

## 1. Übungsblatt

### 1. *Symbolisch, arithmetisch und in Worten beschreiben*

- a) Formulieren Sie symbolisch das Assoziativgesetz bzgl. einer zweistelligen Verknüpfung (Operation) auf  $\mathbb{R}$ , die wir  $\oplus$  nennen wollen.  
(Tipp, falls Sie mit „symbolisch“ oder „arithmetisch“ nichts anfangen können:  
**symbolisch** bedeutet hier: Begründung mit Variablen  
**arithmetisch** bedeutet hier: Begründung anhand einer schriftlichen Rechnung.)
- b) Formulieren Sie symbolisch das Kommutativgesetz bzgl. einer zweistelligen Verknüpfung (Operation) auf  $\mathbb{Q}$ , die wir  $\odot$  nennen wollen. 1 BE
- c) Erklären Sie möglichst präzise in Worten die Bedeutung der folgenden Aussage, GANZ OHNE die Verwendung von Formeln oder Variablennamen:  
„Die Addition ist auf der Menge der natürlichen Zahlen kommutativ.“ 2 BE
- d) Erklären Sie möglichst präzise in Worten die Bedeutung der folgenden Aussage, GANZ OHNE die Verwendung von Formeln oder Variablennamen:  
„Die Multiplikation ist auf der Menge der natürlichen Zahlen assoziativ.“ 2 BE
- e) Nehmen Sie Stellung zur folgenden studentischen Rückfrage: „Warum muss man so viele Distributivitäten in Aufgabe 2e) überprüfen, es gibt doch nur ein Distributivgesetz in  $\mathbb{N}$  nämlich  $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$ .“ 3 BE
- f) Nehmen Sie Stellung zur folgenden studentischen Rückfrage: „Ist es nicht so, dass  $\oplus$  in Aufgabe 2 assoziativ ist, weil in der Rechnung  $2 \cdot (a + b)$  nur die Operationen  $+$  und  $\cdot$  verwendet werden und diese beiden Operationen assoziativ sind?“ 3 BE
- g) Führen Sie die Beispiele weiter:  $222 \cdot 222 = 49284$ ,  $2222 \cdot 2222 = 4937284$ ,  $22222 \cdot 22222 \dots$   
Begründen Sie arithmetisch, d.h. unter Zuhilfenahme einer schriftlichen Rechnung:  
Die Endziffern dieser Rechnungen lauten immer „284“. 4 BE

### 2. *Rechengesetze in $\mathbb{N}$ bzgl. der Operationen $\oplus$ und $\otimes$*

Eine Schülerin hat sich folgende Rechenoperationen ausgedacht:

$$a \oplus b := 2 \cdot (a + b)$$

$$a \otimes b := 2 \cdot a \cdot b$$

Untersuchen Sie, welche der folgenden Rechengesetze für diese Rechenoperationen auf der Menge  $\mathbb{N}$  der natürlichen Zahlen gelten und begründen Sie dies jeweils:

- a) Ist  $\oplus$  assoziativ? Gilt also:  $a \oplus (b \oplus c) = (a \oplus b) \oplus c$  2 BE
- b) Ist  $\oplus$  kommutativ? Gilt also:  $a \oplus b = b \oplus a$  2 BE
- c) Ist  $\otimes$  assoziativ? Gilt also:  $a \otimes (b \otimes c) = (a \otimes b) \otimes c$  2 BE
- d) Ist  $\otimes$  kommutativ? Gilt also:  $a \otimes b = b \otimes a$  2 BE
- e) Gelten bzgl.  $\otimes$  und  $\oplus$  die folgenden Distributivitäten?
- $a \oplus (b \otimes c) = (a \oplus b) \otimes (a \oplus c)$  1 BE
- $a \otimes (b \oplus c) = (a \otimes b) \oplus (a \otimes c)$  1 BE
- $(a \otimes b) \oplus c = (a \oplus c) \otimes (b \oplus c)$  1 BE
- $(a \oplus b) \otimes c = (a \otimes c) \oplus (b \otimes c)$  1 BE

**Erreichbare Gesamtpunktzahl für dieses Übungsblatt:**

**28 BE**

### Abgabetermin und Hinweise

- Bitte laden Sie Ihre Bearbeitung dieses Übungsblatts bis spätestens

**Freitag, 03.05.2024, 10:00 Uhr**

im OLAT-Ordner im Bereich **Abgaben Übungsblätter** hoch.

- Bilden Sie zur Bearbeitung Ihrer Übungsblätter **Abgabeteams** aus jeweils 4 Personen, die im gesamten Semester zusammenarbeiten. Schreiben Sie sich umgehend im **OLAT-Kurs** in ein Abgabeteam ein.
- Bearbeitungen auf der ersten Seite rechts oben mit den Namen der Gruppenmitglieder und der Nummer des Abgabeteams (im Beispiel Abgabeteam 50) beschriften.
- Geben Sie pro Übungsblatt nur **eine PDF-Datei** mit Ihren Bearbeitungen aller Aufgaben des Übungsblatts ab.
- Informationen und Materialien zur Vorlesung finden Sie im Internet unter folgender Adresse:

<https://tim-lutz.de>

	Axel Adams Bettina Beulke Christa Casar Daniel Deifel
	Abgabeteam
	<b>50</b>