



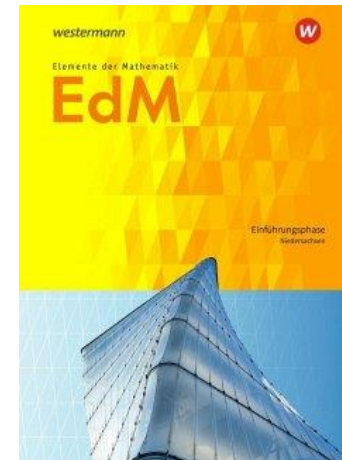
Eingeführtes Lehrbuch: Mathematik – Elemente der Mathematik 11

In der In der Fachkonferenz Mathematik wurde beschlossen, dass ab dem Schuljahr 2020/2021 die folgende Themenreihenfolge gilt:

Die Kapitelangaben beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk:

Mathematik – Elemente der Mathematik 11 (978-350-789-100-5), Westermann Verlag.

1. Funktionen (Kapitel 1)
2. Beschreibende Statistik (Kapitel 2)
3. Differenzialrechnung (Kapitel 3)
4. Funktionsuntersuchungen (Kapitel 4)



Vorbemerkung:

Da der Kompetenzerwerb – insbesondere bei den prozessbezogenen Kompetenzen – nicht punktuell und isoliert, sondern in enger Verzahnung über größere Zeitspannen hinweg erfolgt, sind in der folgenden Tabelle nur die wesentlichen Kompetenzen angegeben, zu deren Aufbau in dem jeweiligen Abschnitt ein entscheidender Beitrag geleistet wird. Durch die Gestaltung des Unterrichts in der jeweiligen Lerngruppe sind andere Akzentuierungen möglich.

Die Zeitangabe ermöglicht den Lehrkräften eine vorausschauende Planung des Schuljahres.



1. Funktionen			
Lernbereich „Elementare Funktionenlehre“ – 1. Teil Geschätzte Unterrichtszeit: 12 Wochen			
Elemente der Mathematik 11 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Möglicher Bezug zum Methoden- / Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
1.1 Funktionen und ihre Darstellungen - Wiederholung	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren. 	Möglichst knapp an wenigen Beispielen behandeln. Nicht die gesamten vorliegenden Aufgaben thematisieren!
Noch fit ... in Potenzen?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reaktivieren Vorwissen zu Potenzen und Potenzgesetzen. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. 	
1.2 Potenzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> beschreiben Symmetrie und Globalverhalten von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ <input type="checkbox"/> beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen. <input type="checkbox"/> deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> identifizieren und klassifizieren Funktionen, die in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen dargestellt sind. <input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. 	<p>1.2.4. Einführung/Wiederholung von Schieberegeln bietet sich an</p> <p>S 27ff</p> <p>Aufgabenmaterial teilweise zu einfach bzw. zu knapp</p> <p>Die Visualisierung von Parameterveränderungen in Geogebra ist hier sehr sinnvoll. Dies gilt für alle in Kap.1 behandelten Funktionstypen</p>
Blickpunkt: Straßenabnutzung – Vierte-Potenz-Regel	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge ..., erläutern und beurteilen sie. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese. 	



<p>Noch fit ... in Sinus- und Kosinusfunktionen?</p>	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	<p>kurz halten, Parallelen zu 1.2.4 sinnvoll</p>
<p>Noch fit ... in Exponentialfunktionen?</p>	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	<p>der Unterschied zu den Potenzfunktionen muss deutlich herausgestellt werden</p>
<p>1.3 Modellieren mit Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und $y = a \cdot f(b(x + c)) + d$ auch mithilfe von digitalen Mathematikwerkzeugen durch, beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen und verallgemeinern dieses unter Bezug auf die Funktionen des Sekundarbereichs I.<input type="checkbox"/> grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituationen.<input type="checkbox"/> erkennen funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen, beschreiben diese und nutzen die ... Eigenschaften bestimmter Funktionen sowie die Variation von Parametern zur Modellierung.	<p>Güteeinschätzung der verschiedenen Regressionen (Korrelationskoeffizient) nutzen</p>
<p>Das Wichtigste auf einen Blick / Klausurtraining</p>	<p>fasst alle in diesem Kapitel erworbenen inhaltsbezogenen Kompetenzen zusammen und bietet Übungsmöglichkeiten für eine Lernzielkontrolle</p>		



2. Beschreibende Statistik

Lernbereich „Beschreibende Statistik“ – 1. Teil; **Geschätzte Unterrichtszeit: 4 Wochen**

Elemente der Mathematik 11 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Möglicher Bezug zum Methoden- / Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Noch fit ... in beschreibender Statistik?	<input type="checkbox"/> vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen.	<input type="checkbox"/> verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht.	Die vorhandene Unterrichtszeit ermöglicht nicht die Bearbeitung der gesamten vorliegenden Aufgaben.
2.1 Repräsentativität und Darstellung von Daten	<input type="checkbox"/> planen exemplarisch eine Datenerhebung und beurteilen vorgelegte Datenerhebungen, auch unter Berücksichtigung der Repräsentativität der Stichprobe. <input type="checkbox"/> stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren solche Darstellungen.	<input type="checkbox"/> nutzen Tabellen und Grafiken zur Darstellung von Verteilungen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. <input type="checkbox"/> erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.	Wenn Zeit genug vorhanden ist, können in diesem Themenbereich kleine Umfragen mit Hilfe des iServ-Moduls erstellt und ausgewertet werden.
Blickpunkt: Manipulative Darstellung von Daten	<input type="checkbox"/> vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen.	<input type="checkbox"/> teilen ihre Überlegungen unter Verwendung der Fachsprache anderen verständlich mit. <input type="checkbox"/> präsentieren Problembearbeitungen unter Verwendung geeigneter Medien.	
2.2 Lagemaße bei Häufigkeitsverteilungen	<input type="checkbox"/> bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, ... für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge <input type="checkbox"/> beschreiben den Einfluss der Klassenbreite auf die Interpretation des Datenmaterials.	<input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.	Kenngrößen sind wichtig für Q-Phase



2.3 Streuung – Empirische Standardabweichung	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> bestimmen ...empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge<input type="checkbox"/> charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen ..., empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite.<input type="checkbox"/> unterscheiden Lagemaße sowie Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft.<input type="checkbox"/> vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.<input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.<input type="checkbox"/> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren.	Auch Streumaße werden in Q-Phase wieder aufgegriffen.
2.4 (+) Erstellen und Interpretation von Boxplots Optional		<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.	Optionales Thema!
Das Wichtigste auf einen Blick / Klausurtraining	fasst alle in diesem Kapitel erworbenen inhaltsbezogenen Kompetenzen zusammen und bietet Übungsmöglichkeiten für eine Lernzielkontrolle		



3. Differenzialrechnung

Lernbereich „Ableitungen“ – 1. Teil; **Geschätzte Unterrichtszeit: 11 Wochen**

Elemente der Mathematik 11 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Möglicher Bezug zum Methoden- / Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Noch fit ... in linearen Funktionen, Steigung und Änderungsrate?	<input type="checkbox"/> bestimmen ... die mittlere ... Änderungsrate	nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	Steigungsdreiecke wiederholen!
3.1 Steigung eines Funktionsgraphen in einem Punkt	<input type="checkbox"/> bestimmen ... Tangentensteigungen	<input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. <input type="checkbox"/>	
3.2 Grafisches Differenzieren	<input type="checkbox"/> bestimmen ... Tangentensteigungen <input type="checkbox"/> beschreiben und interpretieren die Ableitung als ... Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen. entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen.	<input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. <input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. reflektieren ihre Vorgehensweise.	Nutzung GeoGebra und Arbeitsblätter sinnvoll
3.3 Durchschnittliche und lokale Änderungsraten	<input type="checkbox"/> bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate <input type="checkbox"/> nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen	<input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. <input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.	Hier werden viele SuS mit ihren Lücken aus einigen Mathematikjahren konfrontiert. Viel Wiederholung/Erläuterung nötig. Wichtig dabei: Die Bedeutung im Sachzusammenhang.



	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, und erläutern sie an Beispielen.<input type="checkbox"/> beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsraten.<input type="checkbox"/> beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen.<input type="checkbox"/> beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.<input type="checkbox"/> beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.<input type="checkbox"/> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren.<input type="checkbox"/> reflektieren ihre Vorgehensweise.<input type="checkbox"/>	
3.4 Ableitungen rechnerisch bestimmen	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate<input type="checkbox"/> nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen<input type="checkbox"/> wenden die ... Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.<input type="checkbox"/> geben die Ableitungsfunktion von Funktionen f mit $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}, f(x) = \sqrt{x}, \dots$ an.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. <p>wählen geeignete heuristische Strategien wie Zerlegen in Teilprobleme, Spezialisieren und Verallgemeinern, Systematisieren und Strukturieren zum Problemlösen aus und wenden diese an.</p>	<p>Am Ende des Abschnittes könnten Tools zur Zusammenfassung und Systematisierung genutzt werden.</p>



			Auf den Punkt gebracht: Mindmaps Übersicht gewinnen
3.5 Weitere Ableitungsregeln	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen.<input type="checkbox"/> wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.<input type="checkbox"/> begründen anschaulich die Summen- und die Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen.<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.<input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.<input type="checkbox"/>	
3.6 Ableitung der Sinus und Kosinusfunktion	geben die Ableitungsfunktion von Funktionen f mit ... $f(x) = \sin(x)$ und $f(x) = \cos(x)$ an.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.	
3.7 Tangenten und Normalen	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> bestimmen Gleichungen von Tangenten und Normalen.<input type="checkbox"/> lösen mit der Ableitung Sachprobleme.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren..	Übungsmöglichkeiten zum Kapitel 3 befinden sich auf den Seiten 127-128 „Klausurtraining“
Blickpunkt: Der Prioritätsstreit zwischen NEWTON und LEIBNIZ Optional		<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erfassen, interpretieren und reflektieren Texte mit mathematischen Inhalten.	Einblick in die Geschichte der Differenzialrechnung;



4. Funktionsuntersuchungen

Lernbereiche „Elementare Funktionenlehre“ – 2. Teil sowie „Ableitungen“ – 2. Teil;

Geschätzte Unterrichtszeit: 9 Wochen

Elemente der Mathematik 11 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Möglicher Bezug zum Methoden- / Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
4.1 Ganzrationale Funktionen	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.<input type="checkbox"/> beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand deren Termdarstellung.<input type="checkbox"/> begründen mögliche Symmetrien des Graphen ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung.<input type="checkbox"/> bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung. wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> identifizieren und klassifizieren Funktionen, die in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen dargestellt sind.<input type="checkbox"/> wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen.	zeitliches Einsparpotenzial
Noch fit ... im Umgang mit linearen Gleichungssystemen?	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.	



	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> lösen lineare Gleichungssysteme mit mehr als 2 Variablen unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.		
4.2 Funktionsuntersuchungen	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen.<input type="checkbox"/> beschreiben und begründen Zusammenhänge zwischen Graph und Ableitungsgraph auch unter Verwendung der Begriffe Monotonie, Extrem- und Wendepunkt.<input type="checkbox"/> begründen notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrem- und für Wendestellen anschaulich aus der Betrachtung der Graphen zur Ausgangsfunktion und zu den Ableitungsfunktionen.<input type="checkbox"/> ermitteln Extrem- und Wendepunkte<input type="checkbox"/> lösen mit der Ableitung Sachprobleme.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.<input type="checkbox"/> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.<input type="checkbox"/> erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.<input type="checkbox"/> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren.	
4.3 Optimierungsaufgaben	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an.<input type="checkbox"/> lösen mit der Ableitung Sachprobleme.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen.<input type="checkbox"/> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren.	



Schulinterner Arbeitsplan für die Klasse 11



Blickpunkt: Realistischer beschreiben – Modelle variieren	<input type="checkbox"/> wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an. <input type="checkbox"/> lösen mit der Ableitung Sachprobleme.	<input type="checkbox"/> wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen. <input type="checkbox"/> analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituationen.	
Das Wichtigste auf einen Blick / Klausurtraining	fasst alle in diesem Kapitel erworbenen inhaltsbezogenen Kompetenzen zusammen und bietet Übungsmöglichkeiten für eine Lernzielkontrolle		