fragt nicht bloß, welche Kapitel vorkommen, sondern wie Kompetenzanforderungen in offiziellen Aufgaben sprachlich, grafisch und sachlich realisiert werden. Ziel ist ein prüfbares Modell der Form:

Operator + Objekte + Beziehungen + gesuchte Größe + Darstellung
→ wahrscheinliche Methode.

Die Analyse trennt strikt die Oberflächengeschichte von der mathematischen Tiefenstruktur. Kontextkategorien sind deskriptive Metadaten und niemals alleinige Methodenregeln.

2. Datengrundlage

Primärquelle ist ausschließlich das offizielle [BRP-Downloadarchiv](#) von matura.gv.at. Prüfungsrahmen und Kompetenzsystematik wurden mit der [offiziellen Seite zur Angewandten Mathematik](#), dem [Kompetenz- und Begriffekatalog P](#) und der [BRP-Curriculaverordnung im RIS](#) abgeglichen.

Korpus	Termine/Dokumente	Analyseeinheiten	Verwendung
Reguläre schriftliche P-Klausuren	25 Termine; 25 Aufgaben- + 25 Korrekturhefte	1125 Handlungsanweisungen; 1158 Punkte	Primäranalyse
Kompensationsprüfungen	29 Termine; 307 PDFs	1512 Handlungsanweisungen in 126 deutschen Prüferheften	separate Sekundäranalyse
Blindmaterial 22.09.2026	am Stichtag noch nicht veröffentlicht	0 analysierte Einheiten	vollständig ausgeschlossen

3. Vollständigkeit des Korpus

Das Archiv wurde aus der aktuellen Trefferliste und jeder offiziellen Detailseite aufgebaut, nicht aus einer angenommenen Sollzahl. Für alle 25 regulären Termine liegen genau ein normalisiertes Aufgabenheft und ein Korrekturheft vor. Alle 50 PDFs sind lesbar; die Hashprüfung ergab keine Binärdubletten. Die Punktequersummen je Termin stimmen mit den offiziellen Maximalpunkten überein: bis Jänner 2024 typischerweise 48 Punkte, ab Mai 2024 42 Punkte. Dieser Wechsel ist als Formatbruch markiert.

Zeitraum	Termine	Handlungsanweisungen	Punkteformat
2018-05 bis 2024-01	18	831	48 Punkte je Klausur
2024-05 bis 2026-05	7	294	42 Punkte je Klausur

4. Aufbau der BRP

Die regulären Hefte enthalten Teil A und Teil B. Im Korpus entfallen 605 Handlungsanweisungen auf Teil A und 520 auf Teil B. Die 270-minütige schriftliche Klausur wird nicht mit der mündlichen Kompensationsprüfung vermischt. Ab Mai 2024 sinkt die Gesamtpunktzahl auf 42 und jede erfasste Klausur weist exakt 42 Handlungsanweisungen auf; zuvor variiert die Zahl der Handlungsanweisungen, obwohl die Gesamtpunktzahl 48 beträgt, weil einzelne Anweisungen zwei Punkte tragen.

5. Methodik der Aufgabenklassifikation

Jeder Datensatz repräsentiert eine einzelne Handlungsanweisung (z. B. a1, a2). Er umfasst Identifikation, Punkte, Seite und Originaldokument, Oberflächenkontext, mathematischen Kompetenzbereich und Tiefenstruktur, gesuchte Größe, Operator, Eingabe- und Antwortrepräsentation, Technologiebedarf, Erkennungssignale, Schwierigkeitsfaktoren und Auszüge aus der offiziellen Lösung. Die Klassifikation kombiniert regelgeleitete Extraktion mit Korrekturheftabgleich; die Lösungszuordnung beträgt 100 %. Kategorienschemata wurden iterativ aus dem Korpus und dem offiziellen P-Katalog abgeleitet.

Das Schwierigkeitsmodell ist strukturell, nicht psychometrisch: ein Punkt für Transformation, Mehrschrittigkeit, selbstständige Modellbildung, verdeckte Methode, Repräsentationswechsel, praktisch notwendigen Technologieeinsatz, Interpretation und Kompetenzkombination; daraus wird eine auf 1 bis 5 begrenzte Stufe gebildet. Ohne Kandidatendaten ist dies kein empirischer Item-Schwierigkeitsparameter.

6. Teil A versus Teil B

Merkmal	Teil A	Teil B
Handlungsanweisungen	605	520
Punkte	623	535
Technologie praktisch notwendig	15.2 %	19.8 %
Mehrfachrepräsentation	26.0 %	35.8 %
mittlerer Struktur-Schwierigkeitswert	2,24	2,31

Teil A ist häufiger standardisiert und enthält mehr Auswahl-/Zuordnungsformate; Teil B trägt stärker zusammenhängende Kontexte, Geometrie, Folgen und mehrschrittige Modellbildung. Die Trennung ist jedoch probabilistisch: Auch Teil A enthält Interpretation und Technologie, auch Teil B kann direkte Standardabrufe enthalten.

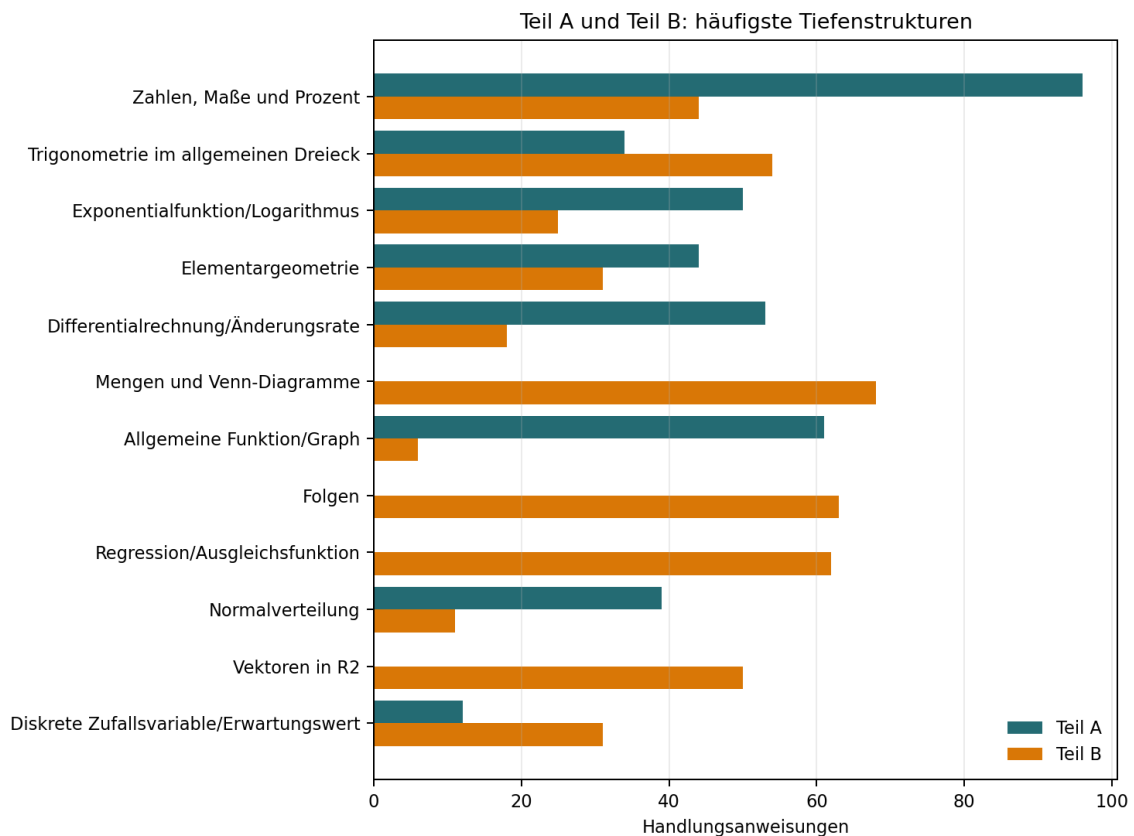


Abbildung 1: Teil A und Teil B

7. Verteilung mathematischer Kompetenzbereiche

Tiefenstruktur	Anzahl; Anteil; Termine	Evidenzstärke
Zahlen, Maße und Prozent	140; 12.4 %; 25	gesichertes Muster
Trigonometrie im allgemeinen Dreieck	88; 7.8 %; 25	gesichertes Muster
Exponentialfunktion / Logarithmus	75; 6.7 %; 23	gesichertes Muster
Elementargeometrie	75; 6.7 %; 21	gesichertes Muster
Differentialrechnung / Änderungsrate	71; 6.3 %; 22	gesichertes Muster
Mengen und Venn-Diagramme	68; 6.0 %; 22	gesichertes Muster
Allgemeine Funktion / Graph	67; 6.0 %; 20	gesichertes Muster
Folgen	63; 5.6 %; 20	gesichertes Muster
Regression / Ausgleichsfunktion	62; 5.5 %; 23	gesichertes Muster
Normalverteilung	50; 4.4 %; 23	gesichertes Muster
Vektoren in R ²	50; 4.4 %; 17	gesichertes Muster
Diskrete Zufallsvariable / Erwartungswert	43; 3.8 %; 18	gesichertes Muster
Polynom- / quadratische Funktion	43; 3.8 %; 17	gesichertes Muster
Deskriptive Statistik	42; 3.7 %; 20	gesichertes Muster
Lineares Gleichungssystem	41; 3.6 %; 18	gesichertes Muster
Lineare Funktion	36; 3.2 %; 15	starke Tendenz
Integral / Akkumulation	32; 2.8 %; 19	starke Tendenz
Mehrstufige Wahrscheinlichkeit	29; 2.6 %; 14	starke Tendenz
Allgemeine Wahrscheinlichkeit / Laplace	28; 2.5 %; 17	starke Tendenz
Binomialverteilung	22; 2.0 %; 16	starke Tendenz

Die Häufigkeiten sind keine Stoffprognose für einen einzelnen Termin. Sie beschreiben, wie oft eine Handlungsanweisung primär einer Tiefenstruktur zugeordnet wurde; sekundäre Kompetenzen werden separat gespeichert. Die Breite des Korpus zeigt, dass authentische Aufgaben nicht auf eine kleine Liste wiederkehrender Kapitel reduziert werden können.

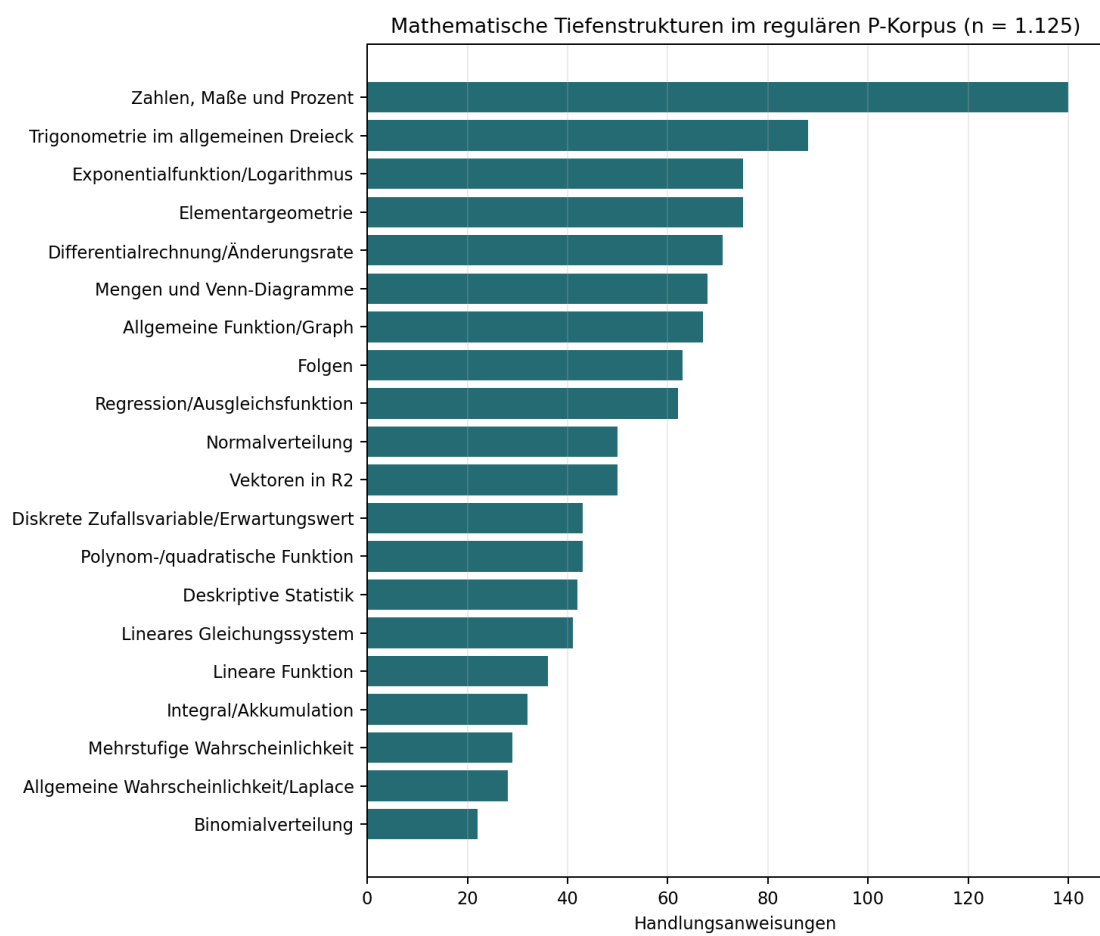


Abbildung 1: Tiefenstrukturen

8. Wiederkehrende Aufgabentypen

Die induktiv gebildete Musterbibliothek clustert Handlungen, nicht bloß Kapitel. Dadurch können fachlich verschiedene Aufgaben dieselbe Prüfungsgrammatik teilen, etwa ein Modell aus Bedingungen aufstellen oder einen Parameter im Kontext interpretieren.

Muster	n; Termine	Anteil; Teil A/B	letzte 3/5 Jahre; Evidenz
Aussage / Repräsentation auswählen oder zuordnen	136; 24	12.1 %; 89/47	59/93; gesichertes Muster
Wahrscheinlichkeit / Intervall bestimmen	98; 25	8.7 %; 79/19	30/45; gesichertes Muster
Geometrische Größe bestimmen	95; 25	8.4 %; 27/68	28/54; gesichertes Muster
Behauptung begründen / nachweisen	65; 24	5.8 %; 33/32	20/34; gesichertes Muster
Parameter / Kennzahl / Ausdruck interpretieren	65; 21	5.8 %; 34/31	12/27; gesichertes Muster
Formel / Gleichung / Modell aufstellen	63; 20	5.6 %; 43/20	26/44; gesichertes Muster
Folgeglied / Index / Differenz / Quotient / Summe	47; 19	4.2 %; 0/47	18/34; gesichertes Muster
Zahlen / Maße / Prozent berechnen	45; 22	4.0 %; 30/15	12/26; gesichertes Muster
Parameter bestimmen	40; 21	3.6 %; 21/19	8/17; gesichertes Muster
Regressionsmodell bestimmen / beurteilen	36; 21	3.2 %; 0/36	8/14; starke Tendenz
Lage- / Streuungsmaß oder Darstellung	23; 17	2.0 %; 21/2	7/11; starke Tendenz
Integral: Fläche / Gesamteffekt	20; 14	1.8 %; 13/7	2/5; starke Tendenz
Nullstelle / Schnittpunkt / Koordinate	20; 15	1.8 %; 14/6	5/13; starke Tendenz
Zufallsvariable / Erwartungswert	17; 15	1.5 %; 4/13	7/12; starke Tendenz
Funktion / Graph berechnen	16; 11	1.4 %; 14/2	5/8; starke Tendenz
Exponentialfunktion / Logarithmus	15; 12	1.3 %; 9/6	2/9; starke Tendenz
Regressionsmodell aus Daten	15; 15	1.3 %; 0/15	8/14; starke Tendenz
Mengen / Venn: angeben	13; 9	1.2 %; 0/13	10/12; schwache Tendenz
Mengen / Venn: eintragen	9; 9	0.8 %; 0/9	5/8; schwache Tendenz
Polynom- / quadratische Funktion	9; 9	0.8 %; 5/4	2/4; schwache Tendenz
Funktion / Graph ermitteln	8; 8	0.7 %; 8/0	3/4; schwache Tendenz
Elementargeometrie berechnen	8; 8	0.7 %; 7/1	3/5; schwache Tendenz
Mengen / Venn: berechnen	8; 8	0.7 %; 0/8	2/6; schwache Tendenz
Mengen / Venn: zeichnen	8; 8	0.7 %; 0/8	2/5; schwache Tendenz

9. Operatorenanalyse

Operator	n	typische Antwortform	Bewertungslogik
berechnen	308	numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis	Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.
ankreuzen	90	auswählen/zuordnen	Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.
ermitteln	86	numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis	1 × C: für die richtige Interpretation im gegebenen Sachzusammenhang (KA) 1 × B1: für das richtige Ermitteln der Gleichung der linearen Regressionsfunktion (KA) 1 × B2: für das richtige
aufstellen	84	Formel/Gleichung/Modell aufstellen	Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.
erstellen	70	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige Erstellen des expliziten Bildungsgesetzes.
angeben	51	numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis	Ein Punkt für das Angeben der richtigen Anzahl.
eintragen	49	offene Antwort	Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen.
vervollständigen	42	zeichnen/ergänzen	Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Baumdiagramms.
interpretieren	41	sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.
zeichnen	39	zeichnen/ergänzen	Ein Punkt für das Kennzeichnen der richtigen Menge.
einzeichnen	39	zeichnen/ergänzen	Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der beiden Vektoren.
zuordnen	34	auswählen/zuordnen	Ein Punkt für das richtige Zuordnen.
zeigen	32	sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	Ein Punkt für das richtige Zeigen.
beschreiben	24	sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	Ein Punkt für das richtige Beschreiben im gegebenen Sachzusammenhang.
ablesen	17	numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis	Ein Punkt für das richtige Ablesen.
begründen	17	sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	Ein Punkt für das richtige Begründen.
überprüfen	16	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.
veranschaulichen	13	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Wahrscheinlichkeit.

Operator	n	typische Antwortform	Bewertungslogik
bestimmen	13	numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis	1 × B: für das richtige Bestimmen der Abfahrtszeit von Zug Nr. 5 (KA) 1 × A: für das richtige Einzeichnen des Funktionsgraphen im Bildfahrplan (KB)
markieren	12	auswählen/zuordnen	Ein Punkt für das Markieren des richtigen Bereichs.
argumentieren	11	sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	1 × D: für die richtige Argumentation (KA)
ergänzen	7	zeichnen/ergänzen	$\pi f(x)$ 2 1 $f x$ oder: $\pi f(x)$ 2 1 $f x$ Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, die Koordinatenachsen zu beschriften.
erklären	7	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige Erklären. 20. September 2022 / Angewandte Mathematik, Berufsreifeprüfung Mathematik / BAfEP, BASOP, BRP S. 12/16
nachweisen	5	sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	Ein Punkt für das richtige rechnerische Nachweisen. 11. Mai 2026 / Angewandte Mathematik, Berufsreifeprüfung Mathematik / BAfEP, BASOP, BRP S. 13/15
stellen	5	offene Antwort	Ein Punkt für die richtige Darstellung.
schätzen	3	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige Schätzen der Anzahl der Fahrzeuge.
ordnen	2	offene Antwort	Ein Punkt für zwei richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für eine richtige Zuordnung. 10. Jänner 2025 / Angewandte Mathematik, Berufsreifeprüfung Mathematik / BAfEP, BASOP, BRP S
skizzieren	2	zeichnen/ergänzen	Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen der Dichtefunktion von Y (Maximumstelle bei 3 200 Betriebsstunden pro Jahr, Glockenkurve niedriger und breiter als jene von X). 7.
beurteilen	2	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige Beurteilen mithilfe des Korrelationskoeffizienten.
umformen	2	offene Antwort	1 × B: für das richtige Umformen der Formel (KA) 1 × C: für die richtige Beschreibung (KB)
übertragen	1	offene Antwort	
beschriften	1	offene Antwort	Ein Punkt für das richtige Beschriften der beiden Winkel.

Prüfungsgrammatik. „Berechnen/ermitteln/bestimmen“ verlangen ein numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis; Einheit und sachgerechte Rundung gehören zum Ergebnis. „Aufstellen/erstellen“ zielen auf Formel, Gleichung oder Modell und

bewerten die Struktur, nicht bloß einen Folgewert. „Interpretieren/beschreiben“ verlangen einen Satz mit Größe, Richtung, Bezugsvariable und Einheit im Sachkontext. „Begründen/zeigen/nachweisen“ verlangen ein nachvollziehbares Argument. „Ankreuzen/zuordnen“ haben eine geschlossene Antwortform, doch der Kandidat muss intern dieselbe Tiefenstruktur erkennen.

Typische Punktverluste sind einheitenlose Resultate, reine Paraphrase statt Interpretation, Technologieausgabe ohne Ansatz, unbeschriftete Zeichnung, fehlende Wahl der Verteilung oder eine Formel ohne Definition der Variablen. Das Korrekturheft zeigt, dass ein numerisch richtiges Ergebnis nicht jede geforderte Dokumentationsleistung ersetzt.

10. Sachkontext versus mathematische Tiefenstruktur

Oberflächenkontext	n	häufigste Tiefenstrukturen
Alltag/Sonstiges	253	Normalverteilung (29); Zahlen, Maße und Prozent (27); Folgen (20); Trigonometrie im allgemeinen Dreieck (20)
Natur/Biologie	232	Regression/Ausgleichsfunktion (28); Mehrstufige Wahrscheinlichkeit (27); Zahlen, Maße und Prozent (22); Exponentialfunktion/Logarithmus (19)
Technik/Verkehr	152	Zahlen, Maße und Prozent (30); Allgemeine Funktion/Graph (28); Trigonometrie im allgemeinen Dreieck (21); Differentialrechnung/Änderungsrate (17)
Bau/Geometrisches Objekt	120	Elementargeometrie (27); Trigonometrie im allgemeinen Dreieck (17); Integral/Akkumulation (16); Zahlen, Maße und Prozent (14)
Umwelt/Energie	96	Zahlen, Maße und Prozent (22); Exponentialfunktion/Logarithmus (12); Trigonometrie im allgemeinen Dreieck (11); Polynom-/quadratische Funktion (10)
Sport/Freizeit	76	Folgen (12); Elementargeometrie (10); Vektoren in $\mathbb{R}^2$ (8); Mengen und Venn-Diagramme (6)
Wirtschaft/Finanzen	70	Folgen (11); Lineares Gleichungssystem (8); Mengen und Venn-Diagramme (8); Diskrete Zufallsvariable/Erwartungswert (7)
Gesundheit/Medizin	51	Exponentialfunktion/Logarithmus (17); Differentialrechnung/Änderungsrate (7); Zahlen, Maße und Prozent (7); Normalverteilung (6)
Gesellschaft/Demografie	38	Mengen und Venn-Diagramme (12); Zahlen, Maße und Prozent (5); Diskrete Zufallsvariable/Erwartungswert (5); Folgen (4)
Statistik/Experiment	37	Lineare Funktion (7); Binomialverteilung (6); Diskrete Zufallsvariable/Erwartungswert (3); Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace (3)

Kein Kontext ist eine eindeutige Methodenmarke. Natur/Biologie umfasst unter anderem Exponentialmodelle, Statistik, Geometrie und Analysis; Technik/Verkehr kann Vektoren, lineare Modelle, Ableitungen oder Einheitenumrechnungen tragen. Robuste Erkennung verwendet daher kontextunabhängige Merkmalskombinationen.

11. Sprachliche Erkennungssignale

Das robuste Fünf-Ebenen-Modell lautet:

1. **Objekte:** Welche mathematischen Größen sind explizit oder in einer Darstellung vorhanden?
2. **Beziehungen:** Additiv, multiplikativ, proportional, funktional, geometrisch, zufällig oder akkumulativ?
3. **Gesuchte Größe:** Parameter, Zeitpunkt, Winkel, Wahrscheinlichkeit, Fläche, Rate usw.?
4. **Operator:** Ergebnis, Modell, Begründung, Interpretation, Auswahl oder Zeichnung?
5. **Darstellung:** Wo steckt die Information - Text, Formel, Tabelle, Graph, Diagramm oder Skizze?

Erst die Kombination dieser Ebenen erzeugt eine Methodenhypothese. Beispiel: Zeitpunkte plus konstantes Verhältnis aufeinanderfolgender Werte plus gesuchter Zeitpunkt deutet auf Exponentialfunktion/Logarithmus; Zeitpunkte plus konstante Differenz deutet auf ein lineares Modell. Das Wort „Wachstum“ allein entscheidet nichts.

Tiefenstruktur	robuste positive Signale	Abgrenzung
Zahlen, Maße und Prozent	gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (64 Fälle); mathematische objekte: Zeit (61 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (55 Fälle); angebotene repraesentationen: geometrische Skizze/Bild (48 Fälle); operator: berechnen (45 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Trigonometrie im allgemeinen Dreieck	angebotene repraesentationen: geometrische Skizze/Bild (75 Fälle); mathematische objekte: geometrische Größen (71 Fälle); gesuchte groesse: Winkel (39 Fälle); operator: berechnen (36 Fälle); gesuchte groesse: Gleichung/Formel (25 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Exponentialfunktion/Logarithmus	mathematische objekte: Funktion/Graph (61 Fälle); angebotene repraesentationen: Formel/Funktionsterm (50 Fälle); mathematische objekte: Zeit (49 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (28 Fälle); angebotene repraesentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (24 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Elementargeometrie	mathematische objekte: geometrische Größen (66 Fälle); angebotene repraesentationen: geometrische Skizze/Bild (37 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (27 Fälle); operator: berechnen (25 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (20 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.

Tiefenstruktur	robuste positive Signale	Abgrenzung
Differentialrechnung/Änderungsrate	mathematische objekte: Funktion/Graph (62 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (47 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (43 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (37 Fälle); angebotene repräsentationen:	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Mengen und Venn-Diagramme	Graph/Koordinatensystem (34 Fälle) angebotene repräsentationen: Diagramm (66 Fälle); gesuchte groesse: Graph/Diagramm (29 Fälle); gesuchte groesse: Menge (29 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (18 Fälle); mathematische objekte: Zeit (16 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Allgemeine Funktion/Graph	mathematische objekte: Funktion/Graph (65 Fälle); mathematische objekte: Zeit (54 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (33 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (20 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (19 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Folgen	angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (60 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (46 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (28 Fälle); angebotene repräsentationen: Wertetabelle/Datensatz (22 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (22 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Regression/Ausgleichsfunktion	mathematische objekte: Funktion/Graph (59 Fälle); mathematische objekte: Zeit (50 Fälle); beziehungen: additive/lineare Änderung (46 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (43 Fälle); angebotene repräsentationen: Wertetabelle/Datensatz (39 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Normalverteilung	beziehungen: geometrische Richtungsbeziehung (50 Fälle); mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (44 Fälle); mathematische objekte: Funktion/Graph (41 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (39 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (38 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Vektoren in R2	mathematische objekte: Punkte/Koordinaten/gerichtete Größen (49 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (44 Fälle); mathematische objekte: geometrische Größen (22 Fälle); gesuchte groesse: Richtung/Vektor (21 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (19 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.

Tiefenstruktur	robuste positive Signale	Abgrenzung
Diskrete Zufallsvariable/Erwartungswert	mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (42 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (30 Fälle); angebotene repräsentationen: Wertetabelle/Datensatz (29 Fälle); gesuchte gröesse: Statistisches Maß (18 Fälle); operator: berechnen (18 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Polynom-/quadratische Funktion	mathematische objekte: Funktion/Graph (36 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (32 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (29 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (27 Fälle); angebotene repräsentationen: Graph/Koordinatensystem (20 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Deskriptive Statistik	mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (36 Fälle); angebotene repräsentationen: Diagramm (28 Fälle); mathematische objekte: Zeit (22 Fälle); gesuchte gröesse: sonstige Größe/Aussage (17 Fälle); beziehungen: Intervall-/Grenzbedingung (14 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Lineares Gleichungssystem	mathematische objekte: Funktion/Graph (28 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (25 Fälle); gesuchte gröesse: Gleichung/Formel (22 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (19 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (16 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Lineare Funktion	mathematische objekte: Funktion/Graph (36 Fälle); beziehungen: additive/lineare Änderung (35 Fälle); mathematische objekte: Zeit (28 Fälle); gesuchte gröesse: Gleichung/Formel (15 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (14 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Integral/Akkumulation	mathematische objekte: Funktion/Graph (30 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (25 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (22 Fälle); angebotene repräsentationen: Graph/Koordinatensystem (19 Fälle); gesuchte gröesse: Fläche (17 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Mehrstufige Wahrscheinlichkeit	angebotene repräsentationen: Diagramm (27 Fälle); mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (27 Fälle); gesuchte gröesse: Wahrscheinlichkeit (13 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (11 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (11 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.

Tiefenstruktur	robuste positive Signale	Abgrenzung
Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace	mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (27 Fälle); gesuchte groesse: Wahrscheinlichkeit (19 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (16 Fälle); beziehungen: Intervall-/Grenzbedingung (14 Fälle); angebotene repraesentationen: Formel/Funktionsterm (10 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.
Binomialverteilung	mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (22 Fälle); gesuchte groesse: Wahrscheinlichkeit (18 Fälle); operator: berechnen (18 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (13 Fälle); beziehungen: Intervall-/Grenzbedingung (13 Fälle)	Gegen die naheliegende Alternative mit Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung prüfen; Kontextwort allein verwerfen.

12. Repräsentationsformen

Angebotene Repräsentation	n	Anteil
geometrische Skizze/Bild	247	22.0 %
reiner Text	221	19.6 %
Formel/Funktionsterm	130	11.6 %
Diagramm	111	9.9 %
geometrische Skizze/Bild Formel/Funktionsterm mehrere Repräsentationen kombiniert	69	6.1 %
geometrische Skizze/Bild Graph/Koordinatensystem Formel/Funktionsterm mehrere Repräsentationen kombiniert	66	5.9 %
Wertetabelle/Datensatz	62	5.5 %
geometrische Skizze/Bild Graph/Koordinatensystem mehrere Repräsentationen kombiniert	47	4.2 %
Graph/Koordinatensystem Formel/Funktionsterm mehrere Repräsentationen kombiniert	33	2.9 %
geometrische Skizze/Bild Wertetabelle/Datensatz mehrere Repräsentationen kombiniert	25	2.2 %
Wertetabelle/Datensatz Diagramm mehrere Repräsentationen kombiniert	25	2.2 %
Wertetabelle/Datensatz Formel/Funktionsterm mehrere Repräsentationen kombiniert	24	2.1 %
geometrische Skizze/Bild Diagramm mehrere Repräsentationen kombiniert	19	1.7 %
Diagramm Formel/Funktionsterm mehrere Repräsentationen kombiniert	13	1.2 %
Graph/Koordinatensystem	11	1.0 %
Graph/Koordinatensystem Wertetabelle/Datensatz mehrere Repräsentationen kombiniert	11	1.0 %
Graph/Koordinatensystem Diagramm mehrere Repräsentationen kombiniert	8	0.7 %
geometrische Skizze/Bild Graph/Koordinatensystem Diagramm Formel/Funktionsterm mehrere Repräsentationen kombiniert	3	0.3 %
Erwartete Antwortform	n	Anteil
numerisches, symbolisches oder abgelesenes Ergebnis	475	42.2 %
offene Antwort	171	15.2 %
auswählen/zuordnen	136	12.1 %
sprachlich begründen/interpretieren, gegebenenfalls mit Rechnung	130	11.6 %
zeichnen/ergänzen	129	11.5 %
Formel/Gleichung/Modell aufstellen	84	7.5 %

Repräsentationswechsel erhöhen die strukturelle Schwierigkeit: Aus einer Skizze müssen etwa Längenbeziehungen gewonnen, aus einem Graphen Steigung oder Fläche gelesen und

aus einer Tabelle ein Modell erzeugt werden. Kandidaten sollten daher vor dem Rechnen jede Darstellung in eine Liste mathematisch relevanter Aussagen übersetzen.

13. Technologieeinsatz

Klasse	n	Anteil
ohne Technologie sinnvoll lösbar	739	65.7 %
Technologie hilfreich	191	17.0 %
Technologie praktisch notwendig	173	15.4 %
Technologie hilfreich bis praktisch notwendig	22	2.0 %

Praktisch notwendiger Einsatz konzentriert sich auf Regression, numerische Gleichungs-/Nullstellenlösung, Normal- und Binomialverteilung, inverse Verteilungen sowie bestimmte Integrale und Ableitungswerte. Technologie ersetzt nicht die Modellwahl: Vor der Eingabe müssen Variable, Verteilung/Funktion und gesuchte Operation feststehen. Wo das Korrekturheft Technologieeinsatz nennt, wird die Funktion im Datensatz dokumentiert.

14. Bewertungs- und Dokumentationslogik

Ein bewertbarer Lösungsweg besteht im Kern aus vier Schichten: (1) Ansatz oder ausgewähltes Modell, (2) mathematische Verarbeitung bzw. dokumentierte Technologieoperation, (3) Resultat mit Einheit und sinnvoller Genauigkeit, (4) bei Kontextoperatoren ein Antwortsatz. Alternative mathematisch korrekte Wege werden in den Korrekturheften regelmäßig zugelassen. Toleranzintervalle betreffen vor allem graphisches Ablesen und Näherungswerte. Das Folgefehlerprinzip schützt nachvollziehbare Weiterarbeit, nicht aber einen fehlenden Grundansatz.

Wie richtige Gedanken zu Punkten werden: Ein CAS-Screenshot ohne Zuordnung zur Aufgabe ist schwach. Besser ist etwa: „Binomialmodell $X \sim B(n, p)$; gesucht $P(X \geq k)$; Technologieeingabe; Ergebnis; Kontextsatz.“ Bei Interpretation muss der Satz die Bedeutung der Zahl erklären, nicht nur die Formel wiederholen. Bei „zeigen“ muss die behauptete Beziehung aus Voraussetzungen hergeleitet werden.

15. Diskriminationspaare und typische Verwechslungen

Die Referenz ist jeweils **2026-05-11, Aufgabe 1a1 „Pilze“**: Exponentialfunktion/Logarithmus, multiplikative Änderung, gesucht ist eine Koordinate beziehungsweise ein Punkt in einer grafischen Darstellung. Die folgende Tabelle zeigt, welches Gegenmerkmal trotz ähnlicher Oberfläche zu einer anderen Methode führt.

Vergleichsaufgabe	Entscheidendes Gegenmerkmal
2026-05-11, 1c1 „Pilze“ - Differentialrechnung/Änderungsrate	Intervall- oder Grenzbedingung; gesucht ist eine Änderungsrate aus dem Graphen.
2026-05-11, 1d1 „Pilze“ - allgemeine Funktion/Graph	Allgemeine Funktionsaussage statt eines multiplikativen Wachstumsparameters.
2026-05-11, 1d2 „Pilze“ - allgemeine Funktion/Graph	Eine sonstige Graphenaussage wird verlangt; Exponentialrechnung ist nicht die Zieloperation.
2026-05-11, 2b1 „Deepfakes“ - mehrstufige Wahrscheinlichkeit	Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeitsdarstellung statt funktionaler Wachstumsbeziehung.
2026-05-11, 6b1 „Autobus“ - lineare Funktion	Additive/lineare Änderung; gesucht sind Funktionswert oder Gleichung.
2026-05-11, 6b2 „Autobus“ - lineare Funktion	Additive/lineare Änderung und geometrische Richtungsbeziehung; gesucht ist eine Länge oder ein Abstand.
2026-05-11, 7b1 „Stricktuch“ - Mengen/Venn-Diagramme	Mengenbeziehung und Diagrammbereich statt Funktionsgraph.
2026-05-11, 7b2 „Stricktuch“ - Mengen/Venn-Diagramme	Gesucht ist eine Menge beziehungsweise deren Bereich im Diagramm.
2026-01-13, 2c1 „Türen“ - mehrstufige Wahrscheinlichkeit	Gesucht ist eine Wahrscheinlichkeit aus einem mehrstufigen Zufallsexperiment.
2026-01-13, 2c2 „Türen“ - mehrstufige Wahrscheinlichkeit	Ein Wahrscheinlichkeitswert wird aus dem Zufallsmodell, nicht aus einem Wachstumsmodell, bestimmt.
2026-01-13, 6a1 „Island“ - Elementargeometrie	Geometrische Größen und Beziehungen entscheiden die Methode.
2026-01-13, 6a2 „Island“ - Elementargeometrie	Gesucht ist eine geometrische Gleichung/Formel, nicht eine Exponentialfunktion.

Diese Paare belegen zwei zentrale Fehlerquellen: ähnliche Geschichten können verschiedene Beziehungen enthalten, und verschiedene Geschichten können dieselbe Gleichungsstruktur besitzen. Die richtige Frage lautet daher nicht „Worum geht die Geschichte?“, sondern „Wie sind die relevanten Größen mathematisch verbunden?“.

16. Entwicklung der Prüfung über die Jahre

Der klarste Strukturbruch liegt im Mai 2024: Die reguläre Klausur wechselt von 48 auf 42 Gesamtpunkte und seither werden in jeder Klausur 42 Handlungsanweisungen erfasst. Daneben schwanken Interpretation, Technologie und Mehrfachrepräsentation jährlich, ohne einen streng monotonen Trend. Aussagen über Entwicklung werden deshalb als deskriptive Korpusbeobachtungen, nicht als kausale Reformwirkung formuliert.

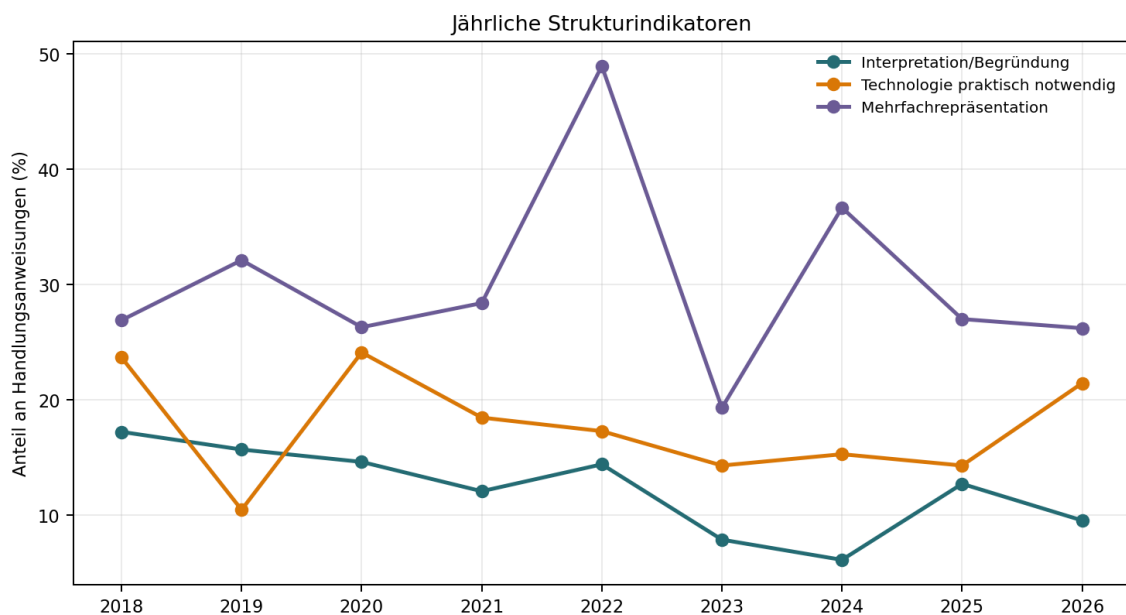


Abbildung 1: Trends

17. Häufigkeits- und Trendanalyse

Historische und aktuelle Häufigkeit werden getrennt ausgewiesen. Die Pattern Library enthält für jedes Muster absolute Häufigkeit, Termine, Handlungsanweisungs- und Punkteanteil, Teil A/B, Jahresverteilung, letzte drei/fünf Jahre, längste Lücke, Kompetenzkombinationen und Medianpunkte. Damit lässt sich ein Trainingsplan aktuell gewichten, ohne alte Aufgaben zu verwerfen.

Muster	gesamt; letzte 3 J.; letzte 5 J.	längste Lücke (Tage)
Aussage oder Repräsentation auswählen / zuordnen	136; 59; 93	251
Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses oder Intervalls bestimmen	98; 30; 45	140
Geometrische Länge, Richtung, Winkel, Fläche oder Volumen bestimmen	95; 28; 54	140
Behauptung mathematisch begründen oder nachweisen	65; 20; 34	248
Parameter, Kennzahl oder mathematischen Ausdruck im Kontext interpretieren	65; 12; 27	366
Formel, Gleichung oder Modell aus Bedingungen aufstellen	63; 26; 44	362
Folgeglied, Index, Differenz, Quotient oder Summe bestimmen	47; 18; 34	364
Zahlen, Maße und Prozent berechnen	45; 12; 26	252
Parameter aus Bedingungen bestimmen	40; 8; 17	251
Regressionsmodell bestimmen oder beurteilen	36; 8; 14	364
Lage-, Streuungsmaß oder statistische Darstellung bestimmen	23; 7; 11	365
Integral als Fläche oder Gesamteffekt bestimmen / deuten	20; 2; 5	729
Nullstelle, Schnittpunkt oder Koordinate bestimmen	20; 5; 13	366
Diskrete Zufallsvariable / Erwartungswert berechnen	17; 7; 12	481
Allgemeine Funktion / Graph berechnen	16; 5; 8	616
Exponentialfunktion / Logarithmus berechnen	15; 2; 9	736
Modell aus Daten mittels Regression erzeugen	15; 8; 14	140
Mengen und Venn-Diagramme angeben	13; 10; 12	1708
Mengen und Venn-Diagramme eintragen	9; 5; 8	1595
Polynom- / quadratische Funktion berechnen	9; 2; 4	730
Allgemeine Funktion / Graph ermitteln	8; 3; 4	593
Elementargeometrie berechnen	8; 3; 5	845
Mengen und Venn-Diagramme berechnen	8; 2; 6	1227
Mengen und Venn-Diagramme zeichnen	8; 2; 5	852

18. Typische Fehlerquellen

1. **Kontextwort-Heuristik:** „Wasser“ wird vorschnell zu Volumen, „Wachstum“ zu Exponentialfunktion.
2. **Operatorverlust:** Es wird gerechnet, obwohl eine Interpretation, Begründung oder Modellgleichung verlangt ist.
3. **Repräsentationsverlust:** Achsenskalierung, Legende, Definitionsbereich oder geometrische Nebenbedingung wird übersehen.
4. **Einheitenverlust:** Umrechnung und Dimensionsprüfung fehlen; Flächen- und Volumeneinheiten werden linear behandelt.
5. **Technologieleck:** Eine Ausgabe wird notiert, ohne Verteilung, Gleichung oder Eingabe zu dokumentieren.
6. **Irrelevante Angaben:** Kontextzahlen werden verwendet, obwohl sie für die verlangte Beziehung nicht benötigt werden.

Einheiten sind zugleich Erkennungssignale: m/s oder km/h markieren eine Rate, m^2 eine Fläche, m^3/Liter ein Volumen, Grad eine Winkelbeziehung, Prozent einen relativen Faktor. Sie entscheiden die Methode nicht allein, helfen aber bei der Plausibilitäts- und Umrechnungsprüfung.

19. Erkennungshandbuch

19.1 Zahlen, Maße und Prozent

Datenbasis: 140 Handlungsanweisungen in 25 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 9 9b2 (S. 21); 2026-05-11, Aufgabe 9 9b1 (S. 21); 2026-05-11, Aufgabe 8 8c1 (S. 19); 2026-05-11, Aufgabe 8 8b1 (S. 18).

Typische Geschichten: Technik/Verkehr (30); Alltag/Sonstiges (27); Umwelt/Energie (22); Natur/Biologie (22). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? gesuchte gröesse: sonstige Größe/Aussage (64 Fälle); mathematische objekte: Zeit (61 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (55 Fälle); angebotene repraesentationen: geometrische Skizze/Bild (48 Fälle); operator: berechnen (45 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (64); Graph/Diagramm (19); Gleichung/Formel (15); Geschwindigkeit (10); Anzahl (9). **Operatoren:** berechnen (45); ankreuzen (10); aufstellen (9); vervollständigen (8); angeben (8).

Darstellungen: reiner Text (55); geometrische Skizze/Bild (36); Diagramm (19). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (137); Technologie praktisch notwendig (3).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.2 Trigonometrie im allgemeinen Dreieck

Datenbasis: 88 Handlungsanweisungen in 25 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 9 9a1 (S. 20); 2026-05-11, Aufgabe 4 4a1 (S. 10); 2026-01-13, Aufgabe 9 9a1 (S. 23); 2026-01-13, Aufgabe 8 8a2 (S. 20).

Typische Geschichten: Technik/Verkehr (21); Alltag/Sonstiges (20); Bau/Geometrisches Objekt (17); Umwelt/Energie (11). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? angebotene repraesentationen: geometrische Skizze/Bild (75 Fälle); mathematische objekte: geometrische Größen (71 Fälle); gesuchte gröesse: Winkel (39 Fälle); operator: berechnen (36 Fälle); gesuchte gröesse: Gleichung/Formel (25 Fälle)

Was wird gesucht? Winkel (39); Gleichung/Formel (25); Länge/Abstand (14); sonstige Größe/Aussage (12); Parameter (6). **Operatoren:** berechnen (36); aufstellen (11); ankreuzen (8); einzeichnen (5); zeichnen (5).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild (58); geometrische Skizze/Bild | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (13); reiner Text (7). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (86); Technologie praktisch notwendig (2).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.3 Exponentialfunktion/Logarithmus

Datenbasis: 75 Handlungsanweisungen in 23 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 8 8a2 (S. 18); 2026-05-11, Aufgabe 8 8a1 (S. 18); 2026-05-11, Aufgabe 1 1b1 (S. 3); 2026-05-11, Aufgabe 1 1a1 (S. 3).

Typische Geschichten: Natur/Biologie (19); Gesundheit/Medizin (17); Alltag/Sonstiges (13); Umwelt/Energie (12). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische Objekte: Funktion/Graph (61 Fälle); angebotene Repräsentationen: Formel/Funktionsterm (50 Fälle); mathematische Objekte: Zeit (49 Fälle); gesuchte Größe: sonstige Größe/Aussage (28 Fälle); angebotene Repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (24 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (28); Parameter (12); Gleichung/Formel (11); Graph/Diagramm (9); Zeitpunkt (8). **Operatoren:** berechnen (23); ermitteln (8); interpretieren (8); einzeichnen (7); aufstellen (5).

Darstellungen: Formel/Funktionsterm (33); reiner Text (10); Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (10). **Technologie:** Technologie hilfreich (63); Technologie praktisch notwendig (12).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.4 Elementargeometrie

Datenbasis: 75 Handlungsanweisungen in 21 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 4 4a2 (S. 10); 2026-05-11, Aufgabe 3 3b2 (S. 9); 2026-01-13, Aufgabe 8 8c2 (S. 22); 2026-01-13, Aufgabe 8 8c1 (S. 22).

Typische Geschichten: Bau/Geometrisches Objekt (27); Alltag/Sonstiges (16); Natur/Biologie (14); Sport/Freizeit (10). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische Objekte: geometrische Größen (66 Fälle); angebotene Repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (37 Fälle); angebotene Repräsentationen: reiner Text (27 Fälle); Operator: berechnen (25 Fälle); gesuchte Größe: sonstige Größe/Aussage (20 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (20); Fläche (17); Gleichung/Formel (16); Winkel (11); Volumen (9). **Operatoren:** berechnen (25); erstellen (10); ankreuzen (5); zeigen (5); angeben (5).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild (28); reiner Text (27); Formel/Funktionsterm (9). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (74); Technologie praktisch notwendig (1).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.5 Differentialrechnung/Änderungsrate

Datenbasis: 71 Handlungsanweisungen in 22 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 9 9a3 (S. 20); 2026-05-11, Aufgabe 9 9a2 (S. 20); 2026-05-11, Aufgabe 3 3b1 (S. 9); 2026-05-11, Aufgabe 1 1c1 (S. 4).

Typische Geschichten: Technik/Verkehr (17); Alltag/Sonstiges (15); Natur/Biologie (10); Umwelt/Energie (8). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (62 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (47 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (43 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (37 Fälle); angebotene repräsentationen: Graph/Koordinatensystem (34 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (25); Parameter (19); Gleichung/Formel (16); Änderungsrate (13); Graph/Diagramm (8). **Operatoren:** ankreuzen (14); aufstellen (11); berechnen (9); ermitteln (9); zuordnen (5).

Darstellungen: Formel/Funktionsterm (14); geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (14); Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (10). **Technologie:** Technologie hilfreich (65); Technologie praktisch notwendig (6).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.6 Mengen und Venn-Diagramme

Datenbasis: 68 Handlungsanweisungen in 22 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 7 7b2 (S. 17); 2026-05-11, Aufgabe 7 7b1 (S. 17); 2026-01-13, Aufgabe 7 7c3 (S. 19); 2026-01-13, Aufgabe 7 7c2 (S. 19).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (19); Gesellschaft/Demografie (12); Natur/Biologie (11); Technik/Verkehr (9). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? angebotene repräsentationen: Diagramm (66 Fälle); gesuchte gröesse: Graph/Diagramm (29 Fälle); gesuchte gröesse: Menge (29 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (18 Fälle); mathematische objekte: Zeit (16 Fälle)

Was wird gesucht? Graph/Diagramm (29); Menge (29); sonstige Größe/Aussage (13); Anzahl (11); Wahrscheinlichkeit (2). **Operatoren:** angeben (14); eintragen (9); zeichnen (8); markieren (8); berechnen (8).

Darstellungen: Diagramm (48); Wertetabelle/Datensatz | Diagramm | mehrere Repräsentationen kombiniert (12); geometrische Skizze/Bild | Diagramm | mehrere Repräsentationen kombiniert (6). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (68).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.7 Allgemeine Funktion/Graph

Datenbasis: 67 Handlungsanweisungen in 20 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 4 4b1 (S. 11); 2026-05-11, Aufgabe 1 1d2 (S. 5); 2026-05-11, Aufgabe 1 1d1 (S. 5); 2026-01-13, Aufgabe 5 5b1 (S. 13).

Typische Geschichten: Technik/Verkehr (28); Natur/Biologie (19); Alltag/Sonstiges (11); Wirtschaft/Finanzen (4). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (65 Fälle); mathematische objekte: Zeit (54 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (33 Fälle); gesuchte gröesse: sonstige Größe/Aussage (20 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (19 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (20); Graph/Diagramm (15); Geschwindigkeit (10); Gleichung/Formel (7); Zeitpunkt (7). **Operatoren:** berechnen (16); ermitteln (8); interpretieren (8); ankreuzen (5); einzeichnen (4).

Darstellungen: Formel/Funktionsterm (22); reiner Text (15); geometrische Skizze/Bild (8). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (61); Technologie praktisch notwendig (6).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.8 Folgen

Datenbasis: 63 Handlungsanweisungen in 20 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 7 7a3 (S. 16); 2026-05-11, Aufgabe 7 7a2 (S. 16); 2026-05-11, Aufgabe 7 7a1 (S. 16); 2026-01-13, Aufgabe 7 7a2 (S. 17).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (20); Sport/Freizeit (12); Wirtschaft/Finanzen (11); Natur/Biologie (7). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (60 Fälle); gesuchte gröesse: sonstige Größe/Aussage (46 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (28 Fälle); angebotene repräsentationen: Wertetabelle/Datensatz (22 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (22 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (46); Anzahl (11); Parameter (2); Gleichung/Formel (1); Funktionswert (1). **Operatoren:** erstellen (17); berechnen (11); zeigen (7); eintragen (5); ermitteln (4).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild (35); geometrische Skizze/Bild | Wertetabelle/Datensatz | mehrere Repräsentationen kombiniert (19); Wertetabelle/Datensatz | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (3). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (57); Technologie praktisch notwendig (6).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.9 Regression/Ausgleichsfunktion

Datenbasis: 62 Handlungsanweisungen in 23 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 9 9c2 (S. 22); 2026-05-11, Aufgabe 9 9c1 (S. 22); 2026-01-13, Aufgabe 8 8d2 (S. 22); 2026-01-13, Aufgabe 8 8d1 (S. 22).

Typische Geschichten: Natur/Biologie (28); Alltag/Sonstiges (10); Umwelt/Energie (8); Sport/Freizeit (4). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (59 Fälle); mathematische objekte: Zeit (50 Fälle); beziehungen: additive/lineare Änderung (46 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (43 Fälle); angebotene repräsentationen: Wertetabelle/Datensatz (39 Fälle)

Was wird gesucht? Gleichung/Formel (24); sonstige Größe/Aussage (15); Parameter (8); Änderungsrate (7); Funktionswert (5). **Operatoren:** ermitteln (18); aufstellen (15); berechnen (11); interpretieren (6); einzeichnen (2).

Darstellungen: reiner Text (21); Wertetabelle/Datensatz (20); Wertetabelle/Datensatz | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (10). **Technologie:** Technologie praktisch notwendig (62).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.10 Normalverteilung

Datenbasis: 50 Handlungsanweisungen in 23 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 7 7c2 (S. 17); 2026-05-11, Aufgabe 7 7c1 (S. 17); 2026-01-13, Aufgabe 5 5a3 (S. 12); 2026-01-13, Aufgabe 5 5a2 (S. 12).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (29); Gesundheit/Medizin (6); Natur/Biologie (5); Umwelt/Energie (3). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? beziehungen: geometrische Richtungsbeziehung (50 Fälle); mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (44 Fälle); mathematische objekte: Funktion/Graph (41 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (39 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (38 Fälle)

Was wird gesucht? Wahrscheinlichkeit (25); Statistisches Maß (10); sonstige Größe/Aussage (10); Intervall (8); Graph/Diagramm (4). **Operatoren:** berechnen (16); veranschaulichen (8); ablesen (5); ankreuzen (4); ermitteln (4).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild (23); geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | mehrere Repräsentationen kombiniert (10); reiner Text (7). **Technologie:** Technologie praktisch notwendig (50).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.11 Vektoren in R2

Datenbasis: 50 Handlungsanweisungen in 17 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-01-13, Aufgabe 9 9b3 (S. 25); 2026-01-13, Aufgabe 9 9b2 (S. 25); 2026-01-13, Aufgabe 9 9b1 (S. 24); 2025-09-17, Aufgabe 9 9b2 (S. 20).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (16); Bau/Geometrisches Objekt (12); Natur/Biologie (9); Sport/Freizeit (8). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Punkte/Koordinaten/gerichtete Größen (49 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (44 Fälle); mathematische objekte: geometrische Größen (22 Fälle); gesuchte groesse: Richtung/Vektor (21 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (19 Fälle)

Was wird gesucht? Richtung/Vektor (21); sonstige Größe/Aussage (19); Länge/Abstand (7); Parameter (3); Koordinate/Punkt (3). **Operatoren:** einzeichnen (12); berechnen (9); ankreuzen (8); eintragen (4); zeichnen (4).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild (29); geometrische Skizze/Bild | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (6); geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | mehrere Repräsentationen kombiniert (5). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (50).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.12 Diskrete Zufallsvariable/Erwartungswert

Datenbasis: 43 Handlungsanweisungen in 18 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 2 2a2 (S. 6); 2025-09-17, Aufgabe 7 7b2 (S. 15); 2025-09-17, Aufgabe 7 7b1 (S. 15); 2025-09-17, Aufgabe 1 1b2 (S. 3).

Typische Geschichten: Natur/Biologie (11); Wirtschaft/Finanzen (7); Alltag/Sonstiges (6); Gesellschaft/Demografie (5). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (42 Fälle); mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (30 Fälle); angebotene repräsentationen: Wertetabelle/Datensatz (29 Fälle); gesuchte groesse: Statistisches Maß (18 Fälle); operator: berechnen (18 Fälle)

Was wird gesucht? Statistisches Maß (18); Wahrscheinlichkeit (14); sonstige Größe/Aussage (10); Anzahl (6); Graph/Diagramm (4). **Operatoren:** berechnen (18); eintragen (6); vervollständigen (5); ermitteln (3); ankreuzen (2).

Darstellungen: Wertetabelle/Datensatz (16); reiner Text (11); Wertetabelle/Datensatz | Diagramm | mehrere Repräsentationen kombiniert (10). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (42); Technologie praktisch notwendig (1).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.13 Polynom-/quadratische Funktion

Datenbasis: 43 Handlungsanweisungen in 17 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 3 3a2 (S. 8); 2026-01-13, Aufgabe 1 1b2 (S. 3); 2026-01-13, Aufgabe 1 1b1 (S. 3); 2026-01-13, Aufgabe 1 1a1 (S. 3).

Typische Geschichten: Umwelt/Energie (10); Bau/Geometrisches Objekt (9); Natur/Biologie (7); Technik/Verkehr (6). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (36 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (32 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (29 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (27 Fälle); angebotene repräsentationen: Graph/Koordinatensystem (20 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (20); Parameter (5); Gleichung/Formel (5); Graph/Diagramm (3); Länge/Abstand (3). **Operatoren:** berechnen (12); ermitteln (6); angeben (6); ankreuzen (4); eintragen (3).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (11); geometrische Skizze/Bild | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (9); Formel/Funktionsterm (8). **Technologie:** Technologie hilfreich (35); Technologie praktisch notwendig (8).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.14 Deskriptive Statistik

Datenbasis: 42 Handlungsanweisungen in 20 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 5 5c1 (S. 13); 2026-05-11, Aufgabe 5 5a2 (S. 12); 2026-05-11, Aufgabe 5 5a1 (S. 12); 2026-01-13, Aufgabe 1 1c1 (S. 4).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (13); Natur/Biologie (12); Technik/Verkehr (6); Gesundheit/Medizin (4). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Daten/statistische Kennzahlen (36 Fälle); angebotene repräsentationen: Diagramm (28 Fälle); mathematische objekte: Zeit (22 Fälle); gesuchte groesse: sonstige Größe/Aussage (17 Fälle); beziehungen: Intervall-/Grenzbedingung (14 Fälle)

Was wird gesucht? sonstige Größe/Aussage (17); Statistisches Maß (13); Graph/Diagramm (10); Anzahl (5); Menge (2). **Operatoren:** ankreuzen (10); berechnen (6); angeben (3); vervollständigen (3); ermitteln (3).

Darstellungen: Diagramm (22); Wertetabelle/Datensatz (6); geometrische Skizze/Bild | Diagramm | mehrere Repräsentationen kombiniert (5). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (42).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.15 Lineares Gleichungssystem

Datenbasis: 41 Handlungsanweisungen in 18 Terminen - gesichertes Muster. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 5 5b1 (S. 12); 2026-01-13, Aufgabe 3 3b1 (S. 9); 2025-05-08, Aufgabe 2 2a1 (S. 4); 2025-01-10, Aufgabe 2 2a1 (S. 4).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (10); Wirtschaft/Finanzen (8); Technik/Verkehr (7); Sport/Freizeit (5). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (28 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (25 Fälle); gesuchte gröesse: Gleichung/Formel (22 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (19 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (16 Fälle)

Was wird gesucht? Gleichung/Formel (22); Parameter (16); sonstige Größe/Aussage (6); Anzahl (3); Koordinate/Punkt (3). **Operatoren:** erstellen (12); berechnen (12); aufstellen (6); ankreuzen (3); interpretieren (2).

Darstellungen: reiner Text (14); geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (13); Formel/Funktionsterm (6). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (29); Technologie praktisch notwendig (12).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.16 Lineare Funktion

Datenbasis: 36 Handlungsanweisungen in 15 Terminen - starke Tendenz. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 6 6b2 (S. 15); 2026-05-11, Aufgabe 6 6b1 (S. 15); 2026-05-11, Aufgabe 6 6a2 (S. 14); 2026-05-11, Aufgabe 6 6a1 (S. 14).

Typische Geschichten: Natur/Biologie (8); Statistik/Experiment (7); Alltag/Sonstiges (7); Umwelt/Energie (5). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (36 Fälle); beziehungen: additive/lineare Änderung (35 Fälle); mathematische objekte: Zeit (28 Fälle); gesuchte gröesse: Gleichung/Formel (15 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (14 Fälle)

Was wird gesucht? Gleichung/Formel (15); sonstige Größe/Aussage (10); Funktionswert (4); Graph/Diagramm (4); Länge/Abstand (2). **Operatoren:** aufstellen (9); berechnen (5); ermitteln (5); erstellen (5); ankreuzen (2).

Darstellungen: reiner Text (10); geometrische Skizze/Bild (6); geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (4). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (36).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.17 Integral/Akkumulation

Datenbasis: 32 Handlungsanweisungen in 19 Terminen - starke Tendenz. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 3 3a1 (S. 8); 2026-01-13, Aufgabe 4 4a1 (S. 10); 2026-01-13, Aufgabe 2 2b1 (S. 6); 2025-09-17, Aufgabe 2 2a2 (S. 4).

Typische Geschichten: Bau/Geometrisches Objekt (16); Natur/Biologie (9); Sport/Freizeit (3); Technik/Verkehr (2). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Funktion/Graph (30 Fälle); angebotene repräsentationen: geometrische Skizze/Bild (25 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (22 Fälle); angebotene repräsentationen: Graph/Koordinatensystem (19 Fälle); gesuchte gröesse: Fläche (17 Fälle)

Was wird gesucht? Fläche (17); Gleichung/Formel (10); sonstige Größe/Aussage (6); Parameter (2); Funktionswert (2). **Operatoren:** berechnen (12); aufstellen (5); erstellen (5); interpretieren (4); eintragen (1).

Darstellungen: geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (9); geometrische Skizze/Bild | Graph/Koordinatensystem | mehrere Repräsentationen kombiniert (7); geometrische Skizze/Bild (6). **Technologie:** Technologie hilfreich (28); Technologie praktisch notwendig (4).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.18 Mehrstufige Wahrscheinlichkeit

Datenbasis: 29 Handlungsanweisungen in 14 Terminen - starke Tendenz. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 2 2b1 (S. 6); 2026-01-13, Aufgabe 2 2c2 (S. 7); 2026-01-13, Aufgabe 2 2c1 (S. 7); 2025-09-17, Aufgabe 1 1a2 (S. 3).

Typische Geschichten: Natur/Biologie (27); Sport/Freizeit (2). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? angebotene repräsentationen: Diagramm (27 Fälle); mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (27 Fälle); gesuchte gröesse: Wahrscheinlichkeit (13 Fälle); angebotene repräsentationen: Formel/Funktionsterm (11 Fälle); angebotene repräsentationen: mehrere Repräsentationen kombiniert (11 Fälle)

Was wird gesucht? Wahrscheinlichkeit (13); Graph/Diagramm (11); Funktionswert (6); sonstige Größe/Aussage (2); Gleichung/Formel (1). **Operatoren:** berechnen (10); vervollständigen (8); beschreiben (4); eintragen (3); erstellen (2).

Darstellungen: Diagramm (16); Diagramm | Formel/Funktionsterm | mehrere Repräsentationen kombiniert (9); geometrische Skizze/Bild | Diagramm | mehrere Repräsentationen kombiniert (2). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (29).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.19 Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace

Datenbasis: 28 Handlungsanweisungen in 17 Terminen - starke Tendenz. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 2 2c1 (S. 7); 2025-01-10, Aufgabe 3 3b1 (S. 7); 2024-09-18, Aufgabe 3 3b1 (S. 7); 2024-01-10, Aufgabe 5 5c2 (S. 12).

Typische Geschichten: Alltag/Sonstiges (10); Wirtschaft/Finanzen (5); Statistik/Experiment (3); Sport/Freizeit (3). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (27 Fälle); gesuchte groesse: Wahrscheinlichkeit (19 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (16 Fälle); beziehungen: Intervall-/Grenzbedingung (14 Fälle); angebotene repraesentationen: Formel/Funktionsterm (10 Fälle)

Was wird gesucht? Wahrscheinlichkeit (19); Funktionswert (5); sonstige Größe/Aussage (4); Gleichung/Formel (2). **Operatoren:** beschreiben (6); berechnen (6); zuordnen (5); ankreuzen (3); ordnen (2).

Darstellungen: reiner Text (16); Formel/Funktionsterm (9); Wertetabelle/Datensatz (2). **Technologie:** ohne Technologie sinnvoll lösbar (28).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

19.20 Binomialverteilung

Datenbasis: 22 Handlungsanweisungen in 16 Terminen - starke Tendenz. Belege: 2026-05-11, Aufgabe 2 2a1 (S. 6); 2026-01-13, Aufgabe 3 3c1 (S. 9); 2025-09-17, Aufgabe 1 1b1 (S. 3); 2024-09-18, Aufgabe 3 3b2 (S. 7).

Typische Geschichten: Statistik/Experiment (6); Alltag/Sonstiges (6); Sport/Freizeit (3); Technik/Verkehr (3). Diese Kontexte sind keine Methode.

Was sehe ich? mathematische objekte: Ereignis/Zufallsvariable (22 Fälle); gesuchte groesse: Wahrscheinlichkeit (18 Fälle); operator: berechnen (18 Fälle); angebotene repraesentationen: reiner Text (13 Fälle); beziehungen: Intervall-/Grenzbedingung (13 Fälle)

Was wird gesucht? Wahrscheinlichkeit (18); Anzahl (3); Geschwindigkeit (2); Funktionswert (2); sonstige Größe/Aussage (1). **Operatoren:** berechnen (18); vervollständigen (1); ergänzen (1); zeichnen (1); erstellen (1).

Darstellungen: reiner Text (13); Formel/Funktionsterm (4); Wertetabelle/Datensatz (2). **Technologie:** Technologie hilfreich bis praktisch notwendig (22).

Abgrenzung: Nicht vom Sachwort, sondern von Beziehung, gesuchter Größe und Darstellung ausgehen; eine alternative Methode durch ein konkretes Gegenmerkmal verwerfen.

Punktesichere Antwort: Ansatz/Modell sichtbar machen; Operator exakt erfüllen; Technologieoperation bei Bedarf dokumentieren; Ergebnis mit Einheit und bei Interpretationsaufgaben als vollständigen Sachkontextsatz notieren.

20. Vollständigkeitsabgleich mit dem offiziellen Prüfungsstoff

20.1 Maßgeblicher Prüfungsrahmen

Für die schriftliche Mathematik-BRP im Cluster P ist nicht die Häufigkeit historischer Aufgaben, sondern die Kombination aus dem [Grundkompetenzenkatalog Teil A](#) und dem [schulformspezifischen Katalog Cluster P](#) der verbindliche inhaltliche Rahmen. Teil A umfasst 42 Deskriptoren: 6 zu Zahlen und Maßen, 12 zu Algebra und Geometrie, 10 zu funktionalen Zusammenhängen, 8 zu Analysis und 6 zu Stochastik. Cluster P ergänzt 9 Deskriptoren. Insgesamt wurden damit **51 offizielle Kompetenzdeskriptoren** geprüft.

Die seit Mai 2024 geltende Struktur mit 42 Punkten hat diesen Stoffrahmen ausdrücklich nicht verändert. Sie verteilt 24 Punkte auf Teil A und 18 Punkte auf Teil B. Die vier Handlungskompetenzen Modellieren und Transferieren, Operieren und Technologieeinsatz, Interpretieren und Dokumentieren sowie Argumentieren und Kommunizieren gelten in beiden Teilen. Ein Kapitel ist deshalb erst vollständig vorbereitet, wenn nicht nur Rechenverfahren, sondern auch Darstellung, Interpretation, Begründung und Technologieeinsatz geübt wurden.

Die Quellen werden in folgender Rangfolge verwendet:

1. offizieller Kompetenz- und Begriffekatalog Teil A und Cluster P als Sollrahmen,
2. offizielle Rahmenbedingungen und Formelsammlung als Prüfungs- und Technologierahmen,
3. Notion-Themenkarte und Lernprotokoll als Nachweis des persönlichen Lernstands,
4. historische Klausuren als empirische Häufigkeits- und Aufgabentypenquelle.

Historische Häufigkeit darf keinen offiziellen Deskriptor streichen. Ein seltenes Katalogthema bleibt prüfbar.

20.2 Ergebnis des Notion-Abgleichs

Vor der Korrektur enthielt die Datenbank 22 Mathematik-Einträge. 21 davon waren mit der aktiven Fachsteuerung verknüpft; der Kontrollpunkt zum vollständigen Bereich der funktionalen Zusammenhänge war vorhanden, aber nicht mit der aktiven Mathematikseite verbunden. Unter den 21 aktiven Themen standen am 10. September 2026 zwölf auf „durchgearbeitet“, fünf auf „begonnen“ und vier auf „offen“. Kein Mathematikthema war als „abgeschlossen“ ausgewiesen und für kein Thema lag bereits ein belastbarer Maturareife-Wert vor.

Der Abgleich ergibt zwei verschiedene Antworten:

- **Planungsebene:** Kein kompletter offizieller Inhaltsbereich und kein Cluster-P-Deskriptor fehlt als Ziel. Die 51 Deskriptoren können den vorhandenen Themen zugeordnet werden.
- **Leistungsebene:** Eine lückenlose Beherrschung ist noch nicht nachgewiesen. Mehrere Deskriptoren sind offen, nur teilweise behandelt oder nach einem Erstkontakt noch nicht kalt bestätigt.

Inhaltsbereich	Planungsabdeckung	Offene Pflichtnachweise
Zahlen und Maße	vollständiges Großthema vorhanden	Zahlengerade und Zahlenmengen; Fest-/Gleitkommadarstellung; SI-Vorsätze Nano bis Tera; Überschlag und Rundung; Promille; Betrag
Algebra und Geometrie	alle Teil-A-Ziele und P-Themen zuordenbar	rationale Exponenten und Wurzelschreibweise; Logarithmengesetze; Gleichungen mit Technologie; grafische Lösungsfälle und mehrvariable LGS; vollständige Körpergeometrie; mehrere Vektor-Unterkompetenzen
Funktionale Zusammenhänge	alle Funktionsfamilien eingeplant	abschnittsweise Funktionen; Definitions- und Wertemengen; negative Potenzen, Polstellen und Asymptoten; Null- und Schnittpunkte; Kosten/Erlös/Gewinn und Zinseszins; Bogenmaß, Einheitskreis und Tangens; Polynom- und Logarithmusmodelle
Analysis	Großthemen vorhanden, überwiegend offen	Grenzwert und Stetigkeit; Produkt- und Kettenregel; vollständige Funktionsanalyse; Zusammenhang von Funktion, Ableitung und Stammfunktion; Produktsumme und orientierte Fläche
Stochastik	alle Großthemen vorhanden	Laplace, Baumdiagramm und Pfadregeln; Binomial- und Normalverteilung einschließlich Quantilen; vollständige statistische Darstellungen und Streuungsmaße; nichtlineare Regressionen; Verteilungsfunktion diskreter Zufallsvariablen

20.3 Konkrete Lücken, die nicht unter einem Kapitel verschwinden dürfen

Die folgenden Punkte benötigen einen sichtbaren Lern- oder Diagnoseauftrag. Sie sind keine neuen Großkapitel, sondern verbindliche Unterkompetenzen:

1. **Zahlen und Maße vollständig schließen:** Zahlenmengen und Zahlengerade, wissenschaftliche Schreibweise, Einheiten und SI-Vorsätze, Überschlag, kaufmännisches Runden, Prozent und Promille sowie Betrag.
2. **Algebra vervollständigen:** Potenzregeln mit rationalen Exponenten, Wurzel- und Potenzschreibweise, Logarithmengesetze, Exponentialgleichungen und technologisches Lösen von Polynom-, Exponential- und trigonometrischen Gleichungen.
3. **LGS und Geometrie verbreitern:** grafische Lösungsfälle bei zwei Variablen, Systeme mit mehreren Variablen, Formelabhängigkeiten und die im Katalog genannten ebenen Figuren und Körper.
4. **Vektoren über die Grundlagen hinaus lernen:** Skalarprodukt, Einheits-, Normal- und Gegenvektor, Winkel zwischen Vektoren sowie Resultierende und Komponentenzerlegung. Der gute bisherige Vektorwert deckt nur Grundlagen ab.
5. **Funktionsgrundlagen explizit prüfen:** abschnittsweise Funktionen, Definitions- und Wertemenge, negative ganzzahlige Potenzen, Wurzelfunktionen, Polstellen, asymptotisches Verhalten, Nullstellen und Schnittpunkte.
6. **Winkelfunktionen vervollständigen:** Grad- und Bogenmaß, Einheitskreis sowie Graphen und Eigenschaften von Sinus, Cosinus und Tangens. Die bisherige Periodenarbeit allein reicht nicht.
7. **Modellierung verbreitern:** lineare, polynomielle und exponentielle Modelle einschließlich Kosten, Erlös, Gewinn und Zinseszins; zusätzlich Polynommodelle bis Grad 4 und Logarithmusmodelle im Cluster P.

8. **Analysis vollständig erstmals bearbeiten:** Grenzwert/Stetigkeit intuitiv, Ableitungsregeln einschließlich Produkt- und Kettenregel, Monotonie, Tangente, Extrema, Krümmung und Wendepunkte sowie Stammfunktion, Gesamteffekt, Produktsomme und orientierte Fläche.
9. **Stochastik vollständig erstmals bearbeiten:** Laplace, relative Häufigkeit, Ziehen mit und ohne Zurücklegen, Baumdiagramme und Pfadregeln, Binomialverteilung sowie Normalverteilung einschließlich Quantilen und Wirkung von Erwartungswert und Standardabweichung.
10. **Statistik nachschärfen:** Kreis-, Balken- und Säulendiagramme, Median, Mittelwert, Standardabweichung, Quartile, Spannweite, Interquartilsabstand, Varianz und Boxplot jeweils berechnen, darstellen und interpretieren.
11. **Regression erweitern:** neben der linearen Regression auch Polynomregression bis Grad 4, Exponential- und Logarithmusregression; Pearson-Korrelation deuten und Korrelation strikt von Kausalität trennen.
12. **Diskrete Zufallsvariable abschließen:** zusätzlich zu Wert-Wahrscheinlichkeits-Zuordnung, Erwartungswert und Varianz die Verteilungsfunktion bestimmen, darstellen und interpretieren.

20.4 Bewusst nicht als Cluster-P-Prüfungsstoff geführt

Komplexe Zahlen, Matrizen als mathematischer Inhaltsblock, Differentialgleichungen und klassische Hypothesentests erscheinen nicht in den 51 Deskriptoren des aktuellen Teil-A-/P-Prüfungsrahmens. Sie werden daher nicht auf Kosten der offiziellen Kernkompetenzen trainiert. Dass ein elektronisches Hilfsmittel grundsätzlich Matrizenfunktionen bereitstellen soll, macht Matrizen noch nicht zu einem eigenen Cluster-P-Prüfungsdeskriptor. Sollten Kursleitung oder Prüfungsschule zusätzliche Inhalte ausdrücklich vorgeben, werden diese als schul- oder kursbezogene Ergänzung separat dokumentiert.

20.5 Verbindliche Abschlussregel

Der Sollrahmen ist jetzt vollständig erfasst. „Nichts vergessen“ bedeutet künftig jedoch drei getrennte Haken je Deskriptor:

1. **erfasst:** eindeutige Zuordnung zu einem Notion-Thema,
2. **bearbeitet:** mindestens eine reale Aufgabe mit dokumentierter Leistung,
3. **bestätigt:** veränderte Aufgabe nach zeitlichem Abstand ohne Inhaltshilfe, später zusätzlich im gemischten Prüfungsblock. Erst dann gilt die Lernlücke als geschlossen; Anhang C enthält die vollständige Einzelzuordnung.

21. Konsequenzen für effizientes BRP-Training

Training sollte dreifach variieren: (1) gleicher Kontext, andere mathematische Beziehung; (2) andere Kontexte, gleiche Tiefenstruktur; (3) gleiche Tiefenstruktur, andere Repräsentation und anderer Operator. Dadurch wird Methodenwahl statt Schlüsselwörterkennung trainiert. Jede neue Aufgabe sollte eine explizite Metadatenkarte besitzen: Tiefenstruktur, Objekte, Beziehung, Ziel, Operator, Eingaberepräsentation, erwartete Antwort, Technologie und Bewertungsminimum.

Authentizität bedeutet nicht, historische Zahlen oder Texte zu kopieren. Sie entsteht durch eine BRP-typische Kette aus knapper Sachinformation, mathematisch relevanten Angaben, einer oder mehreren Repräsentationen, präzisiertem Operator und klar bewertbarer Ein-Punkt-Handlung. Distraktoren dürfen plausibel sein, aber keine unbeabsichtigte Mehrdeutigkeit erzeugen.

22. Grenzen der Untersuchung

Das Korpus ist vollständig bezogen auf den am Stichtag öffentlich erreichbaren offiziellen Bestand, nicht auf eventuell intern archivierte oder später veröffentlichte Dokumente. Die Schwierigkeitswerte sind strukturelle Indikatoren ohne Kandidatenantwortdaten. Automatische Klassifikation kann Grenzfälle vereinfachen; deshalb bleiben Originaltext, Lösungsauszug, Konfidenz und Quellenbeleg erhalten. Die Gegenprobe testet Termin-Holdouts innerhalb desselben Prüfungssystems, keine zukünftige echte Generalisierung. Das Blindmaterial vom 22. September 2026 war am Stichtag nicht veröffentlicht und wurde nicht geöffnet oder analysiert.

23. Quellen und Prüfungsverzeichnis

- [Offizielles BRP-Prüfungsarchiv auf matura.gv.at](#)
- [Angewandte Mathematik: offizielle Rahmeninformation](#)
- [Kompetenz- und Begriffekatalog BAfEP/BASOP/BRP P](#)
- [BRP-Curriculaverordnung im RIS](#)

Datum	Schuljahr; Termin	Offizieller Kurztitel	Aufgaben- und Korrekturheft
2018-05-09	2017/18; Haupttermin	Haupttermin 2017/18 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2018-09-20	2017/18; Nebentermin 1	Nebentermin 1 2017/18 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2019-01-15	2017/18; Nebentermin 2	Nebentermin 2 2017/18 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2019-05-08	2018/19; Haupttermin	Haupttermin 2018/19 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2019-09-20	2018/19; Nebentermin 1	Nebentermin 1 2018/19 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2020-01-14	2018/19; Nebentermin 2	Nebentermin 2 2018/19 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2020-05-28	2019/20; Haupttermin	Haupttermin 2019/20 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2020-09-16	2019/20; Nebentermin 1	Nebentermin 1 2019/20 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2021-01-12	2019/20; Nebentermin 2	Nebentermin 2 2019/20 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2021-05-21	2020/21; Haupttermin	Haupttermin 2020/21 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2021-09-17	2020/21; Herbsttermin	Herbsttermin 2020/21 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2022-01-12	2020/21; Wintertermin	Wintertermin 2020/21 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2022-05-03	2021/22; Haupttermin	Haupttermin 2021/22 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2022-09-20	2021/22; Herbsttermin	Herbsttermin 2021/22 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2023-01-11	2021/22; Wintertermin	Wintertermin 2021/22 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2023-05-03	2022/23; Haupttermin	Haupttermin 2022/23 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2023-09-19	2022/23; Herbsttermin	Herbsttermin 2022/23 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2024-01-10	2022/23; Wintertermin	Wintertermin 2022/23 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2024-05-07	2023/24; Haupttermin	Haupttermin 2023/24 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2024-09-18	2023/24; Herbsttermin	Herbsttermin 2023/24 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2025-01-10	2023/24; Wintertermin	Wintertermin 2023/24 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2025-05-08	2024/25; Haupttermin	Haupttermin 2024/25 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2025-09-17	2024/25; Herbsttermin	Herbsttermin 2024/25 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2026-01-13	2024/25; Wintertermin	Wintertermin 2024/25 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden
2026-05-11	2025/26; Haupttermin	Haupttermin 2025/26 - P (BAfEP, BASOP, BRP)	vorhanden

Anhang A. Gegenprobe des Erkennungsmodells

Die terminweise reservierte Gegenprobe umfasst 179 Handlungsanweisungen. Das nur aus Aufgabentext und Strukturmerkmalen gebildete Modell trifft die primäre Tiefenstruktur in 162 Fällen (90.5 %). Die Fehlfälle werden nicht gelöscht, sondern in `recognition_model_holdout.csv` offengelegt.

Datum	ID	Soll	Prognose
2024-09-18	1a1	Lineares Gleichungssystem	Lineares Gleichungssystem
2024-09-18	1a2	Lineares Gleichungssystem	Lineares Gleichungssystem
2024-09-18	1b1	Differentialrechnung/Änderungsrate	Lineares Gleichungssystem
2024-09-18	1c1	Integral/Akkumulation	Integral/Akkumulation
2024-09-18	2a1	Elementargeometrie	Elementargeometrie
2024-09-18	2a2	Elementargeometrie	Elementargeometrie
2024-09-18	2a3	Elementargeometrie	Elementargeometrie
2024-09-18	2b1	Zahlen, Maße und Prozent	Zahlen, Maße und Prozent
2024-09-18	3a1	Deskriptive Statistik	Deskriptive Statistik
2024-09-18	3b1	Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace	Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace
2024-09-18	3b2	Binomialverteilung	Allgemeine Wahrscheinlichkeit/Laplace
2024-09-18	3c1	Mehrstufige Wahrscheinlichkeit	Mehrstufige Wahrscheinlichkeit
2024-09-18	3c2	Mehrstufige Wahrscheinlichkeit	Mehrstufige Wahrscheinlichkeit
2024-09-18	4a1	Differentialrechnung/Änderungsrate	Differentialrechnung/Änderungsrate
2024-09-18	4a2	Differentialrechnung/Änderungsrate	Differentialrechnung/Änderungsrate
2024-09-18	4b1	Elementargeometrie	Elementargeometrie
2024-09-18	4c1	Lineare Funktion	Lineare Funktion
2024-09-18	4c2	Lineare Funktion	Lineare Funktion
2024-09-18	5a1	Polynom-/quadratische Funktion	Polynom-/quadratische Funktion
2024-09-18	5a2	Polynom-/quadratische Funktion	Polynom-/quadratische Funktion

Wo Schlüsselwortanalyse scheitert: Ein Sachwort wie Auto, Wasser, Medikament oder Population ist weder hinreichend noch notwendig. Mehrdeutig bleiben Aufgaben, deren Aufgabentext die mathematische Familie erst durch eine Abbildung oder durch die im Korrekturheft explizierte Operation disambiguiert. Das Modell ist daher als Rangfolge plausibler Methoden zu verwenden, nicht als unfehlbare Ein-Wort-Regel.

Anhang B. Daten- und Reproduzierbarkeitsverzeichnis

Die Dateien `exam_manifest.csv`, `task_database.csv/.json`, `pattern_library.csv`, `recognition_cues.csv`, `operator_library.csv`, `context_math_mapping.csv`, `discrimination_pairs.csv` und `recognition_model_holdout.csv` bilden die maschinenlesbare Evidenzbasis. Jede Handlungsanweisung enthält Datum, Aufgabe, ID, Seite, Aufgaben- und Korrekturheft sowie offizielle URL.

Anhang C. Vollständige Zuordnung der 51 Prüfungsdeskriptoren

Statusangaben beziehen sich auf Notion und das Lernprotokoll bis einschließlich 10. September 2026. „Zugeordnet“ bedeutet nur, dass ein Lernziel existiert. Es ist kein Leistungsnachweis.

C.1 Teil A - Zahlen und Maße

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
1.1	natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen; Zusammenhänge und Zahlengerade	Zahlen und Maße - zugeordnet, begonnen; ausdrücklich diagnostizieren
1.2	Fest- und Gleitkommadarstellung	Zahlen und Maße - zugeordnet; nicht nachgewiesen
1.3	Einheiten, Zehnerpotenzen und SI-Vorsätze Nano bis Tera	Zahlen und Maße - zugeordnet; nur einzelne Umrechnung belegt
1.4	überschlagen und kontextbezogen runden	Zahlen und Maße - zugeordnet; nicht nachgewiesen
1.5	Prozent und Promille im Kontext	Zahlen und Maße sowie Wachstum/Zerfall - Prozentfaktor noch unsicher; Promille offen
1.6	Betrag einer Zahl	Zahlen und Maße - zugeordnet; nicht nachgewiesen

C.2 Teil A - Algebra und Geometrie

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
2.1	mit Termen rechnen	Terme, Gleichungen und Formeln - durchgearbeitet;
2.2	Potenzen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten; Wurzelschreibweise	Vorzeichen/Klammern weiter prüfen Potenz- und Winkelfunktionen - nur Teilaspekte nachgewiesen
2.3	Logarithmengesetze	Wachstum/Zerfall sowie Polynom-/Logarithmusmodelle - nicht nachgewiesen
2.4	lineare Gleichungen aus Anwendungen lösen und interpretieren	Terme, Gleichungen und Formeln - qualitativ bearbeitet, teilweise mit Hinweis
2.5	elementare Geometrie in Ebene und Raum	Elementare Geometrie und LGS - zugeordnet; vollständige Figuren-/Körperliste offen
2.6	Formeln modellieren, umformen und Abhängigkeiten erklären	Terme, Gleichungen und Formeln - qualitativ gut, prüfungsnaher Nachweis offen
2.7	LGS mit zwei Variablen, grafische Fälle und Kontext	Elementare Geometrie und LGS - Rechenverfahren mit Hinweis; grafische Fälle offen
2.8	LGS mit mehreren Variablen technologisch lösen	Elementare Geometrie und LGS - nicht nachgewiesen
2.9	quadratische Gleichungen aus Anwendungen und Lösungsfälle	Quadratische Gleichungen - gut im Ersterwerb; kalter Mischtest offen
2.10	Exponentialgleichungen des Typs $a^{(k \cdot x)} = b$ lösen	Wachstum/Zerfall - zugeordnet; nicht ausdrücklich nachgewiesen

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
2.11	Polynom-, Exponential- und trigonometrische Gleichungen technologisch lösen und deuten	Funktionen/Wachstum/Winkelfunktionen - kein vollständiger Nachweis
2.12	Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck	Trigonometrie - gut im Ersterwerb; kalter Nachweis offen

C.3 Teil A - Funktionale Zusammenhänge

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
3.1	Funktionen als Zuordnung, Graph, Funktionswerte und Kontext; auch abschnittsweise	Funktionen - Grundlagen bearbeitet; Definitionsbereich und abschnittsweise Fälle offen
3.2	lineare Funktionen modellieren, skizzieren und Parameter deuten	Funktionen - Grundlagen gut; vollständiger Transfernachweis offen
3.3	Potenzfunktionen, Definitions-/Wertemenge, Symmetrie, Polstelle und Asymptotik	Potenz- und Winkelfunktionen - x^2/x^3 bearbeitet; negative Potenzen/Wurzel/Polstelle offen
3.4	Null-, Extrem- und Wendestellen, Monotonie und Graphen bei Polynomen	Differentialrechnung/Funktionsanalyse - offen
3.5	Exponentialmodelle, Parameter, Verdoppelungs- und Halbwertszeit	Wachstum/Zerfall - begonnen; Faktor und Parameter noch unsicher
3.6	lineare und exponentielle Modelle vergleichen	Wachstum/Zerfall/Funktionen - im Trainer erkannt; kalter Transfernachweis offen
3.7	Nullstellen technologisch bestimmen und deuten	Funktionen - als nächster Teilschritt vorgesehen; nicht nachgewiesen
3.8	Schnittpunkte technologisch bestimmen und deuten	Funktionen - zugeordnet; nicht nachgewiesen
3.9	lineare, polynomielle und exponentielle Anwendungsmodelle; Kosten/Erlös/Gewinn, Zinseszins	Funktionen sowie Polynom-/Logarithmusmodelle - nur teilweise abgedeckt
3.10	Sinus-, Cosinus- und Tangensgraph; Bogenmaß und Einheitskreis	Potenz- und Winkelfunktionen - Sinusgrundlagen bearbeitet; Rest offen

C.4 Teil A - Analysis

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
4.1	Grenzwert und Stetigkeit intuitiv interpretieren	Integralrechnung und Funktionsanalyse - offen
4.2	Differenzen- und Differentialquotient als mittlere/lokale Änderungsrate	Änderungsmaße/Differentialrechnung - begonnen; systematischer Aufbau offen
4.3	Faktor-, Summen-, Produkt- und Kettenregel	Differentialrechnung - offen
4.4	Monotonie, Tangente, Steigungswinkel, Extrema, Krümmung und Wendepunkte	Differentialrechnung/Funktionsanalyse - offen
4.5	Zusammenhang zwischen Funktion, Ableitung und Stammfunktion	Differentialrechnung/Funktionsanalyse - offen
4.6	Stammfunktionen von Potenz- und Polynomfunktionen	Integralrechnung - offen
4.7	bestimmtes Integral als Grenzwert einer Produktsumme	Integralrechnung - offen
4.8	bestimmtes Integral als orientierter Flächeninhalt	Integralrechnung - offen

C.5 Teil A - Stochastik

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
5.1	Häufigkeiten und Kreis-/Balken-/Säulendiagramme aufbereiten und deuten	Beschreibende Statistik - begonnen/durchgearbeitet; Darstellungen nicht vollständig belegt
5.2	Lage-/Streuungsmaße und Boxplots	Beschreibende Statistik - guter Ersterwerb; Boxplot/Standardabweichung teilweise, weitere Maße offen
5.3	Laplace und Zusammenhang von Wahrscheinlichkeit und relativer Häufigkeit	Wahrscheinlichkeit und Verteilungen - offen
5.4	mehrstufige Versuche, Baumdiagramm und Pfadregeln	Wahrscheinlichkeit und Verteilungen - offen
5.5	Binomialverteilung modellieren, begründen, berechnen und deuten	Wahrscheinlichkeit und Verteilungen - offen
5.6	Normalverteilung, Dichte/Verteilung, Wahrscheinlichkeiten, Quantile, μ und σ	Wahrscheinlichkeit und Verteilungen - offen

C.6 Teil B - Cluster P

ID	Offizielles Soll, gekürzt	Notion-Ziel und Auditstatus
B_P_1.1	Mengenverknüpfungen und Venn-Diagramme	Mengen und Venn - durchgearbeitet, aber schwach; 45 Prozent, M4 und kein kalter Nachweis
B_P_2.1	Vektoren in $\mathbb{R}^2$ einschließlich Skalarprodukt, Einheits-/Normalvektor, Winkel und Zerlegung	Vektoren - Grundlagen gut; mehrere ausdrücklich genannte Unterkompetenzen offen
B_P_2.2	allgemeines Dreieck mit Sinus-/Cosinussatz und Flächeninhalt	Allgemeine Dreieckstrigonometrie - guter Ersterwerb; kalter Nachweis offen
B_P_3.1	anwendungsbezogene Polynommodelle bis Grad 4	Polynom-/Logarithmusmodelle - offen
B_P_3.2	arithmetische und geometrische Folgen modellieren und Wahl begründen	Folgen - Erstkontakt vollständig, aber M4 und Teilunsicherheiten; kalter Nachweis offen
B_P_3.3	Logarithmusmodelle Basis e und 10; Umkehrung zur Exponentialfunktion	Polynom-/Logarithmusmodelle und Wachstum/Zerfall - offen
B_P_4.1	Umkehraufgaben mit Polynomfunktionen bis Grad 4	Polynom-/Logarithmusmodelle/Funktionsanalyse - offen
B_P_5.1	Polynom-, Exponential- und Logarithmusregression; Pearson-Korrelation	Regression/Korrelation - nur lineare Regression praktisch belegt; übrige Modelle offen
B_P_5.2	diskrete Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz	Diskrete Zufallsvariablen - starker Ersterwerb bei $E(X)$ /Varianz; Verteilungsfunktion und kalter Nachweis offen