

# Digitaltechnik

## 3. Lösungsblatt

### 1. Aufgabe:

1.1 Die Aufgabe lautet: "Addieren Sie im BCD-Code: 328 + 739"

Dezimal	BCD-Code				
328	0011	0010	1000		
+ 739	0111	0011	1001		
	111	111			Ziffern-Übertrag
	1010	0110	0001		Zwischenergebnis
+	0110		0110		Korrektur
= 1067	0001	0000	0110	0111	

Bild 2: BCD-Addition

1.2 Die Addition im STIBITZ-Code erfolgt ebenfalls ziffernweise, jedoch muß nach jeder Addition zweier Ziffern  $0011_B$  subtrahiert (bzw.  $1101_B$  addiert), bzw. bei einem Übertrag addiert werden.

Dezimal	STIBITZ-Code					
328	0011	0110	0101	1011		
+ 739	0011	1010	0110	1100		
	111	11	1111			Ziffern-Übertrag
	0111	0000	1100	0111		Zwischenergebnis
+	1101	0011	1101	0011		Korrektur
= 1067	0100	0011	1001	1010		

Bild 2: STIBITZ-Code

### 2. Aufgabe:

2.1 Es kann sich hier nur um "packed code" handeln, da bei keinem der vier Byte vier führende Nullen vorhanden sind, was für "unpacked code" notwendig wäre

⇒ Bitkombination = 19 549 830<sub>D</sub>



4. Aufgabe:

4.1  $A = \{a, 2, 3\}$

4.2  $P(A) = \{\{\}, \{a\}, \{2\}, \{3\}, \{a,2\}, \{a,3\}, \{2,3\}, \{a,2,3\}\}$

$$P(B) = \{\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{2\}, \{a,b\}, \{a,c\}, \{a,2\}, \{b,c\}, \{b,2\}, \{c,2\}, \{a,b,c\}, \{a,b,2\}, \{a,c,2\}, \{b,c,2\}, \{a,b,c,2\}\}$$

4.3  $A \times B = \{(a,a), (a,b), (a,c), (a,2), (2,a), (2,b), (2,c), (2,2), (3,a), (3,b), (3,c), (3,2)\}$

$$B \times A = \{(a,a), (a,2), (a,3), (b,a), (b,2), (b,3), (c,a), (c,2), (c,3), (2,a), (2,2), (2,3)\}$$

4.4  $C_G(A \cup B) = C_G(\{a, b, c, 2, 3\}) = \{d, e, 1\}$

4.5 Die falschen Aussagen wurden zum Teil korrigiert :

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| a) Korrektur: $\{2,a\} \subseteq B$        | b) falsch                            |
| c) Korrektur: $(2,a) \in A \times B$       | d) Korrektur: $(a,a) \in A \times B$ |
| e) wahr                                    | f) wahr                              |
| g) Korrektur: $\{\{2,a\}\} \subseteq P(B)$ | h) wahr                              |
| i) wahr                                    | j) wahr                              |
| k) wahr                                    | l) Korrektur: $ P(\emptyset)  = 1$   |
| m) falsch                                  |                                      |

5. Aufgabe:

5.1 Die Aussage ist reflexiv, symmetrisch und transitiv. Es handelt sich hierbei also um eine Äquivalenzrelation.

5.2 Die Aussage ist reflexiv, nicht symmetrisch und transitiv. (Es handelt sich hierbei um eine Quasiordnung.)

5.3 Es handelt sich um eine Mengenoperation: Teilmenge von M.

5.4 Die Aussage ist reflexiv, symmetrisch aber nicht transitiv. Es handelt sich hierbei also um eine Verträglichkeitsrelation.

5.5 Es handelt sich um eine Mengenoperation: Teilmenge von M, typischerweise die leere Menge.

## 6. Aufgabe:

6.1

$$\begin{array}{rcccc}
 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 + & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\
 \hline
 = 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0
 \end{array}$$

6.2

1 1 1 0	1 0 1 0	x	1 0 1 1	
	1 1 1 0	1 0 1 0		Addieren + Linksschieben
	1 1 1 0 1	0 1 0		Addieren + Linksschieben
	0 0 0 0 0 0	0 0		Linksschieben
	1 1 1 0 1 0 1	0		Addieren + Linksschieben
1 1 1 1 1 1	1 1 1 1			Übertrag
1 0 1 0	0 0 0 0		1 1 1 0	

6.3

<table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">1 1 0 1</td> <td style="padding: 5px;">0 0 1 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">-</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 0 1 1</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">0 1 0 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">1 1 0 1</td> <td style="padding: 5px;">0 0 1 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">+</td> <td style="padding: 5px;">0 1 0 0</td> <td style="padding: 5px;">1 0 1 1</td> <td style="padding: 5px;">(Zweierk.)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"><sup>1</sup> 1</td> <td style="padding: 5px;"><sup>1</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">=</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 0 0 0 1</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 1 0 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 3px double black; padding: 5px;">=</td> <td style="border-bottom: 3px double black; padding: 5px;">0 0 0 1</td> <td style="border-bottom: 3px double black; padding: 5px;">1 1 0 1</td> <td></td> </tr> </table>		1 1 0 1	0 0 1 0		-	1 0 1 1	0 1 0 1			1 1 0 1	0 0 1 0		+	0 1 0 0	1 0 1 1	(Zweierk.)		<sup>1</sup> 1	<sup>1</sup>		=	1 0 0 0 1	1 1 0 1		=	0 0 0 1	1 1 0 1		<table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">0 1 1 1</td> <td style="padding: 5px;">0 1 1 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">-</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 0 0 1</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 0 0 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">0 1 1 1</td> <td style="padding: 5px;">0 1 1 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">+</td> <td style="padding: 5px;">0 1 1 0</td> <td style="padding: 5px;">0 1 1 1</td> <td style="padding: 5px;">(Zweierk.)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"><sup>1</sup> 1</td> <td style="padding: 5px;"><sup>1</sup> 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">=</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 1 0 1</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">1 1 0 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">0 0 1 0</td> <td style="padding: 5px;">0 0 1 1</td> <td style="padding: 5px;">(Zweierk.)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 3px double black; padding: 5px;">=</td> <td style="border-bottom: 3px double black; padding: 5px;">0 0 1 0</td> <td style="border-bottom: 3px double black; padding: 5px;">0 0 1 1</td> <td style="padding: 5px;">(negativ)</td> </tr> </table>		0 1 1 1	0 1 1 0		-	1 0 0 1	1 0 0 1			0 1 1 1	0 1 1 0		+	0 1 1 0	0 1 1 1	(Zweierk.)		<sup>1</sup> 1	<sup>1</sup> 1		=	1 1 0 1	1 1 0 1			0 0 1 0	0 0 1 1	(Zweierk.)	=	0 0 1 0	0 0 1 1	(negativ)
	1 1 0 1	0 0 1 0																																																											
-	1 0 1 1	0 1 0 1																																																											
	1 1 0 1	0 0 1 0																																																											
+	0 1 0 0	1 0 1 1	(Zweierk.)																																																										
	<sup>1</sup> 1	<sup>1</sup>																																																											
=	1 0 0 0 1	1 1 0 1																																																											
=	0 0 0 1	1 1 0 1																																																											
	0 1 1 1	0 1 1 0																																																											
-	1 0 0 1	1 0 0 1																																																											
	0 1 1 1	0 1 1 0																																																											
+	0 1 1 0	0 1 1 1	(Zweierk.)																																																										
	<sup>1</sup> 1	<sup>1</sup> 1																																																											
=	1 1 0 1	1 1 0 1																																																											
	0 0 1 0	0 0 1 1	(Zweierk.)																																																										
=	0 0 1 0	0 0 1 1	(negativ)																																																										

6.4 Addition im Hexadezimalsystem

	B 6 7 4	F C 1 2
+	2 D A 9	D 4 B 2
	<sup>1</sup> <sup>1</sup> <sup>1</sup> <sup>1</sup>	
=	E 4 1 E	D 0 C 4