

# Sachliche und zeitliche Gliederung der Berufsausbildung

## Anlage zum Berufsausbildungsvertrag

Ausbildungsbetrieb: .....

Verantwortlicher  
Ausbilder: .....

Auszubildender: .....

Ausbildungsberuf: **Mathematisch-technischer Softwareentwickler/  
Mathematisch-technische Softwareentwicklerin**

Die sachliche und zeitliche Gliederung der zu vermittelnden Kenntnisse und Fertigkeiten laut Ausbildungsrahmenplan der **Ausbildungsverordnung vom 14. März 2007** ist auf den folgenden Seiten niedergelegt.

Der zeitliche Anteil des gesetzlichen bzw. tariflichen Urlaubsanspruches, des Berufsschulunterrichtes und der Zwischen- und Abschlussprüfung des Auszubildenden ist in den einzelnen zeitlichen Richtwerten enthalten.

Änderungen des Zeitumfanges und des Zeitablaufes aus betrieblich oder schulisch bedingten Gründen oder aus Gründen in der Person des Auszubildenden bleiben vorbehalten.

Auszubildende/r: .....  
Unterschrift

Gesetzlicher Vertreter  
des/der Auszubildenden: .....  
Unterschrift

.....  
Datum

.....  
Firmenstempel/Unterschrift

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung  
zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler/  
zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin

**Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			Position vermittelt
			1	2	3	
1	2	3	4			5
1	Entwurf, Anwendung und programmtechnische Umsetzung mathematischer Methoden, Modelle und Algorithmen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1)					
1.1	Mathematische Modellierung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) betriebliche Aufgabenstellungen, insbesondere naturwissenschaftliche, wirtschaftliche oder technische, in interdisziplinärer Kooperation analysieren</li> <li>b) betriebliche Aufgabenstellungen unter Anleitung auf mathematische Modelle übertragen</li> </ul>			8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.2	Methoden, Modelle und Algorithmen der Diskreten Mathematik (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) logische Probleme in die formalisierte Schreibweise überführen und gemäß den Gesetzen der elementaren Aussagenlogik modellieren und auswerten</li> <li>b) in verschiedenen Zahlenräumen und in verschiedenen Stellenwertsystemen rechnen sowie Gleichungen analytisch und iterativ lösen</li> <li>c) Problemstellungen mithilfe von Mengen modellieren und Operationen auf Mengen durchführen</li> <li>d) betriebliche und alltägliche Sachverhalte zu Abbildungen oder Relationen abstrahieren</li> <li>e) Mengen und auf ihnen definierte Operationen als Gruppen und Körper identifizieren und darin rechnen</li> </ul>	7			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Aufgabenstellungen der Kombinatorik lösen und die Mächtigkeit von Mengen bestimmen</li> <li>g) Fehlerarten bei der Verarbeitung von Messdaten unterscheiden und beachten</li> </ul>		2		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.3	Methoden, Modelle und Algorithmen aus der Analysis (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) kontinuierliche Vorgänge mithilfe von Funktionen modellieren, darstellen und auswerten</li> <li>b) stetige und unstetige Vorgänge unterscheiden und behandeln</li> </ul>	2			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) diskrete Vorgänge mithilfe von Folgen und Reihen untersuchen und Grenzwerte ermitteln</li> <li>d) Änderungsverhalten von Vorgängen mit Differenzialrechnung beschreiben und berechnen</li> <li>e) betriebliche Problemstellungen, die auf funktionalen Zusammenhängen auch mehrerer Größen beruhen, erkennen, grafisch darstellen und optimieren</li> <li>f) Reihendarstellung von Funktionen berechnen</li> <li>g) Messwertreihen interpolieren und approximieren</li> </ul>		11		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			Position vermittelt
			1	2	3	
1	2	3	4			5
		h) Problemstellungen, insbesondere Wachstums- und Zerfallprozesse, die sich durch lineare explizite Differenzialgleichungen erster Ordnung beschreiben lassen, mit Richtungsfeldern visualisieren, analytisch und mit dem Euler-Cauchy-Verfahren numerisch lösen				<input type="checkbox"/>
		i) Integrale analytisch und numerisch berechnen			9	<input type="checkbox"/>
1.4	Methoden, Modelle und Algorithmen aus der Linearen Algebra (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.4)	a) im dreidimensionalen Vektorraum rechnen, dabei Winkel, Flächen und Volumen berechnen sowie Lagebeziehungen und Abstände von Geraden und Ebenen ermitteln b) Erkenntnisse auf betriebsspezifische Fälle von Vektorräumen höherer Dimensionen übertragen c) lineare Zusammenhänge mit Matrizen modellieren d) lineare Gleichungssysteme auf Lösbarkeit prüfen und durch Gauß-Elimination mit Spaltenpivotwahl lösen	8			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		e) iterative Lösungsverfahren rechnergestützt anwenden		2		<input type="checkbox"/>
1.5	Methoden, Modelle und Algorithmen aus der Stochastik (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 1.5)	a) Methoden der beschreibenden Statistik anwenden b) Wahrscheinlichkeiten berechnen c) diskrete und stetige zufallsabhängige Vorgänge mit Zufallsvariablen modellieren, Wahrscheinlichkeiten und Momente berechnen d) Simulationen von Zufallsexperimenten mithilfe von Zufallszahlengeneratoren für unterschiedliche Verteilungen programmieren e) Grundgesamtheit und Stichprobe unterscheiden, Punkt- und Konfidenzschätzungen für Erwartungswerte und Streuungen berechnen f) Tests anhand eines Testverfahrens durchführen, Fehler erster und zweiter Art unterscheiden g) Regressionsparameter zu zufallsabhängigen Messgrößen in linearen Modellen nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate berechnen und testen h) Korrelationskoeffizienten als Maß für den linearen Zusammenhang von Messgrößen berechnen		10		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Softwaretechnische Analyse und Planung von Softwarelösungen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2)					
2.1	Bedarfsanalyse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.1)	a) Anforderungen und Kundenaufträge analysieren und Lastenhefte auswerten b) Ist-Analysen durchführen und dokumentieren c) Soll-Konzepte entwickeln			6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			Position vermittelt
			1	2	3	
1	2	3	4			5
2.2	Datenschutz, Datensicherheit und Urheberrecht (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.2)	a) rechtliche und betriebliche Regelungen zum Datenschutz anwenden		2		<input type="checkbox"/>
		b) Vorgaben und Vorschriften zur Datensicherheit, Datensicherung und Archivierung beim Umgang mit Daten beachten				<input type="checkbox"/>
		c) Vorschriften zum Urheberrecht anwenden				<input type="checkbox"/>
		d) kryptografische Methoden anwenden			2	<input type="checkbox"/>
2.3	DV-Konzept (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.3)	a) Objektmodellierungen durchführen, insbesondere mit einer standardisierten Beschreibungssprache	4			<input type="checkbox"/>
		b) Lösungsansätze entwickeln und mit standardisierten Methoden beschreiben				<input type="checkbox"/>
		c) betriebliche Vorgaben zur programmtechnischen Implementierung beachten		4		<input type="checkbox"/>
		d) Qualitätsanforderungen berücksichtigen sowie Versionskontrolle planen				<input type="checkbox"/>
2.4	Algorithmen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.4)	Algorithmen bei der Umsetzung von Pflichtenheften auswählen, insbesondere	8			<input type="checkbox"/>
		a) die Grundkonstrukte wie Sequenz, Selektion und Iteration berücksichtigen				<input type="checkbox"/>
		b) iterative und rekursive Algorithmen einsetzen				<input type="checkbox"/>
		c) Komplexität von Algorithmen bezüglich Laufzeit und Speicherplatz sowie ihre Fehleranfälligkeit analysieren und den Programmieraufwand beurteilen		8		<input type="checkbox"/>
		d) die Algorithmen Binäres Suchen, Textsuche, Breiten- und Tiefensuche, Backtracking und Hash-Verfahren anwenden				<input type="checkbox"/>
		e) Sortierverfahren in Abhängigkeit von Datenmenge und -struktur auswählen				<input type="checkbox"/>
		f) parallele Algorithmen einsetzen			2	<input type="checkbox"/>
2.5	Datenmodellierung über Datenstrukturen und in Datenbanken (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.5)	a) Objektmodelle in die elementaren Datentypen und die zusammengesetzten Datenstrukturen umsetzen, hinsichtlich der Speicherungsarten beurteilen sowie Zugriffsmethoden anwenden	4			<input type="checkbox"/>
		b) relationale oder objektorientierte Datenbankmodelle entwickeln		6		<input type="checkbox"/>
		c) ein Datenbankmanagementsystem und eine Datenbanksprache anwenden				<input type="checkbox"/>
2.6	Systemkomponenten für die Softwareentwicklung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 2.6)	a) Systemkomponenten für die Softwareentwicklung einsetzen				<input type="checkbox"/>
		b) Eigenschaften der genutzten Betriebssysteme berücksichtigen				<input type="checkbox"/>
		c) die Client-Server-Architektur beachten			6	<input type="checkbox"/>
		d) Protokolle gemäß dem Schichtenmodell bei Datenkommunikationsanwendungen nutzen				<input type="checkbox"/>
		e) Modelle und Protokolle zur Prozesskommunikation nutzen				<input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			Position vermittelt
			1	2	3	
1	2	3	4			5
3	Softwareerstellung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3)					
3.1	Programmiersprachen (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.1)	a) Programmiersprachen einordnen und unterscheiden b) in einer objektorientierten Sprache programmieren, Programme dokumentieren c) eine Entwicklungsumgebung zur Programmierung anwenden	12			<input type="checkbox"/>
		d) eine Skriptsprache anwenden			2	<input type="checkbox"/>
3.2	Programmsysteme (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.2)	a) Vorgehensmodelle des Softwareengineering einsetzen und Verfahren der Dokumentation, Planung und Organisation anwenden b) Modularisierung und Komponentenbildung durchführen c) Softwarekomponenten auswählen d) Versionsverwaltung durchführen e) Werkzeuge zum automatisierten Erzeugen von Programmen aus Quelltexten anwenden			6	<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
3.3	Softwarequalität und Test (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 3.3)	a) Prüf- und Testmethoden planen und anwenden, Testwerkzeuge einsetzen b) Maßnahmen zur Qualitätssicherung im eigenen Arbeitsbereich planen und anwenden c) Qualitätskriterien bei der Entwicklung von Software anwenden			6	<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
4	Softwareübergabe und Support (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4)					
4.1	Softwaredokumentation und Benutzerunterstützung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.1)	a) Benutzerdokumentationen erstellen b) Entwicklerdokumentationen erstellen c) Benutzer beraten d) beim Softwareeinsatz auftretende Fragen systematisieren, Antworten kundengerecht aufbereiten			3	<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
4.2	Mathematische Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt A Nr. 4.2)	a) numerische Ergebnisse mit grafischen Mitteln veranschaulichen, Grafiktypen der Statistik verwenden b) Auftraggeber bei der mathematischen Interpretation der Ergebnisse unterstützen und mathematische Problemstellungen und Resultate interdisziplinär kommunizieren c) betriebliche Werkzeuge zum Formelsatz einsetzen		5		<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>

**Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			Position vermittelt		
			1	2	3			
1	2	3	4			5		
1	Der Ausbildungsbetrieb (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1)		während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln					
1.1	1.1 Stellung, Rechtsform und Struktur (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufgaben, Aufbau und Entscheidungsstrukturen des Ausbildungsbetriebes erläutern</li> <li>b) Rechtsform des Ausbildungsbetriebes beschreiben</li> <li>c) die Zusammenarbeit des Ausbildungsbetriebes mit Wirtschaftsorganisationen, Verbänden, Gewerkschaften und Behörden beschreiben</li> <li>d) Zielsetzung und Geschäftsfelder des Ausbildungsbetriebes und seine Stellung am Markt erläutern</li> </ul>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsverhältnis beachten</li> <li>b) den betrieblichen Ausbildungsplan mit dem Ausbildungsrahmenplan vergleichen</li> <li>c) arbeits- und sozialrechtliche Bestimmungen, für das Unternehmen wichtige tarifvertragliche Regelungen, Dienst- und Betriebsvereinbarungen sowie Mitbestimmungsrechte beachten</li> <li>d) wesentliche Inhalte des Arbeitsvertrages nennen</li> <li>e) Bereitschaft zu lebensbegleitendem Lernen entwickeln und berufsbezogene Fortbildungsmöglichkeiten ermitteln</li> </ul>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen sowie Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</li> <li>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</li> <li>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</li> <li>d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</li> </ul>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Umweltschutz (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 1.4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</li> <li>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</li> <li>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</li> <li>d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</li> </ul>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			Position vermittelt
			1	2	3	
1	2	3	4			5
2	Geschäftsprozesse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2)					
2.1	Leistungsprozesse (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.1)	a) den Prozess der Leistungserstellung im Ausbildungsbetrieb beschreiben b) Wirtschaftlichkeit betrieblicher Leistungen beurteilen c) die Rolle von Kunden und Lieferanten für die Leistungserstellung erläutern	2			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.2	Betriebliche Organisation (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 2.2)	a) Zuständigkeiten für die unterschiedlichen Aufgaben im Ausbildungsbetrieb unterscheiden und die eigene Tätigkeit in Geschäftsprozesse einordnen b) die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Organisationseinheiten beschreiben, insbesondere Informationsflüsse und Entscheidungsprozesse darstellen				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Arbeitsorganisation und Arbeitstechniken (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3)					
3.1	Information und Kommunikation (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.1)	a) fachbezogene, auch englischsprachige, Informationsquellen auswerten b) Gespräche situationsgerecht führen und Informationen aufgabenbezogen bewerten, Protokolle anfertigen c) Daten und Sachverhalte adressatengerecht präsentieren d) betriebsspezifische Dokumentationswerkzeuge auswählen und anwenden e) Präsentationswerkzeuge und -techniken einsetzen f) betriebsspezifische Fachterminologie anwenden g) Ergebnisse des Softwareentwicklungsprozesses präsentieren		2		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.2	Arbeitsplanung (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.2)	a) Zeitplan und Reihenfolge der Arbeitsschritte für den eigenen Arbeitsbereich festlegen, Termine planen und abstimmen b) den eigenen Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben und ergonomischer Aspekte gestalten c) Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation und der Arbeitsgestaltung vorschlagen d) Arbeits- und Organisationsmittel wirtschaftlich einsetzen	2			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.3	Teamarbeit, Projektmanagement (§ 3 Abs. 2 Abschnitt B Nr. 3.3)	a) Aufgabenanalyse durchführen und über die Form der Arbeitsorganisation entscheiden b) Aufgaben planen und im Team bearbeiten, Ergebnisse abstimmen und auswerten	3			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		c) Methoden des Projektmanagements anwenden d) Zusammenarbeit aktiv gestalten, Möglichkeiten zur Konfliktregelung anwenden			2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Am Ende eines jeden Ausbildungsabschnittes soll der Ausbilder zusammen mit dem Auszubildenden alle Positionen der Liste durchgehen. Positionen, die dem Auszubildenden gründlich **erklärt** worden sind und die er – wo es sich um Tätigkeiten handelt – aufgrund dieser Unterweisung **geübt** hat, erhalten in den dafür vorgesehenen kleinen Kästchen der entsprechenden Spalte **ein Kreuz**.

Danach bestätigen **Ausbilder** und **Auszubildender** durch ihr Handzeichen, dass die angekreuzten Positionen tatsächlich vermittelt worden sind.

### **Angekreuzte Positionen vermittelt:**

Ausbilder: .....

Auszubildender: .....