
HERZLICH WILLKOMMEN

Implementationsveranstaltung
Zentrale Prüfungen 10 – Mathematik
Prüfungsteil 1 ab 2023 ohne
Hilfsmittel

Gliederung

1. Mathematik ohne Hilfsmittel – Überblick
2. Konzept und Vorgaben zur ZP10
3. Prüfungsteil 1 ab 2023 im Detail
4. Fachliche Unterstützungsmaterialien



Gliederung

1. Mathematik ohne Hilfsmittel – Überblick
2. Konzept und Vorgaben zur ZP10
3. Prüfungsteil 1 ab 2023 im Detail
4. Fachliche Unterstützungsmaterialien

Warum Mathematik ohne Hilfsmittel?

- Rückmeldungen und Beobachtungen aus ZP10
 - Umgang mit Bruchzahlen, Term Umformungen und Gleichungen schwierig
 - Berechnungen einfacher Werte und Anwenden einfacher Heuristiken zur Problemlösung nur mit TR
- Rückmeldungen aus Ausbildungsbetrieben
Fachhochschulen und Universitäten
 - geringes Zahlverständnis insbesondere bei rationalen Zahlen sowohl in Bruch- als auch in Dezimalschreibweise
 - z.T. sehr geringe Kompetenzen im Umgang mit Termen, Termumformungen, Gleichungen
 - mangelnde Grundvorstellungen funktionaler Zusammenhänge
- Flexibler Umgang mit Basiskompetenzen im alltäglichen Leben

Digitalisierung und hilfsmittelfreies Arbeiten

- Einsatz digitaler Werkzeuge und Hilfsmittel ist sinnvoll und notwendig z.B.
 - zum Entdecken und Verstehen
 - zum einfachen Wechsel zwischen Darstellungen
 - zum Übernehmen zeitaufwändiger oder komplexer Rechnungen
 - zum Vorbereiten und Verstehen algorithmischer Verfahren





Digitalisierung und hilfsmittelfreies Arbeiten

- Kompetenzerwartungen i.d.R. unabhängig von (digitalen) Hilfsmitteln
- ohne Hilfsmittel z.B.
 - Grundverständnis mathematischer Zusammenhänge
 - Berechnung einfacher Werte
 - Umgang mit symbolisch, formalen Elementen der Mathematik (z.B. Variablen, Terme, Gleichungen)
 - Anwendung und Verständnis von grundlegenden Algorithmen
 - Operieren mit mathematischen Objekten
 - Wechsel von Darstellungsebenen (z.B. Wortform, Term, Tabelle, Graph)



Digitalisierung und hilfsmittelfreies Arbeiten

- Kompetenzerwartungen mit und ohne Hilfsmittel ergänzen sich sinnvoll
- beide Aspekte notwendig und miteinander verschränkt
- Konsequenz: Überprüfung der Standards sowohl mit als auch ohne die Hilfsmittel Taschenrechner und Formelsammlung



Digitalisierung und hilfsmittelfreies Arbeiten

gute Erfahrungen zu Prüfungsteilen ohne Hilfsmittel

- ZKE seit 2015
 - PT 1 ohne Hilfsmittel GTR/CAS und Formelsammlung
 - PT 2 notwendiger Einsatz der o.g. Hilfsmittel
- Abitur seit 2017
 - PT 1 ohne Hilfsmittel GTR/CAS und Formelsammlung
 - PT 2 notwendiger Einsatz der o.g. Hilfsmittel



Gliederung

1. Mathematik ohne Hilfsmittel – Überblick
2. Konzept und Vorgaben zur ZP10
3. Prüfungsteil 1 ab 2023 im Detail
4. Fachliche Unterstützungsmaterialien

Grundlagen der Prüfungsaufgaben

- **Kompetenzerwartungen der Sek I**
 - seit 2004 in allen Kernlehrplänen Mathematik,
 - weisen sowohl Erwartungen mit Werkzeugen/Medien als auch Erwartungen ohne Werkzeuge/Medien auf.
- **Prüfungsaufgaben**
 - orientierten sich an Kernlehrplänen,
 - überprüfen erworbene Kompetenzen.



Struktur der schriftlichen Prüfung

- Die schriftliche Prüfung besteht aus zwei Teilen.
 - Im ersten Teil werden *Basiskompetenzen* in einzelnen, nicht aufeinander bezogenen Teilaufgaben überprüft.
Diese Aufgaben sind ab 2023 ohne die Hilfsmittel *Taschenrechner* und *Formelsammlung* zu bearbeiten.
 - Im zweiten Teil werden komplexere Aufgaben mit jeweils mehreren Teilaufgaben innerhalb eines Kontextes gestellt.
 - Mit diesen Aufgaben werden insgesamt Kompetenzen aus allen Prozessbereichen und allen Inhaltsbereichen überprüft.
 - Zur Bearbeitung der Aufgaben sind Kompetenzen aus der gesamten Sekundarstufe I erforderlich.

Bearbeitungsdauer Mathematik

	HSA	MSA	GYM*
Erster Prüfungsteil	30 Minuten	30 Minuten	30 Minuten
Zweiter Prüfungsteil	60 Minuten	90 Minuten	90 Minuten
Bearbeitungsdauer	90 Minuten	120 Minuten	120 Minuten

zzgl. Bonuszeit	10 Minuten (auf PT 1 <u>oder</u> PT 2)	10 Minuten (auf PT 1 <u>oder</u> PT 2)	10 Minuten (auf PT 1 <u>oder</u> PT 2)
zzgl. Auswahlzeit	keine	keine	keine
<i>max. Prüfungsdauer</i>	100 Minuten	130 Minuten	130 Minuten

Der erste Aufgabenteil ist spätestens nach der dafür festgelegten Dauer (ggf. zuzüglich der Bonuszeit von 10 Minuten) abzugeben.

Nach der Abgabe des ersten Aufgabenteils kann **sofort** mit dem zweiten Aufgabenteil begonnen werden.

Wird der erste Aufgabenteil früher als in der oben vorgesehenen Zeit abgegeben, steht entsprechend mehr Zeit für die Bearbeitung des zweiten Aufgabenteils zur Verfügung.

*GYM (Anforderungen mit gymnasialer Differenzierung) bezieht sich aktuell auf die wenigen Schulen, die 2023 eine 10. Jahrgangsstufe haben (sog. „Schulversuch G9“ sowie „Aufbaugymnasien“), alle anderen Gymnasien nach dem neuen KLP 2019 erreichen erst 2024 die Jahrgangsstufe 10.

Bewertung der Prüfungsleistung

- Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt auf der Grundlage vorgegebener Auswertungsanleitungen. Diese enthalten an Kompetenzen orientierte und auf die einzelnen Aufgaben bezogene Auswertungskriterien.
- Zur Orientierung bei der Bewertung sind zusätzlich Beispiellösungen dargestellt.
- Kriterien, die teilweise erfüllt werden, sind im angemessenen Umfang zu bewerten.
- Der Umgang mit Maßeinheiten und die Darstellung der Lösungen werden aufgabenübergreifend bewertet.

Hilfsmittel

- Prüfungsteil 1 ab PJ 2023 ohne Hilfsmittel
 - Zugelassen: Geodreieck und Zirkel
 - **Nicht zugelassen: Formelsammlung und Taschenrechner**
- Prüfungsteil 2 (keine Änderungen)
 - Zugelassen: Hilfsmittel aus dem PT 1
 - Zugelassen: Taschenrechner und Formelsammlung
- **Alle Hilfsmittel müssen im Unterricht eingeführt und regelmäßig verwendet worden sein.**
 Sie dürfen keine Kommentierungen, Zusätze oder handschriftlichen Notizen enthalten. Hiervon hat sich die zuständige Fachlehrkraft vor der Prüfung zu überzeugen.



Einzige Änderung: PT1 ab 2023 ohne die Hilfsmittel Formelsammlung und Taschenrechner.

Stifte und Lineal sind fächerübergreifend zugelassene „Hilfsmittel“ – in den Vorgaben nicht aufgeführt.

Das Verwenden und ggf. die Einführung **aller** Hilfsmittel muss auch in der Doppeljahrgangsstufe 9/10 erfolgen.

Der Wortlaut der Regelungen ist den jeweiligen „Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die zentralen Prüfungen am Ende der Klasse 10 im Jahr 2023“ zu entnehmen.



Gliederung

1. Mathematik ohne Hilfsmittel – Überblick
2. Konzept und Vorgaben zur ZP10
3. Prüfungsteil 1 ab 2023 im Detail
4. Fachliche Unterstützungsmaterialien

Konstruktion des PT 1

Überprüfung von Kompetenzen:

- angemessener Umgang mit Zahlen und Maßeinheiten im Alltag
 - bedeutsam für das vertiefte Anwenden und Betreiben von Mathematik (*Basiskompetenzen*)
 - Mathematik ohne Hilfsmittel Formelsammlung und Taschenrechner
- Beschränkung auf angemessene Zahlwerte

 Break-out

alle Prozesse möglich auf einem geringeren Anforderungsniveau, Prozesse stehen nicht im Vordergrund

alle inhaltlichen Schwerpunkte möglich

BREAKOUT: Anregung zum Austausch (kurze Phase), z.B.:

1. Welche Chancen bieten sich durch gezielten, punktuellen Verzicht auf (digitale) Hilfsmittel im Unterricht?
2. Welche inhaltlichen Schwerpunkte sollten Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 10 sicher ohne Hilfsmittel beherrschen können?



mögliche Schwerpunkte im PT 1 – HSA

- Arithmetik/Algebra
 - Umgang mit Größen und Maßeinheiten
 - Zahlen, Rechnungen, Terme und Gleichungen
 - Grundvorstellungen
 - Grundrechenarten
 - Wert von Termen berechnen
 - einfache Terme umformen
 - lineare Gleichungen lösen
- Funktionen
 - Grundvorstellungen
 - Darstellungen und Wechsel der Darstellung
 - lineare Funktionen
 - Grundaufgaben der Prozentrechnung
- Geometrie
 - Grundprinzip Messen
 - ebene Figuren (Dreieck und Rechteck sowie daraus zusammengesetzte Figuren)
 - Satz des Pythagoras
 - Quader, Prisma und Pyramide
- Stochastik
 - Mittelwerte, Listen und Häufigkeiten
 - Darstellungen erfassen und erstellen
 - Laplace-Wahrscheinlichkeit
 - einstufige Zufallsexperimente



mögliche Schwerpunkte im PT 1 – MSA

- Arithmetik/Algebra
 - Umgang mit Größen und Maßeinheiten
 - Zahlen, Rechnungen, Terme und Gleichungen
 - wie HSA
 - lineare und quadratische Gleichungen lösen
 - Terme umformen
 - Potenzschreibweise anwenden
- Funktionen
 - wie HSA
 - quadratische Funktionen, die mit einer Veränderung aus der Normalparabel hervorgehen
- Geometrie
 - Grundprinzip Messen
 - ebene Figuren ohne Kreissektor und Kreisring
 - Satz des Pythagoras
 - geometrische Grundkörper ohne Kugel
- Stochastik
 - wie HSA
 - zweistufige Zufallsexperimente



mögliche Schwerpunkte im PT 1 – GYM

- Arithmetik/Algebra
 - Umgang mit Größen und Maßeinheiten
 - Zahlen, Rechnungen, Terme und Gleichungen
 - wie HSA
 - lineare und quadratische Gleichungen lösen
 - Terme umformen
 - Potenzschreibweise anwenden
- Funktionen
 - wie HSA
 - quadratische Funktionen, die mit einer Veränderung aus der Normalparabel hervorgehen
- Geometrie
 - Grundprinzip Messen
 - ebene Figuren ohne Kreissektor und Kreisring
 - Satz des Pythagoras
 - geometrische Grundkörper ohne Kugel
 - Statistik
 - wie HSA
 - einstufige Zufallsexperimente

Anpassung für 2024
gemäß dem KLP
Gymnasium (2019)



Angemessener Umgang mit Zahlen und Maßeinheiten

Ab 2023

Welche Angabe passt? Kreuze an:

a) Größe einer Person:

- 170 000 mm
- 17 000 mm
- 1 700 mm

b) Alter eines 15-jährigen:

- 55 000 Tage
- 5 500 Tage
- 550 Tage

bisher

Quelle: ZP10 2018 HSA PT 1.4

Wie viele Tage sind 518 400
Sekunden? Kreuze an.

- 16 Tage
- 6 Tage
- 60 Tage
- 1,6 Tage

Angemessener Umgang mit Zahlen und Maßeinheiten im Alltag

Durch das händische Rechnen sollte der Fokus stärker auf wesentliche Begriffe und Vorstellungen liegen.

-> Länge einer Person in mm fokussiert $1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

-> Alter eines Schülers fokussiert $1 \text{ Jahr} = 365 \text{ Tage}$ und das Prinzip des proportionalen Schließens

Überschlagen

Angemessener Umgang mit Zahlen und Maßeinheiten

Ab 2023

- Aufgaben, bei denen eine Näherung gefordert ist:
 - Kreuze an:
 $\sqrt{5} \approx$ 1,4 1,8 2,2 2,6
 - Peter behauptet: „ $\sqrt{2}$ ist gleich 1,4.“ Kann das sein? Begründe.

Angemessener Umgang mit Zahlen und Maßeinheiten im Alltag

NEUE Art von Aufgaben: **Grundvorstellungen** aktivieren statt Ergebnis aus TR interpretieren



Basiskompetenz: Arithmetik/Algebra

Berechne.

a) $0,7 \cdot 13 + 1,3 \cdot 13$

b) $0,2 \cdot 0,3$

c) $5 + 8 \cdot (20 - 18)$

d) $\sqrt{36}$

e) Kreuze die Aufgabe an,
die das größte Ergebnis
hat.

$36 + 6 \cdot 2$

$(36 + 6) \cdot 2$

$36 + (6 \cdot 2)$

$36 + 6 + 2$

NEUE Aufgaben: Wert eines Terms berechnen/überschlagen

Rechenvorteile ansprechen

Abbilden der händischen Vorgehensweise

Einfachere Zahlenwerte bei rationalen Zahlen in verschiedenen Darstellungen,

Basiskompetenz: Geometrie

- Gib die Anzahl der Kanten einer quadratischen Pyramide an.
- Ein Holzwürfel ist aus 27 kleinen Würfeln zusammengesetzt. Jeder kleine Würfel hat ein Volumen von 1 cm^3 .
Welche Kantenlänge hat der Holzwürfel?

Grundvorstellungen von Körpern (und Flächen)
Grundprinzip des Messens (hier am Beispiel Volumen)

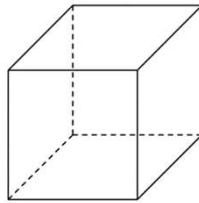
Basiskompetenz: Geometrie

ab 2023

Ein Würfel hat eine Kantenlänge von 6 cm.

a) Berechne die Oberfläche des Würfels.

- MSA b) Sina überlegt: „Wenn ich die Kantenlänge verdopple, dann verdoppelt sich auch die Oberfläche.“
Hat Sina recht? Begründe deine Entscheidung.

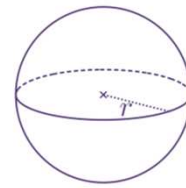


bisher

Eine Kugel hat einen Radius von 6 cm.

a) Berechne die Oberfläche der Kugel.

- b) Sina überlegt: „Wenn ich den Radius verdopple, dann verdoppelt sich auch die Oberfläche.“
Hat Sina recht? Begründe deine Entscheidung.



Quelle: ZP10 2018 MSA PT 1.3

Wegfall der Formelsammlung wird die heuristische Schwierigkeit erhöhen, d.h. geringere Lösungsquote ist zu erwarten.

Die *Oberfläche* einer Kugel kann mithilfe der Formelsammlung berechnet werden.
Die **Argumentation** ist weiterhin **angemessen für Würfel** und Quader.

Im HSA möglich:

Zusammenhang zwischen Volumen Kantenlänge (Grundidee Messen von Volumina)



Basiskompetenz: Geometrie

In einem Dreieck ABC sind die folgenden Winkelgrößen bekannt:

$$\alpha = 46^\circ, \beta = 44^\circ, \gamma = 90^\circ$$

Kreuze an, welche Aussage zutrifft.

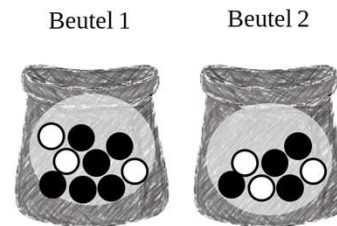
- Das Dreieck ist gleichschenkelig.
- Das Dreieck existiert nicht.
- Das Dreieck ist rechtwinklig.
- Das Dreieck ist spitzwinklig.

Satz über die Summe der Innenwinkel im Dreieck ohne Formelsammlung
Berechnen der Summe ohne Hilfsmittel

Basiskompetenz: Stochastik

In zwei Beuteln liegen jeweils schwarze und weiße Kugeln (vergleiche Abbildung rechts).

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit aus Beutel 1 eine weiße Kugel zu ziehen?
- Ist die Wahrscheinlichkeit eine weiße Kugel zu ziehen bei beiden Beuteln gleich groß? Begründe deine Entscheidung.



Quelle: ZP10 2018 HSA PT 1.6

Grundbegriffe der Stochastik und prozentualer Anteile werden weiterhin vorausgesetzt.

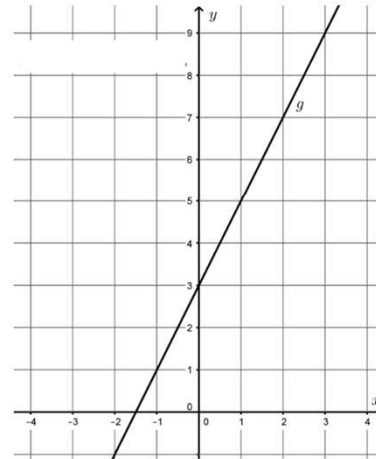
In der Stochastik sind Beschränkungen zum Arbeiten ohne Hilfsmittel häufig auf das Zahlenmaterial bezogen.



Basiskompetenz: Funktionen

Marlon zeichnet die Gerade g mit $g(x) = 2x + c$.

- Gib für die abgebildete Gerade den Wert für c an.
- Marlon ändert den Wert von c auf $c = 5$. Zeichne die neue Gerade in das Koordinatensystem.



Quelle: ZP10 2018 MSA PT 1.5
(angelehnt)

„Einkleidung“ als Dynamische Mathematiksoftware kann entfallen,

Insbesondere im MSA und GYM kann dafür mehr Wert auf eine **angemessene** (ggf. formale) **Fachsprache** gelegt werden.

Gliederung

1. Mathematik ohne Hilfsmittel – Überblick
2. Konzept und Vorgaben zur ZP10
3. Prüfungsteil 1 ab 2023 im Detail
4. Fachliche Unterstützungsmaterialien

Break-out

Möglicher Break Out in der Implementation, hier mit Fokus auf Entscheidungen in Fachschaften;

z.B. mit den Fragestellungen:

- Wie sollten Einheiten zum Arbeiten ohne Hilfsmittel gestaltet sein?
- Können, sollen oder müssen Aufgaben ohne Hilfsmittel in Klassenarbeiten eingebunden werden?
- Welche Vereinbarungen müssen an Schulen getroffen werden und wo wird dies kommuniziert?

Diese sollten auch wieder zusammengeführt werden und einige Aspekte sollten ergänzt werden (z.B. muss das Format den Schülerinnen und Schülern bekannt sein).

Arbeitsaufträge

...zur **Weiterarbeit in den Fachkonferenzen**

- Geben Sie die Inhalte dieser Präsentation an die Kolleg*innen Ihrer Fachkonferenz weiter

Diese Powerpoint finden Sie zum Download bei fama-online.de.



Arbeitsaufträge

...zur Weiterarbeit in den Fachkonferenzen

Überlegen Sie in der FK,

- welche Konsequenzen sich aus der Einführung des hilfsmittelfreien Teils für Ihren Unterricht ergeben.
- welche Absprachen getroffen werden müssen.



Arbeitsaufträge

...zur Weiterarbeit in den Fachkonferenzen

Überlegen Sie in der FK,

- welche Konsequenzen sich aus der Einführung des hilfsmittelfreien Teils für Ihren Unterricht ergeben.
 - welche Absprachen getroffen werden müssen.
- Chancen für mathematische Grundvorstellungen und Fertigkeiten
 - kurzfristige Veränderungen für den Abschlussjahrgang 2023
 - Festlegung von Schwerpunkten für das Arbeiten ohne Hilfsmittel
 - Unterrichtsgestaltung (z.B. Stärkung von Grundvorstellungen) (z.B. regelmäßige kurze Übungen ohne Hilfsmittel)
 - Gestaltung von Klassenarbeiten
 - Auswirkungen auf den schulinternen Lehrplan
 - Organisatorische Veränderungen für die ZP10.
 - Weitere Ideen s. Foliennotizen

Ggf. sollten folgende Antworten ergänzt werden:

Chancen

- Wachhalten von wesentlichen mathematischen Fertigkeiten
- Aufbau von Zahlvorstellungen und Fähigkeiten zum schnellen Rechnen und Überschlagen
- Anknüpfen an und stärken von tragfähigen Grundvorstellungen
- Erkennen und Revidieren von Fehlvorstellungen (sowohl bei S als auch bei L)

mögliche Schwerpunkte

- Grundrechenarten Division (KLP HS: Division nur durch ganze Zahlen)
- Grundlegende Kenntnisse zum Vereinfachen von Termen und dem Lösen von Gleichungen
- MSA: Lösungsverfahren zum Lösen LGS und quadratischer Gleichungen
- Prozent- und Zinsrechnungen (mit angemessenen Zahlwerten)
- Darstellungswechsel funktionaler Zusammenhänge sowie Deuten und bestimmen der Parameter (linear, MSA auch quadratisch)
- Verschiebungen, Drehungen, Lagebeziehungen
- Schätzen und berechnen von Längen, Flächen und Volumina *einfacher* Figuren bzw. Körper (MSA auch mit Pythagoras, Thales, Ähnlichkeit).
- Zeichnen und konstruieren geometrischer Figuren
- Netze geometrischer Körper zeichnen und Zusammenhänge zu Körpereigenschaften herstellen

- Entnahme und Beurteilung von Informationen aus Diagrammen und Erstellen einfacher Diagramme
- Bestimmen/Berechnen von Kenngrößen und Wahrscheinlichkeiten (MSA auch zweistufig), Begrenzung eher durch Ari/Alg)
- ...

Gestaltung von Einheiten/Unterricht „ohne Hilfsmittel“:

- kurz (5 – 10 Minuten)
- regelmäßig (sinnvoll mind. einmal pro Woche)
- (auch) unabhängig vom aktuellen Thema
- methodisch vorbereitete Rückmeldung (Fast Feedback z.B. durch Miniwhiteboard)
- aufgreifen von Fehlvorstellungen
- größtenteils ohne Bewertung, da Übungssituation
- nicht nur Rechnen, auch Begründungen, Zusammenhänge, Grundvorstellungen,

Klassenarbeiten

- **das Format muss den Lernenden vertraut sein**
- Jahrgangsstufe 5-6 i.d.R. ohne TR
- ab Jahrgangsstufe 7 auch bewusstes Wachhalten der Kompetenzen notwendig, (s.o.)
 - Überschlagen von Ergebnisse
 - Strategien zur Überprüfung
 - Grundverständnis und Grundvorstellung

Vereinbarungen

- Unterricht, Übungen und Klassenarbeiten (siehe Punkt 1 und 2)
- Schulinterne Lehrpläne

Arbeitsaufträge

...zur Weiterarbeit in den Fachkonferenzen

Sammeln Sie Fragen an die Fachberatung zur Weiterarbeit in den Regionalen Dienstbesprechungen im Herbst.

- Welche Unterstützung benötigen Sie?
- Welche Rückmeldungen möchten Sie geben?

Bitte geben Sie Ihre Fragen und Rückmeldungen bis zum 25.10.2021 über fama-online an uns weiter. Sie finden dort ein entsprechendes Rückmeldeformular.



Bildungsportal Standardsicherung

Auf den Seiten der Standardsicherung veröffentlicht

- Sammlung möglicher Aufgaben ohne Hilfsmittel
 - nicht zusammenhängender Prüfungsteil 1
 - nur Beispiele, nicht vollständig
- Prüfungsaufgaben der vergangenen Jahre
 - insbesondere für den Prüfungsteil 2,
 - zur Orientierung auch für den Prüfungsteil 1



www.standardsicherung.nrw.de

Sammlung an Beispielaufgaben wird auf www.standardsicherung.nrw.de ergänzt – Ziel der Aufgaben ist, händisch zu leistendes zu illustrieren, Basiskompetenzen (Grundvorstellungen, Grundverständnis, Grundprinzipien) nicht vollständig, weniger Prozesse, viele Aufgaben wie bisher (z.B. einfache Begründungen, Erklärungen)

Siehe auch: SINUS.NRW Broschüre „Mathematik ohne Hilfsmittel“ (S. Kaufmann & J. Roß, 2018).

Diese hat aber als Zielgruppe diejenigen, die später Mathematik in Studium und Beruf verstärkt benötigen

Fachdidaktische Rückmeldungen

- Seit 2015
- Analyse der Ergebnisse und der Bearbeitungen
- Aspekte der Kompetenzentwicklung
- Anregungen für den Unterricht
- 2013 „Fachlicher Bericht“



Roß, Joachim (2015). *Fachdidaktische Rückmeldungen zu den zentralen Prüfungen am Ende der Jgst. 10 (ZP10) im Fach Mathematik*. Soest: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule des Landes Nordrhein-Westfalen (QUA-LiS NRW).

Roß, Joachim & Besuch, Natascha (Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule des Landes Nordrhein-Westfalen (QUA-LiS NRW), Hrsg.) (2016). *Fachdidaktische Rückmeldungen zu den zentralen Prüfungen am Ende der Jgst. 10 (ZP10) im Fach Mathematik. Prüfungsjahrgang 2016*. Verfügbar unter https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/upload/Faecher_Seiten/mathematik/M16_Fachdidaktische_Rueckmeldung.pdf [05.0.52021].

Roß, Joachim & Besuch, Natascha (Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule des Landes Nordrhein-Westfalen (QUA-LiS NRW), Hrsg.) (2017). *Fachdidaktische Rückmeldung zu den zentralen Prüfungen am Ende der Klasse 10 (ZP10) im Fach Mathematik. Prüfungsjahrgang 2017*. Verfügbar unter https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/upload/Faecher_Seiten/mathematik/M17_Fachdidaktische_Rueckmeldung.pdf [05.05.2021].

Roß, Joachim & Besuch, Natascha (Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule des Landes Nordrhein-Westfalen (QUA-LiS NRW), Hrsg.) (2019). *Fachdidaktische Rückmeldung zu den zentralen Prüfungen am Ende der Klasse 10 (ZP10) im Fach Mathematik. Prüfungsjahrgang 2019*. Verfügbar unter https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/upload/Faecher_Seiten/mathematik/M19_Fachdidaktische_Rueckmeldung.pdf [05.05.2021].

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Oktober 2013). *Analysen und Hinweise zur Bearbeitung ausgewählter Aufgaben der Zentralen Prüfungen 10 Mathematik auf der Grundlage der Ergebnisrückmeldung 2010 bis 2012. Zentrale Prüfungen 10 – Mathematik Hauptschulabschluss nach Klasse 10 / mittlerer Schulabschluss (FOR)*, Soest. Verfügbar unter https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/upload/zp10/sonstige_Dateien/2019/ZP10_Fachbericht-Mathematik.pdf [05.05.2021].



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

<http://www.standardsicherung.nrw.de>