

**Vorgaben für die Konstruktion von Aufgaben  
für die schriftliche Abiturprüfung  
im WLK Mathe - Technik**

Es gelten die in den Bildungsplänen und die in den jeweils gültigen „Vorgaben für die Abiturprüfung“ festgelegten Prinzipien für die Konstruktion von Aufgaben für die schriftliche Abiturprüfung. Insbesondere ist auf folgende Punkte hinzuweisen:

Allgemein	WLK Mathe - Technik
<p><b>Aufgabenarten für die Prüfung</b></p> <p>Die zentral zu stellende Prüfungsaufgabe entspricht den in den Bildungsplänen beschriebenen Typen/Arten unter Berücksichtigung der spezifischen Einschränkungen, die ggf. in den „Vorgaben für die Abiturprüfung“ gemacht werden.</p> <p>Bei Vorlage der Aufgaben für die schriftliche Prüfung ist die Aufgabenart (bei getrennt zu bearbeitenden Teilaufgaben die Aufgabenarten) unter Verweis auf den jeweiligen Fachlehrplan (bzw. die zugehörige EPA) zu kennzeichnen.</p>	<p>Mindestens zwei der drei von den Schülerinnen und Schülern zu bearbeitenden Aufgaben müssen einen unmittelbar aus dem Bereich Technik ableitbaren Bezug aufweisen. Inhaltlich müssen die Aufgaben ohne Fachwissen aus den Schwerpunkten bearbeitet werden können.</p> <p>Folgende Arten von Aufgaben oder Teilaufgaben können u. a. vorkommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung einer konkreten Problemstellung mit beruflichem Kontext aus dem Umfeld der Technik,</li> <li>• Darstellung, Erläuterung und sachgerechte Anwendung von mathematischen Begriffen und Verfahren,</li> <li>• Visualisieren von Sachverhalten und mathematischen Zusammenhängen,</li> <li>• Interpretation, Vergleich und Bewertung von Daten, Ergebnissen, Lösungswegen oder Verfahren,</li> <li>• Übertragung von Ergebnissen auf andere Sachverhalte.</li> </ul>
<p><b>Anzahl und Umfang der Aufgaben sowie Bezug zu den Anforderungsbereichen</b></p> <p>Ein schriftlicher Aufgabensatz kann je nach Fach 1 bis 3 Aufgaben mit einer unterschiedlichen Anzahl von Teilaufgaben umfassen.</p> <p>Der Arbeitsauftrag/die Arbeitsaufträge der Prüfungsaufgabe müssen erkennbar auf die drei Anforderungsbereiche „Wiedergabe von Kenntnissen“, „Anwenden von Kenntnissen“ und „Problemlösen und Werten“ bezogen sein und ein hinreichend breites Schwierigkeitsspektrum repräsentieren.</p> <p>Dementsprechend muss die Art der Bezugnahme der Aufgabe auf Texte, Materialien, Experimente usw., die in den „Vorgaben“ als verbindlich für die Behandlung im Unterricht benannt sind, ausschließen, dass Lösungen auf der Ebene der reinen Reproduktion des im Unterricht Erarbeiteten möglich sind.</p>	<p>Im Fach Mathematik (Fachbereich Technik) enthält die Abiturprüfung drei zeitlich und im Anforderungsniveau gleichwertige und gleich gewichtete Aufgaben von jeweils 85 Minuten Bearbeitungszeit.</p> <p>Die „Beschreibung der Ausgangssituation“ der Aufgaben sollte auf ein Mindestmaß reduziert sein.</p> <p>Jeder der drei Aufgaben werden 45 Punkte zugeordnet. Dementsprechend werden alle Teilaufgaben mit einer Punktzahl versehen. Zusätzlich werden 15 Punkte für die aufgabenübergreifende Darstellungsleistung vergeben.</p> <p>Das Schwergewicht der zu erbringenden Prüfungsleistungen liegt mit ca. 40 Prozent im Anforderungsbereich II. Die Anforderungsbereiche I und III sind mit je ca. 30 Prozent zu berücksichtigen.</p> <p>Die Aufgabenstellungen der Teilaufgaben sind prinzipiell so zu gestalten, dass sie zur Ausgangs-</p>



Allgemein	WLK Mathe - Technik
	<p>situation gehören, aber unabhängig voneinander gelöst werden können (Beachtung der Folgefehlerproblematik). Zwischenergebnisse, die in nachfolgenden Teilaufgaben benötigt werden, müssen angegeben werden.</p>
<p><b>Operatoren als wichtiger Orientierungsaspekt</b></p> <p>Im Interesse der Eindeutigkeit der mit der Aufgabe verbundenen Leistungsanforderungen orientiert sich die Formulierung der Teilaufgaben an den in den Lehrplänen oder den EPA des jeweiligen Fachs vorgesehenen Operatoren. Dabei wird genau ein Operator für jede Teilaufgabe verwendet.</p> <p>Die spezifischen Operatoren für die jeweilige Abiturprüfung finden sich in den „Vorgaben für die Abiturprüfung“ in dem jeweiligen Kalenderjahr.</p>	<p>Für das Fach Mathematik (Fachbereich Technik) gilt: Die Operatoren sind den jeweils gültigen Vorgaben für die Abiturprüfung zu entnehmen.</p>
<p><b>Inhaltliche Auswahlentscheidungen und Kompetenzbezüge</b></p> <p>Der schriftliche Aufgabensatz muss in seiner Gesamtheit so angelegt sein, dass er</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf unterschiedliche Themenbereiche und verschiedene Kurshalbjahre des Fachlehrplans Bezug nimmt,</li> <li>• sich inhaltlich auf mehr als einen Schwerpunkt der „Vorgaben für die Abiturprüfung“ bezieht,</li> <li>• die angemessene und selbstständige Anwendung fachspezifischer Methoden</li> <li>• und Kenntnisse einfordert,</li> <li>• auf die beruflichen Handlungsbezüge des Faches deutlich Bezug nimmt,</li> <li>• den Nachweis beruflicher Handlungskompetenzen erfordert, die von den Bildungsplänen verbindlich vorgegeben sind sowie</li> <li>• übergreifende Kompetenzen einbezieht.</li> </ul> <p>Für die Aufgaben müssen in jedem Fall die Bezüge zu den inhaltlichen Schwerpunkten der „Vorgaben für die Abiturprüfung“ ausgewiesen werden.</p>	<p>Im Fach Mathematik (Fachbereich Technik) wird ein Aufgabensatz bestehend aus <b>drei Aufgaben</b> eingereicht. In dem Aufgabensatz muss je eine Aufgabe mit dem inhaltlichen Schwerpunkt Lineare Algebra/Analytische Geometrie, Stochastik und Analysis enthalten sein.</p> <p>Die Aufgabenstellung des kompletten Aufgabensatzes ist entweder zur Lösung mit CAS oder ohne CAS zu konzipieren. Eine entsprechende Beauftragung erfolgt durch die zuständige Bezirksregierung.</p> <p>Es ist anzugeben, mit welchem CAS und in welcher Version die Beispiel- und Kontrollrechnungen erfolgt sind.</p> <p>Die Fachkollegen wählen für die Prüfung einen dieser Aufgabensätze zur Bearbeitung aus. Einzelne Aufgaben können nicht ausgetauscht werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten keine Aufgaben zur Auswahl.</p>
<p><b>Aufgabendifferenzierung von Grund- und Leistungskurs</b></p> <p>Die unterschiedlichen Anforderungsebenen von Grund- und Leistungskursen müssen z. B. durch den Umfang der zu bearbeitenden Materialien, die Komplexität der Aufgabenstellung oder die zur Bearbeitung der Aufgabe erforderlichen Vorkenntnisse deutlich erkennbar sein.</p>	<p>Entfällt im Fach Mathematik, Fachbereich Technik</p>



Allgemein	WLK Mathe - Technik
<p><b>Leistungserfassung und Leistungsbewertung</b></p> <p>Jedem schriftlichen Aufgabensatz sind Lösungserwartungen beizufügen, die detailliert ausgearbeitet sind und ein darauf abgestimmtes Bewertungsschema enthalten. Die Gewichtung mit Punkten muss dem Schwierigkeitsgrad des Lösungsschrittes innerhalb der Gesamtlösung angemessen sein. Den Lösungserwartungen sind Punkte eindeutig zuzuordnen, dabei sind eigenständige, über die Lösungserwartungen hinausgehende Schülerlösungen einzubeziehen.</p> <p>Die Darstellungsleistungen sind angemessen zu berücksichtigen und mit Punkten zu bewerten. Hinweise auf Ausführungen oder Lösungen in Lehrbüchern sind nicht erlaubt.</p>	<p>Bei der Beschreibung der Kriterien für die Teilleistungen ist eine mögliche Schülerlösung anzugeben. Auf die Angabe trivialer Lösungsschritte kann verzichtet werden (z. B. Lösen einer quadratischen Gleichung). Es muss sichergestellt sein, dass Lösungsansatz und Schwierigkeitsgrad des Lösungsweges erkennbar sind. Verlangte Kommentierungen müssen in dem Erwartungshorizont klar formuliert sein.</p> <p>Bei dem CAS-Vorschlag ist die Lösung so zu dokumentieren, dass alle wesentlichen Bearbeitungsschritte detailliert nachvollzogen werden können.</p> <p>Systemabhängige Befehle sind zu vermeiden.</p>
<p><b>Formale Hinweise</b></p> <p>Es dürfen keine Aufgaben gestellt werden, die schon in früheren Prüfungen gestellt wurden oder in Lehrbüchern bzw. Aufgabensammlungen und Ähnlichem enthalten sind.</p> <p>Werden innerhalb von Aufgaben Texte vorgelegt, so müssen Autor und Fundort (Buch, Sammlung, Zeitschrift) in wissenschaftlicher Weise angegeben werden. Die Dokumente sind in elektronischer Form im Dateiformat MS Word vorzulegen. Dabei ist in der Regel von Schwarz-Weiß-Vorlagen auszugehen.</p> <p>Für die vorgeschlagenen Aufgaben muss eine allgemein anerkannte, definitiv richtige oder zumindest bestmögliche Lösung existieren.</p> <p>Sämtliche Aufgaben sind unter Befolgung der gültigen Rechtschreibregeln und Grammatik kurz, verständlich und eindeutig zu verfassen. Ungewohnte Ausdrücke oder ausgefallene Fremdwörter, funktionslose Füllwörter, weniger gebräuchliche Abkürzungen, komplizierte Aussagekonstruktionen und doppelte Verneinungen sind zu vermeiden.</p>	<p>Die Aufgaben bzw. Lösungen sind, in Verzeichnissen geeignet geordnet, in elektronischer Form auf CD oder DVD vorzulegen. Dies schließt auch die Originaldateien des CAS-Vorschlags ein.</p> <p>Die Dokumente sind ohne Zugriffsschutz vorzulegen, damit eine spätere Bearbeitung vorgenommen werden kann.</p> <p>Bei der Erstellung der schriftlichen Prüfung sollte die Applikation Microsoft Word verwendet werden. Als Schrifttyp ist Arial 12pt für die Aufgabenstellung und Schrifttyp Arial 10pt für die Lösung zu verwenden. Formeln sind über den Formeleditor 3.0 von Microsoft Word zu erstellen. Grafiken sollen in das Word-Dokument eingebettet sein bzw. im JPG-Format vorliegen.</p> <p>Es ist sicherzustellen, dass die Dokumente in effizienter Form weiter bearbeitet, zusammengeführt und später als Aufgabensatz den Schulen elektronisch übermittelt werden können.</p>
<p><b>Amtsverschwiegenheit</b></p> <p>Für die eingereichten Aufgaben gilt Amtsverschwiegenheit in vollem Umfang.</p>	