

## Hilfsmittelfreie Fertigkeiten im Fach Mathematik im Bereich der elementaren Termumformungen (Sekundarstufe II)

„Um Kompetenzen langfristig aufzubauen, ist eine angemessene Balance zwischen hilfsmittelfreiem Arbeiten und der Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge erforderlich.“<sup>41</sup> Im Kerncurriculum „wird nur dann explizit sowohl auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge als auch auf hilfsmittelfrei zu erwerbenden Kompetenzen hingewiesen, wenn Abgrenzungen deutlich werden sollen. Fehlen diese Hinweise, ist der hilfsmittelfreie Erwerb der Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten intendiert.“<sup>41</sup> Die folgende Auswahl berücksichtigt in erster Linie Fertigkeiten, bei denen sowohl eine Lösung mit als auch ohne Hilfsmittel möglich wäre. Am Ende einer entsprechenden Unterrichtseinheit sollen die Lernenden diese Fertigkeiten beherrschen und im folgenden Unterricht sollen die Lerninhalte durch geeignete Wiederholungen und Übungen wachgehalten werden.

Es werden hier nur die die Sek1-Fertigkeiten ergänzende Fertigkeiten beschrieben. Weitere hilfsmittelfreie Fertigkeiten, z.B. im Lernbereich Raumschauung und Koordinatisierung, können auf hier oder im Sek1-Papier vorhandene Fertigkeiten zurück geführt werden.

Jg	Thema	im Kopf	„zu Fuß“ (mit Notizen)
E	Ableitungen bestimmen (LB Ableitungen)	$f(x) = x^n; n \in \mathbb{N}$ $f(x) = a_n \cdot x^n + \dots + a_1 \cdot x + a_0;$ $n \in \mathbb{N}, a_i \in \mathbb{R}$ $f(x) = \sin(x)$ $f(x) = \cos(x)$	$f(x) = x^n; n \in \{-1, -2, \dots\}$ $f(x) = \sqrt{x}$ $f(x) = a \cdot x^n + \dots + a_1 \cdot x + a_0;$ $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}; a_i \in \mathbb{R}$
E	Gleichungen lösen (LB Elementare Funktionenlehre)	$b \cdot (x - a_n) \cdot \dots \cdot (x - a_1) = 0$ $b \cdot (x - a_2)^2 \cdot (x - a_1) = 0;$ $b, a_n, \dots, a_1 \in \mathbb{R}$	
Q	Gleichungen lösen (LB e-Funktion (gN); Wachstumsmodelle (eN))	$e^x = 2; e^{3x} = 2$ $(x - 2) \cdot e^{3x} = 0$	$2 \cdot e^{3x}; e^{2x+1} = 2; 3 \cdot e^x + 4 = e^x;$ $(x+2) \cdot e^x = 3 \cdot e^x; \ln(e^2 - x) = 0$
			im eA zusätzlich: $(x^4 + x^3) \cdot e^x = 0; e^{2x^2-4} = 2$ $\sqrt{x-5} = 0; \sqrt{x^2-1} = 0$
Q	Gleichungssysteme lösen (LB Kurvenanpassung, Raumschauung und Koordinatisierung)		$\begin{vmatrix} x_1 & +x_2 & +x_3 & = & 3 \\ x_1 & +x_2 & +2 \cdot x_3 & = & 0 \\ x_1 & -x_2 & -x_3 & = & 3 \end{vmatrix}$
Q	Ableitungen bestimmen (LB e-Funktion (gN); Wachstumsmodelle (eN))	$f(x) = e^x$ $f(x) = a \cdot e^{bx} + c; a, b, c \in \mathbb{R}$	$f(x) = a^x$ $f(x) = x^2 + 2x + e^{2x}; f(x) = (x^3 + 2) \cdot e^{5x+1}$ $f(x) = (1-x)^9$ $f(x) = x^2 \cdot \sin(x)$
		Im eA zusätzlich $f(x) = \ln(x)$	Im eA zusätzlich $f(x) = x^3 \cdot e^{5x^2+1}$ $f(x) = (1-x^2)^9$ $f(x) = x \cdot \sin(2x^2 - \pi)$
Q	Stammfunktionen bestimmen (LB Integralrechnung)	$f(x) = x^n; n \in \mathbb{N}$ $f(x) = a_n \cdot x^n + \dots + a_1 \cdot x + a_0;$ $n \in \mathbb{N}, a_i \in \mathbb{R}$ $f(x) = \sin(x); f(x) = \cos(x)$ $f(x) = e^x; f(x) = a \cdot e^{bx} + c; a, b, c \in \mathbb{R}$	$f(x) = x^n; n \in \{-1, -2, \dots\}$ $f(x) = a_n \cdot x^n + \dots + a_1 \cdot x + a_0;$ $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}; a_i \in \mathbb{R}$ $f(x) = \frac{2}{x}$ $f(x) = \sqrt{5x-1}$
		Im eA zusätzlich $f(x) = \frac{1}{x}$	
Q	Integrale berechnen (LB Integralrechnung)	$\int_1^5 3 dx; \int_1^5 x dx$	$\int_{-1}^2 (2x^3 + 1) dx$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos(2x)) dx$
Q	Binomialkoeffizient angeben (LB Daten und Zufall)	$\binom{n}{0} \binom{n}{1} \binom{n}{n} \binom{n}{n-1}$	