

# Rückblick

- \* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

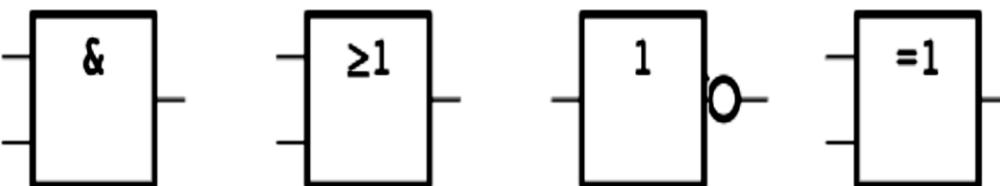
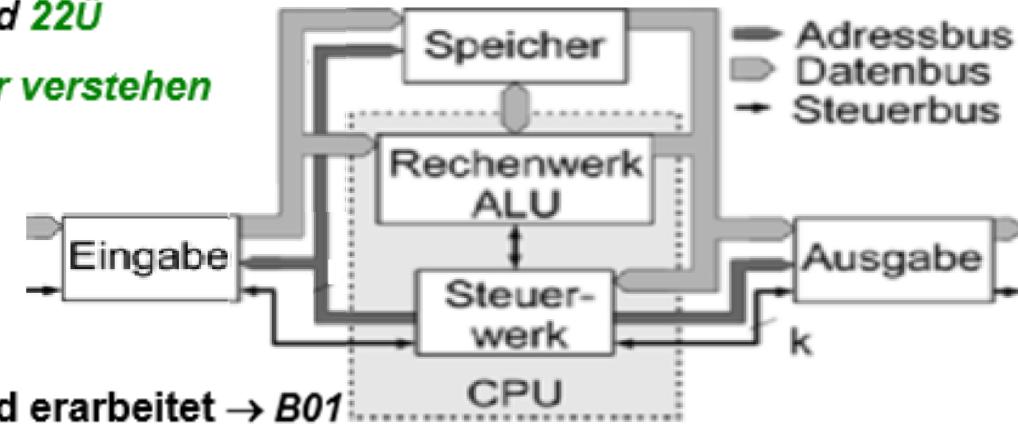
# Stoff

- \* Lernziele verstehen
- \* Addierer mit dem Prozessor
- \* Subtrahieren mit dem Prozessor
- \* Multiplikation und Division
- \* Zusätzliches Lernmaterial

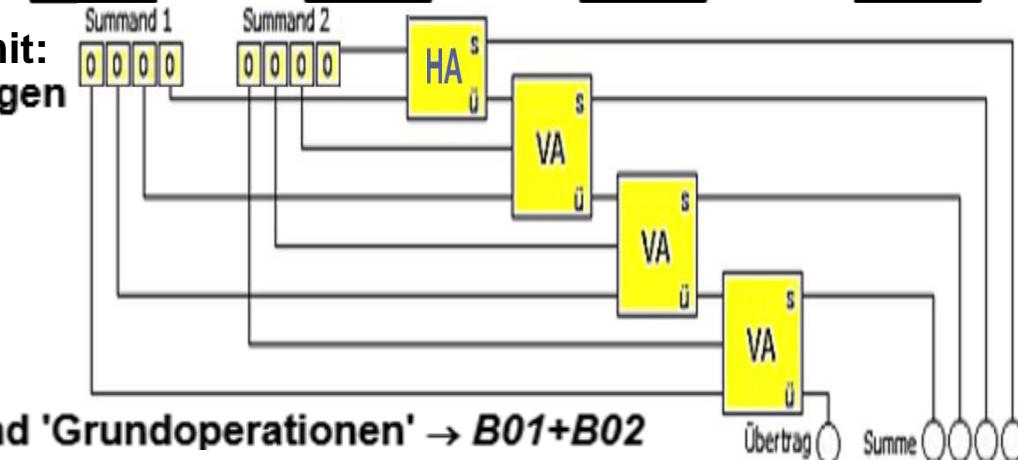
# Übungen bzw. Aufgaben

- \* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet → *B01*
- \* Arithmetische und logische Grundoperationen sind erarbeitet → *B02*

$$14029 = 36CD_{16} = 011'0110'1100'1101_2$$



- \* Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet → *B03*
- \* File '03 U Logik und Prozessor' definiert mit:
  - Logische Verknüpfungen und Schaltungen
  - Halb- und Volladdierer → *Aufgabe 3*
  - Zweierkomplement → *Aufgabe 4*
  - Eine der beiden Zusatzaufgaben



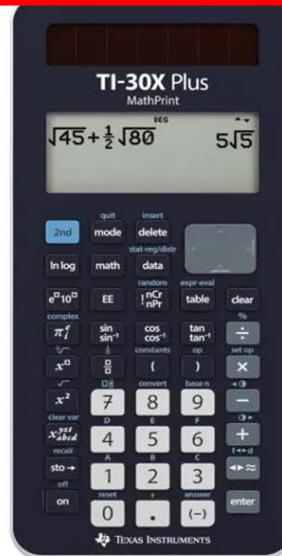
# Ausblick

Fr. 22. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensystem und 'Grundoperationen' → *B01+B02*  
- Datentypen → *B04*

Fr. 29. Sept.: - Rückblickübungen zu Logik, MP und Datentypen → *B03+B04*  
Herbstferien

<b>Freitag:</b>	<b>KW</b>	<b>SW</b>	<b>Themen (Theorie und Übungen)</b>	<b>Stoffplan</b>
25.08.2023	34	01	00 Begrüssung und Einleitung 01 Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ kennenlernen	
01.09.2023	35	02	02 Arithmetische und logische Grundoperationen binär	
08.09.2023	36	03	Rückblickübungen zu Block 01 und 02 lösen	
15.09.2023	37	04	03 Die Logik und den Prozessor verstehen	
22.09.2023	38	05	Prüfung Block 01 und 02 04 Grosse Zahlen in kleinen Variablen ablegen, wie geht das?	P1
29.09.2023	39	06	Rückblickübungen zu Block 03 und 04 lösen	
			<b>Herbstferien</b>	
20.10.2023	42	07	05 Fehler in der Datenübertragung finden und korrigieren	
27.10.2023	43	08	Arbeit zu Block 02 bis und mit 04 schreiben	A1
03.11.2023	44	09	06 Speicherplatz als rares Gut – Dateien und ihr Platzbedarf	
10.11.2023	45	10	07 Speicherplatz als rares Gut – Dateien und ihr Platzbedarf, Kompression	
17.11.2023	46	11	08 Speicherplatz als rares Gut – Reduktion	
24.11.2023	47	12	Arbeit zu Block 06 bis und mit Block 08 schreiben 09 Vektorgrafiken – Eine Alternative zu den Pixeln	A2
01.12.2023	48	13	10 Verschlüsselung – Geschichte und Grundsätzliches	
08.12.2023	49	14	<b>Maria Empfängnis</b>	
15.12.2023	50	15	11 Verschlüsselung – Moderne Verfahren	
22.12.2023	51	16	Arbeit zu Block 09 bis und mit Block 11 schreiben	A3
			<b>Weihnachtsferien</b>	
12.01.2024	02	17	12 Kryptographie und Steganographie definieren und anwenden	
19.01.2024	03	18	Rückblickübungen über erarbeitete M114-Themen lösen	
26.01.2024	04	19	Rückblickübungen über erarbeitete M114-Themen abschliessen Modul abschliessen	

<b>Freitag:</b>	<b>KW</b>	<b>SW</b>	<b>Themen (Theorie und Übungen)</b>	<b>Stoffplan</b>
25.08.2023	34	01	00 Begrüßung und Einleitung 01 Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ kennenlernen	
01.09.2023	35	02	02 Arithmetische und logische Grundoperationen binär	
08.09.2023	36	03	Rückblickübungen zu Block 01 und 02 lösen	
15.09.2023	37	04	03 Die Logik und den Prozessor verstehen	
22.09.2023	38	05		1 02
29.09.2023	39	06		kleinen Variablen ablegen, wie geht das? P1
				Block 03 und 04 lösen
20.10.2023	42	07		nübertragung finden und korrigieren
27.10.2023	43	08		s und mit 04 schreiben A1
03.11.2023	44	09		rares Gut – Dateien und ihr Platzbedarf
10.11.2023	45	10		rares Gut – Dateien und ihr Platzbedarf, Kompression
17.11.2023	46	11		rares Gut – Reduktion
24.11.2023	47	12		s und mit Block 08 schreiben A2



**Schulnetz**

Start   Noten   Absenzen

**Prüfungen**

	Bezeichnung	Datum	Kurs	Art	Gw	
	M114 Vektorgrafiken und Verschlüsselung	22.12.2023	M114-S-INF22-Kef	Note	1	A3
	M114 Speicherplatz mit Dateien, Kompression und Reduktion	24.11.2023	M114-S-INF22-Kef	Note	1	
	M114 Prozessor und Zahlen	27.10.2023	M114-S-INF22-Kef	Note	1	
	M114 Zahlensysteme mit Grundoperationen	22.09.2023	M114-S-INF22-Kef	Note	1	

# Rückblick

Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*  
- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*



00 Einleitung für  
Lehrpersonen und Lernende



# M114

Codierungs-, Kompressions- und  
Verschlüsselungsverfahren einsetzen

# Rückblick

\* Sie erarbeiten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → Theorie, Demo's und 22Ü

- 00 Modulleitfaden M114.pdf

01 T Zahlensysteme.pdf // Theorie mit Hilfen

01 U Zahlensysteme.docx // Zum Lösen Ihrer Aufgaben

# Erweiterter ASCII-Code

ASCII-Steuerzeichen			Standard ASCII-Codezelchen			Zeichen im erweiterten ASCII-Code		
00	NULL	(carácter nulo)	32	espacio	64	@	96	`
01	SOH	(inicio encabezado)	33	!	65	A	97	a
02	STX	(inicio texto)	34	"	66	B	98	b
03	ETX	(fin de texto)	35	#	67	C	99	c
04	EOT	(fin transmisión)	36	\$	68	D	100	d
05	ENQ	(consulta)	37	%	69	E	101	e
06	ACK	(reconocimiento)	38	&	70	F	102	f
07	BEL	(timbre)	39	.	71	G	103	g
08	BS	(retroceso)	40	(	72	H	104	h
09	HT	(tab horizontal)	41	)	73	I	105	i
10	LF	(nueva línea)	42	*	74	J	106	j
11	VT	(tab vertical)	43	+	75	K	107	k
12	FF	(nueva página)	44	,	76	L	108	l
13	CR	(retorno de carro)	45	-	77	M	109	m
14	SO	(desplaza afuera)	46	.	78	N	110	n
15	SI	(desplaza adentro)	47	/	79	O	111	o
16	DLE	(esc.vínculo datos)	48	0	80	P	112	p
17	DC1	(control disp. 1)	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	(control disp. 2)	50	2	82	R	114	r
19	DC3	(control disp. 3)	51	3	83	S	115	s
20	DC4	(control disp. 4)	52	4	84	T	116	t
21	NAK	(conf. negativa)	53	5	85	U	117	u
22	SYN	(inactividad sinc.)	54	6	86	V	118	v
23	ETB	(fin bloque trans)	55	7	87	W	119	w
24	CAN	(cancelar)	56	8	88	X	120	x
25	EM	(fin del medio)	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	(sustitución)	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	(escape)	59	:	91	[	123	{
28	FS	(sep. archivos)	60	<	92	\	124	
29	GS	(sep. grupos)	61	=	93	]	125	}
30	RS	(sep. registros)	62	>	94	^	126	~
31	US	(sep. unidades)	63	?	95	-		
127	DEL	(suprimir)						

Sie haben die geforderten **Ziele** erreicht, denn Sie können:

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem
  - einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.

# Kennen Sie noch andere Codes?

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*

The screenshot shows the Microsoft Word 'Symbol' dialog box. The 'Subset' dropdown is set to 'Mathematische Operatoren'. The main area displays a grid of mathematical symbols. A red arrow points from the text 'Unicodename' to the first character in the grid, which is a square root symbol ( $\sqrt{ }$ ). Below the grid, a row of recently used symbols is shown, including  $\sqrt{ }$ ,  $\leftrightarrow$ ,  $\cdot$ ,  $\circ$ ,  $\rightarrow$ ,  $\tilde{a}$ ,  $\tilde{y}$ ,  $\tilde{c}$ ,  $\varphi$ ,  $\alpha$ ,  $\Phi$ ,  $\omega$ ,  $\#$ ,  $\bullet$ ,  $\tilde{U}$ ,  $\tilde{o}$ ,  $\pm$ ,  $\mu$ ,  $\geq$ ,  $\frac{7}{8}$ ,  $\frac{1}{8}$ , and  $\frac{3}{8}$ . At the bottom, there are buttons for 'Square Root', 'AutoKorrektur...', 'Tastenkombination...', 'Zeichencode: 221A', 'von: Unicode (hex)', 'Einfügen', and 'Abbrechen'.

Sie haben die geforderten **Ziele** erreicht, denn Sie können:

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem
- einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.

**Kennen Sie noch andere Codes?**

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*

UTF-8 takes 1 to 4 bytes - variable length  
UTF-16 takes 2 or 4 bytes - variable length  
UTF-32 takes 4 bytes - fixed length

→ Der Unicode kann 1114112 verschiedene Zeichen darstellen. Er wird laufend ergänzt und enthält Zeichen aus unterschiedlichen Schriften, Symbole und Emojis

Unicode,  
UTF8 & Character  
Sets: The Ulti-  
mate Guide

0: ☺	32: ☁	64: ☀	96: ☂	128: ☃	160: ☄	192: ★	224: ☆
1: ☁	33: !	65: ☁	97: ☁	129: ☁	161: ☁	193: ☁	225: ☁
2: ☂	34: "	66: ☁	98: ☁	130: ☁	162: ☁	194: ☁	226: ☁
3: ☃	35: #	67: ☁	99: ☁	131: ☁	163: ☁	195: ☁	227: ☁
4: ☄	36: \$	68: ☁	100: ☁	132: ☁	164: ☁	196: ☁	228: ☁
5: ★	37: %	69: ☁	101: ☁	133: ☁	165: ☁	197: ☁	229: ☁
6: ☆	38: &	70: ☁	102: ☁	134: ☁	166: ☁	198: ☁	230: ☁
7: ☇	39: '	71: ☁	103: ☁	135: ☁	167: ☁	199: ☁	231: ☁
8: ☈	40: (	72: ☁	104: ☁	136: ☁	168: ☁	200: ☁	232: ☁
9: ☉	41: )	73: ☁	105: ☁	137: ☁	169: ☁	201: ☁	233: ☁
10: ☊	42: *	74: ☁	106: ☁	138: ☁	170: ☁	202: ☁	234: ☁
11: ☋	43: +	75: ☁	107: ☁	139: ☁	171: ☁	203: ☁	235: ☁
12: ☌	44: ,	76: ☁	108: ☁	140: ☁	172: ☁	204: ☁	236: ☁
13: ☍	45: -	77: ☁	109: ☁	141: ☁	173: ☁	205: ☁	237: ☁
14: ☎	46: .	78: ☁	110: ☁	142: ☁	174: ☁	206: ☁	238: ☁
15: ☏	47: /	79: ☁	111: ☁	143: ☁	175: ☁	207: ☁	239: ☁
16: ☐	48: 0	80: ☁	112: ☁	144: ☁	176: ☁	208: ☁	240: ☁
17: ☑	49: 1	81: ☁	113: ☁	145: ☁	177: ☁	209: ☁	241: ☁
18: ☒	50: 2	82: ☁	114: ☁	146: ☁	178: ☁	210: ☁	242: ☁
19: ☓	51: 3	83: ☁	115: ☁	147: ☁	179: ☁	211: ☁	243: ☁
20: ☔	52: 4	84: ☁	116: ☁	148: ☁	180: ☁	212: ☁	244: ☁
21: ☕	53: 5	85: ☁	117: ☁	149: ☁	181: ☁	213: ☁	245: ☁
22: ☖	54: 6	86: ☁	118: ☁	150: ☁	182: ☁	214: ☁	246: ☁
23: ☗	55: 7	87: ☁	119: ☁	151: ☁	183: ☁	215: ☁	247: ☁
24: ☘	56: 8	88: ☁	120: ☁	152: ☁	184: ☁	216: ☁	248: ☁
25: ☙	57: 9	89: ☁	121: ☁	153: ☁	185: ☁	217: ☁	249: ☁
26: ☚	58: :	90: ☁	122: ☁	154: ☁	186: ☁	218: ☁	250: ☁
27: ☛	59: ;	91: ☁	123: {	155: ☁	187: ☁	219: ☁	251: ☁
28:	60: <	92: \	124:	156: ☁	188: ☁	220: ☁	252: ☁
29:	61: =	93: ]	125: }	157: ☁	189: ☁	221: ☁	253: ☁
30:	62: >	94: ^	126: ~	158: ☁	190: ☁	222: ☁	254: ☁
31:	63: ?	95: ☁	127: ☁	159: ☁	191: ☁	223: ☁	255: ☁

Sie haben die geforderten **Ziele** erreicht, denn Sie können:

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem
- einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.

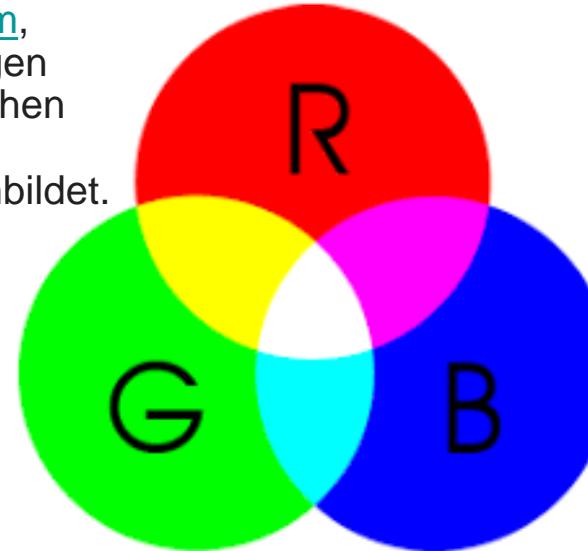
**Kennen Sie noch andere Codes?**

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*

→ Ein RGB-Farbmodell ist ein additiver Farbraum, der Farbwahrnehmungen durch das additive Mischen dreier Grundfarben (Rot, Grün und Blau) nachbildet.



#BLACK	\$000000	
#MAROON	\$800000	
#GREEN	\$008000	
#OLIVE	\$808000	
#NAVY	\$000080	
#PURPLE	\$800080	
#TEAL	\$008080	
#GRAY	\$808080	
#SILVER	\$C0C0C0	
#RED	\$FF0000	
#LIME	\$00FF00	
#YELLOW	\$FFFF00	
#BLUE	\$0000FF	
#FUCHSIA	\$FF00FF	
#AQUA	\$00FFFF	
#WHITE	\$FFFFFF	

Sie haben die geforderten **Ziele** erreicht, denn Sie können:

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem
- einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.

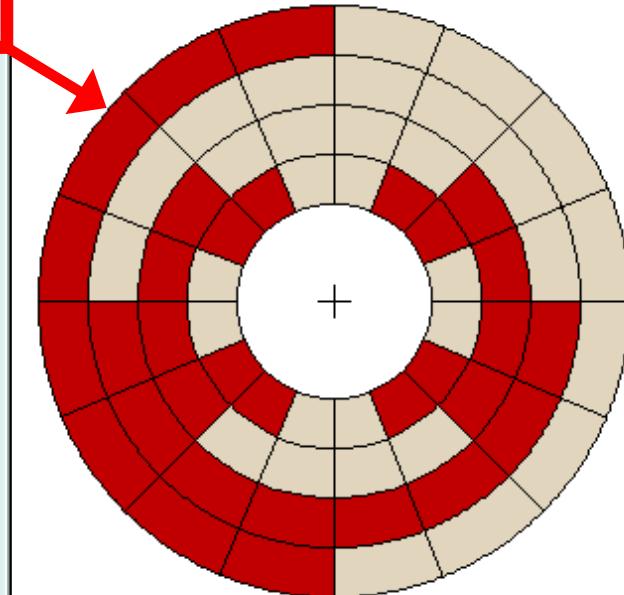
**Kennen Sie noch andere Codes?**

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*

Dezimal	Binär	BCD-Code	Gray-Code
0	0 0 0 0	0000 0000	0 0 0 0
1	0 0 0 1	0000 0001	0 0 0 1
2	0 0 1 0	0000 0010	0 0 1 1
3	0 0 1 1	0000 0011	0 0 1 0
4	0 1 0 0	0000 0100	0 1 1 0
5	0 1 0 1	0000 0101	0 1 1 1
6	0 1 1 0	0000 0110	0 1 0 1
7	0 1 1 1	0000 0111	0 1 0 0
8	1 0 0 0	0000 1000	1 1 0 0
9	1 0 0 1	0000 1001	1 1 0 1
10	1 0 1 0	0001 0000	1 1 1 1
11	1 0 1 1	0001 0001	1 1 1 0
12	1 1 0 0	0001 0010	1 0 1 0
13	1 1 0 1	0001 0011	1 0 1 1
14	1 1 1 0	0001 0100	1 0 0 1
15	1 1 1 1	0001 0101	1 0 0 0



Sie haben die geforderten **Ziele** erreicht, denn Sie können:

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem
- einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.

**Kennen Sie noch andere Codes?**

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → Theorie, Demo's und 22Ü  
- 00 Modulleitfaden M114.pdf  
→ 01 T Zahlensysteme.pdf // Theorie mit Hilfen

# Jeder weiss wie klare Umrechnung erfolgt!

$$876 = \underline{36C_{16}} = \underline{011'0110'1100_2}$$

## → Sie kennen: - Basis

- Kennzeichnung
  - Stellenwert
  - MSB und LSB
  - Umrechnung
  - ASCII-Code-Tabelle



M114 - Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen > Codierung

## Kapitel 1

# CODIERUNG

In der Digitaltechnik besteht alles aus 0 und 1. Bekanntlich arbeitet ein Computer mit digitalen Daten. Damit diese vom Computer korrekt interpretiert werden können, braucht es Konventionen. Anhand einer Konvention wird eine Information in eine digitale Zahl verwandelt, diesen Vorgang nennt man **Codierung**. Um wieder an den Informationsgehalt zu gelangen, muss die Zahl ebenfalls anhand der verwendeten Konvention interpretiert werden, dieser Vorgang nennt man **Decodierung**.

Sie haben die geforderten **Ziele** erreicht, denn Sie können

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem erklären
  - einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf

→ 01 U Zahlensysteme.docx // Zum Lösen Ihrer Aufgaben

Musterlösungen zum Vergleichen  
mit Ihren Lösungen finden Sie  
wie immer auf:  
TEAMS=>M114 (Kef)=>Dateien!

Diese Aufgaben lösten Sie, wir besprachen Sie mit Ihren Fragen bzw. Unklarheiten und Sie korrigierten Ihre Lösungen!

## Übungen zu Zahlensysteme:

Sie lösen von jeder der folgenden Aufgaben 1.1 bis 1.6 mindesten 3 der jeweils 10 vorhandenen Teilaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung!

**Aufgabe 1.1:** Rechnen Sie um von binär nach dezimal

a) 0'1001 <sub>2</sub> =	d) 01'1101 <sub>2</sub> =	g) 0110'0100 <sub>2</sub> =	j) 0'1000'1111 <sub>2</sub> =
b) 0'1100 <sub>2</sub> =	e) 01'1110 <sub>2</sub> =	h) 0100'1001 <sub>2</sub> =	
c) 011 <sub>2</sub> =	f) 010'0001 <sub>2</sub> =	i) 0'1101'1011 <sub>2</sub> =	

**Aufgabe 1.2:** Rechnen Sie um von dezimal nach binär

a) 7 =	d) 178 =	g) 399 =	j) 1301 =
b) 55 =	e) 222 =	h) 500 =	
c) 87 =	f) 269 =	i) 1024 =	

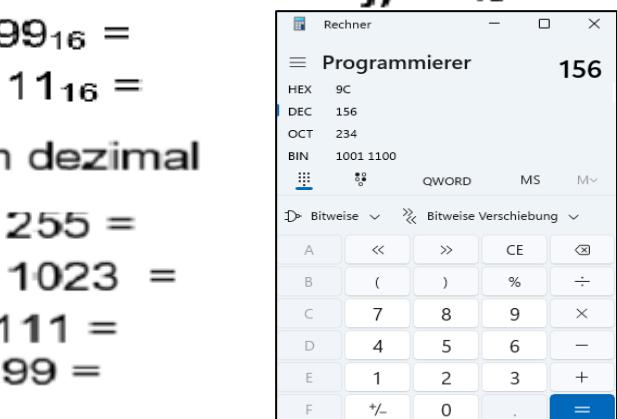
**Aufgabe 1.3:** Rechnen Sie um von hexadezimal nach dezimal

a) 10 <sub>16</sub> =	d) 14C <sub>16</sub> =	g) 399 <sub>16</sub> =	j) FF <sub>16</sub> =
b) 1B <sub>16</sub> =	e) EA <sub>16</sub> =	h) 99 <sub>16</sub> =	
c) 16F <sub>16</sub> =	f) 105 <sub>16</sub> =	i) 111 <sub>16</sub> =	

**Aufgabe 1.4:** Rechnen Sie um von dezimal nach hexadezimal

a) 10 =	d) 128 =	g) 255 =	
b) 25 =	e) 512 =	h) 1023 =	
c) 160 =	f) 513 =	i) 111 =	
		j) 99 =	

Deci- mal	Hexa- deci- mal	Bi- nary
0	0	0
1	1	1
2	2	10
3	3	11
4	4	100
5	5	101
6	6	110
7	7	111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111



# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf

→ 01 U Zahlensysteme.docx // Zum Lösen Ihrer Aufgaben

Musterlösungen zum Vergleichen mit Ihren Lösungen finden Sie wie immer auf:  
TEAMS=>M114 (Kef)=>Dateien!

Diese Aufgaben lösten Sie, wir besprachen Sie mit Ihnen Fragen bzw. Unklarheiten und Sie korrigierten Ihre Lösungen!

## Übungen zu Zahlensysteme:

Sie lösen von jeder der folgenden Aufgaben 1.1 bis 1.6 mindesten 3 der jeweils 10 vorhandenen Teilaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung!

**Aufgabe 1.5:** Rechnen Sie um von binär nach hexadezimal

a) $1_2 =$	d) $0'1111'1111_2 =$	g) $01'0000'0000_2 =$	j) $0'1111'1111'1111_2 =$
b) $0'1000_2 =$	e) $0'1011'1011_2 =$	h) $01'0001'0001_2 =$	
c) $010'1000_2 =$	f) $010'1010_2 =$	i) $0100'0100'0101_2 =$	

Deci- mal	Hexa- deci- mal	Bi- nary
0	0	0
1	1	1
2	2	10
3	3	11
4	4	100
5	5	101
6	6	110
7	7	111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

**Aufgabe 1.6:** Rechnen Sie um von hexadezimal nach binär

a) $1_{16} =$	d) $1A_{16} =$	g) $102_{16} =$	j) $100_{16} =$
b) $11_{16} =$	e) $2B_{16} =$	h) $100B_{16} =$	
c) $123_{16} =$	f) $CDEF_{16} =$	i) $99_{16} =$	

## Zusatzaufgabe 1: Zahlensystem-Umrechner in EXCEL

Ziel ist es, einen Umrechner zu bauen, der eine Zahl aus dem Zehnersystem in ein beliebiges Zahlensystem (im Beispiel bis zum 64-er System) umrechnen kann.

## Zusatzaufgabe 2: Zahlensystem-Umrechner in C#

Mit einer Programmiersprache wie C# lässt sich ein Umrechner vom Dezimalsystem in ein beliebiges Zahlensystem recht einfach erstellen.

# Rückblick

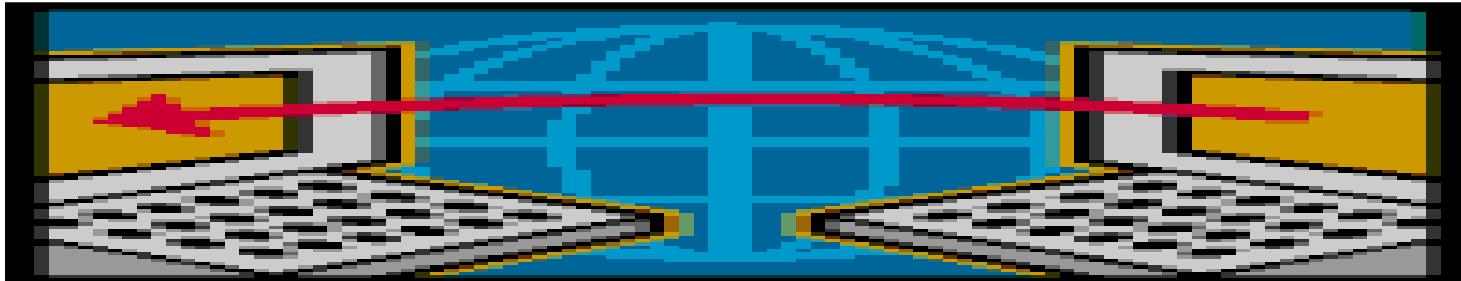
\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx

→ 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!

<u>Inhalt:</u> Einstieg .....	2
1    Zahlensysteme .....	2
1.1    Zahlensysteme mit codierten Wertigkeiten (Bündelungen) .....	2
1.2    Zahlensysteme mit Stellenschreibweise.....	4
1.3    Polyadisches Zahlensystem (Heute übliche Zahlensysteme) .....	4
1.3.1    Dezimales Zahlensystem .....	5
1.3.2    Binäres Zahlensystem.....	5
1.3.3    Oktales Zahlensystem .....	6
1.3.4    Hexadezimales Zahlensystem .....	6
1.4    Umrechnung zwischen den polyadischen Zahlensystemen .....	7
1.4.1    Vom Dezimalsystem zu Zahlen anderer Basis umrechnen.....	7
1.4.2    Von Zahlensystemen beliebiger Basis zum Dezimalsystem umrechnen .....	8
1.4.3    Umwandlung Dualzahl ↔ Hexadezimalzahl: .....	9
1.4.4    Umwandlung Dualzahl ↔ Oktalzahl:.....	9
1.4.5    Aufgaben zum Thema Zahlensystemumwandlung: .....	10

Detaillierte, DIN-genormte Beschreibungen



# M114

Codierungs-, Kompressions- und  
Verschlüsselungsverfahren einsetzen

Berbildungszentrum  
Wirtschaft, Informatik und Technik

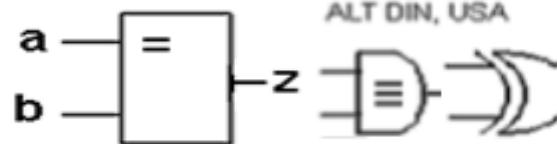
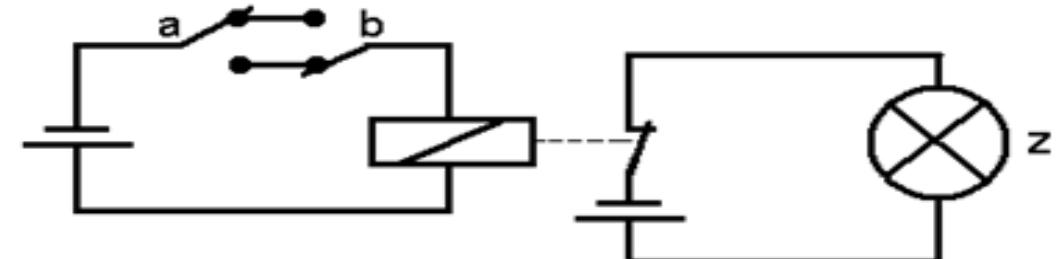
**bbzw.lu.ch**

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx

→ 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!

<h2>01 ZTU Zahlensysteme</h2> <p>Äquivalenz EXNOR- oder Exklusiv Nicht ODER -Glied</p> <p>PDF</p>	<b>Schaltzeichen</b>		<b>EXNOR</b>														
	<b>Prinzipschaltung</b>																
	<b>Funktionsgleichung</b>	$z = a \cdot b + \bar{a} \cdot \bar{b}$															
	<b>Wertetabelle</b>	<table border="1"><tr><th>b</th><th>a</th><th>z</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	b	a	z	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
b	a	z															
0	0	1															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															
<b>Beschreibung der Funktion</b>	Der Ausgang Q ist 0, wenn alle Eingänge unterschiedlich sind. Der Ausgang Q ist 1, wenn alle Eingänge gleich sind.																
<b>IC-Nr. der Schaltkreisfamilien</b>	TTL = <a href="#">74..</a> CMOS = 4077																

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx
- 01 ZTU Zahlensysteme

→ 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*

$$\begin{array}{r} 1010 \\ + \quad 111 \\ \hline 10001 \end{array}$$

## 02 Arithmetische und logische Grundoperationen bin...

Dauer: 2 Lektionen

## Lernziele zu dieser Lerneinheit

Ich kann...

- Im Binärsystem Rechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) schriftlich durchführen.
- Die grundlegenden logischen Operationen (AND, OR, XOR, NOT) erklären und durchführen.
- Wahrheitstabellen zu den logischen Grundoperationen erstellen und diese interpretieren.

## Materialien

- Präsentation "Grundoperationen binär"
- Aufgaben "Grundoperationen Binär"
- Musterlösungen

AND (&  
OR (II)  
XOR (#)  
NOT (!)

### Addition Binär:

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 111 \\ \hline 1111 \\ \hline 10000_2 \end{array}$$

### Subtraktion Binär:

$$\begin{array}{r} 1001 \\ - 111 \\ \hline 11 \\ \hline 0010_2 \end{array}$$

### Multiplikation Binär:

$$\begin{array}{r} 1011 * 1011 \\ \hline 0000 \\ 1011 \\ 1011 \\ \hline 1110011 \\ \hline 1110011_2 \end{array}$$

### Division Binär:

$$\begin{array}{r} 1000110 : 101 = 1110 \\ 1000110 \\ - 101 \\ \hline 00110 \\ - 101 \\ \hline 100 \\ - 101 \\ \hline 110 \\ - 101 \\ \hline 100 \\ - 101 \\ \hline 100 \\ - 101 \\ \hline 100_2 \end{array}$$

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx
- 01 ZTU Zahlensysteme
- 02 T Grundoperationen Binär

Musterlösungen zum Vergleichen  
mit Ihren Lösungen finden Sie  
wie immer auf:  
**TEAMS=>M114 (Kef)=>Dateien!**

→ **02 U Grundoperationen Binär // Hilfsfiles sind immer vorhanden zur Aufgabenlösung!**

**Aufgabe 2.1:** Addieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

a)  $2 + 3 =$       b)  $9 + 19 =$       c)  $128 + 127 =$

**Aufgabe 2.2:** Subtrahieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

a)  $26 - 11 =$       b)  $64 - 32 =$       c)  $255 - 118 =$

**Aufgabe 2.3:** Multiplizieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

a)  $4 \cdot 4 =$       b)  $10 \cdot 4 =$       c)  $15 \cdot 14 =$

**Aufgabe 2.4:** Dividieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

a)  $30 : 6 =$       b)  $100 : 5 =$       c)  $100 : 7 =$

Sie lösen von jeder der Aufgaben 1.1 bis 1.6 mindesten 3 der jeweils 10 vorhandenen Teilaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung!  
Ihre Lösungen sollten dabei folgendes Beispiel '**1374 : 13 =**' einer Musterlösung nicht unterbieten:

$1374 : 13 = \Rightarrow 55E_{16} : D_{16} = \Rightarrow 01010101110_2 : 1101_2 = \underline{\underline{1101001}}_2$

$$\begin{array}{r} -1101 \\ 10000 \\ -1101 \\ 001111 \\ -1101 \\ 0010110 \\ -1101 \end{array}$$

$1001_2$  Rest

Diese Aufgaben lösten Sie, wir besprachen Sie mit Ihnen Fragen bzw. Unklarheiten und Sie korrigierten Ihre Lösungen!

**M114**

Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen

Berufsbildungszentrum  
Wirtschaft, Informatik und Technik

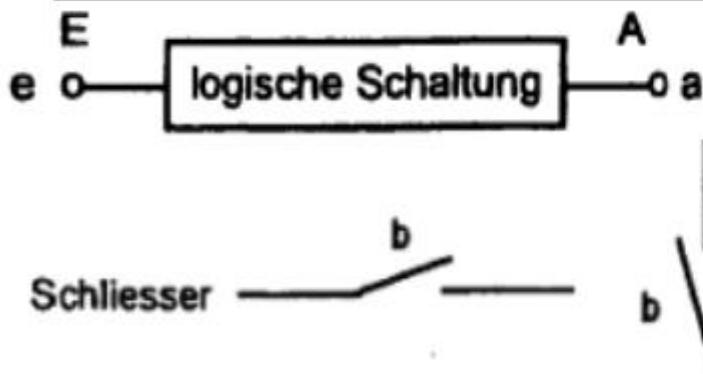
**bbzw.lu.ch**

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

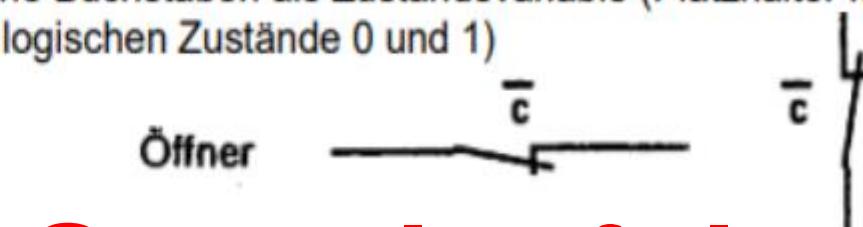
- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx
- 01 ZTU Zahlensysteme
- 02 T Grundoperationen Binär
- 02 U Grundoperationen Binär
- 02 ZT Grundoperationen Binär

## 1. Logische Schaltungen



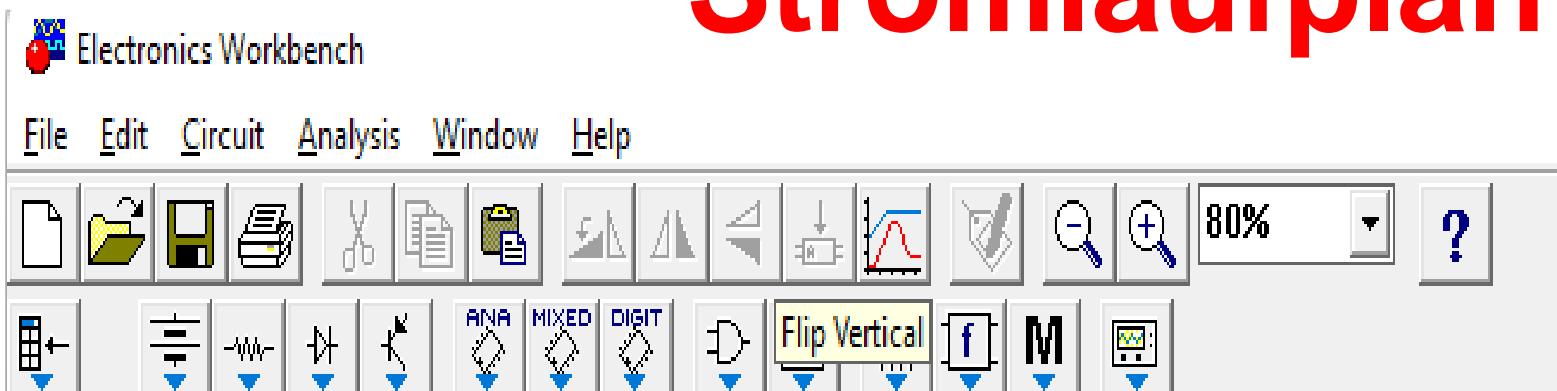
Merke:

- grosse Buchstaben für Anschlüsse, Klemmen, Bahnen,
- kleine Buchstaben als Zustandsvariable (Platzhalter für die logischen Zustände 0 und 1)



## Stromlaufplan

Simulation  
z.B. mit  
WorkBench!



**M114** Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx
- 01 ZTU Zahlensysteme
- 02 T Grundoperationen Binär
- 02 U Grundoperationen Binär
- 02 ZT Grundoperationen Binär

→ M114.one // OneNote-File für M114, welches Sie lokal auf Ihrem BYOD anwenden können!

The screenshot shows a Microsoft OneNote window titled "Lektionsplanung 01-19 - OneNote". The ribbon menu includes "Datei", "Start", "Einfügen", "Zeichnen", "Verlauf", "Überprüfen", "Ansicht", and "Hilfe". The search bar says "Suchen (Alt+M)". The user profile is "BBZW; Kempf Fritz (Lehrperson)" with a photo. The left sidebar shows "Geöffnete Abschnitte" with "M114" selected. The main content area displays the title "Lektionsplanung 01-19" and the date "Montag, 22. August 2022 10:00". Below this, text states: "Der Lehrer informierte Sie mit dem folgenden PowerPoint-Lektionsfile 'M114 B01' B1 Einstieg' über die Inhalt von diesem Unterrichtsblock 01/19." It includes a PDF icon and the file name "M114 B01' B1 Einstieg...". Another section mentions files under Teams: "Dabei haben Sie auch unter Teams die folgenden Files:" followed by a PDF icon and the file name "M114 01-19 Lektionspl...". A sidebar on the right lists "Lektionsplanung 01-19" and its contents: "01 Die Zahlensysteme BIN, HE", "01 Aufgaben "Zahlensysteme"" (with a dropdown arrow), "02 Arithmetische und logische", "02 Aufgaben "Arithmetische u", "03 Die Logik und den Prozesso", and "03 Aufgaben "Die Logik und d".

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

- 00 Modulleitfaden M114.pdf
- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx
- 01 ZTU Zahlensysteme
- 02 T Grundoperationen Binär
- 02 U Grundoperationen Binär
- 02 ZT Grundoperationen Binär
- M114.one

 Spätestens jetzt dürfen, ja müssen Sie  
Ihre Probleme bzw. Fragen melden, denn nur so können diese geklärt werden!

## Rückblickübungen zu Zahlensysteme und Grundoperationen

**Ziel:** Die in Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und Unterrichtsblock 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' erarbeiteten Grundlagen dürfen Sie mit den folgenden Rückblickübungen vertiefen und damit festigen!

**Hilfen:** Ausgeteilte Unterlagen, Teams, OneNote, WorkBench, GitLab unter <https://infmod.gitlab.io/m114>

### Fragen bzw. Übungen

1. Was versteht man unter codieren und was unter decodieren?
2. Nennen Sie die drei wichtigsten Arten von Logikgattern und schreiben Sie jeweils die Wertetabelle mit minimal möglichen Eingängen auf!
3. Welche Zusatzverknüpfungen können aus den bei Aufgabe 2 genannten drei wichtigsten Arten von Logikgattern definiert werden? Nennen und beschreiben Sie mindestens vier Stück!
4. Was versteht man bei einem Zahlensystem unter Basis?  
Nennen Sie zudem die Basis einer Dezimal, einer Dual-, einer Oktal- und einer Hexadezimalzahl!
5. Warum verwendet man Hexadezimalzahlen bei Computersystemen?
6. Wie unterscheiden Sie reelle Zahlen von ganzen Zahlen?
7. Nennen Sie mindestens vier verschiedene Datentypen und erklären Sie vorhandene Unterschiede!
8. Welche Stellenwerte haben die kursiv und unterstrichenen Ziffern der Dezimalzahl 342563245, der Hexadezimalzahl EBD9C1<sub>16</sub> und der Binärzahl 01110110101012?

Mustertextlösungen zum Vergleichen mit  
Ihren Lösungen finden Sie wie immer  
auf: TEAMS=>M114 (Kef)=>Dateien!

# M114

Codierungs-, Kompressions- und  
Verschlüsselungsverfahren einsetzen

Berufsbildungszentrum  
Wirtschaft, Informatik und Technik

**bbzw.lu.ch**

**Ziel:** Die in Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und Unterrichtsblock 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' erarbeiteten Grundlagen dürfen Sie mit den folgenden Rückblickübungen vertiefen und damit festigen!

**Hilfen:** Ausgeteilte Unterlagen, Teams, OneNote, WorkBench, GitLab unter <https://infmod.gitlab.io/m114>

## Fragen bzw. Übungen

Bei den folgenden Aufgaben schreiben Sie klare, saubere und vollständige Lösungswege mit Ihrem Tablet bzw. auf Ihre Reinblätter oder Ihrem M114-Arbeitsheft!

**9.** Lösen Sie die folgenden Umrechnungen:

- |                               |                               |                                 |                                  |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| a) $0100'1110_2 = ?_{10}$     | b) $011'0111_2 = ?_{10}$      | c) $01'1100.11_2 = ?_{10}$      | d) $01'0111.011_2 = ?_{10}$      |
| e) $1057 = ?_2$               | f) $45673 = ?_2$              | g) $45.625 = ?_2$               | h) $13.4375 = ?_2$               |
| i) $AF3_{16} = ?_{10}$        | j) $765_8 = ?_{10}$           | k) $94A.6_{16} = ?_{10}$        | l) $245.3_8 = ?_{10}$            |
| m) $432 = ?_{16} = ?_2 = ?_8$ | n) $125 = ?_{16} = ?_2 = ?_8$ | o) $43.25 = ?_{16} = ?_2 = ?_8$ | p) $56.625 = ?_{16} = ?_2 = ?_8$ |
| q) $1E3_{16} = ?_8$           | r) $263_8 = ?_{16}$           | s) $4B1.5_{16} = ?_8$           | t) $562.3_8 = ?_{16}$            |

**10.** Berechnen Sie wenn möglich im Binärsystem die folgenden Resultate:

- |  |  |
|--|--|
| a) $0100'1111_2 + 01'0101_2 = ?_2$         | b) $0A7D_{16} + 7E7_{16} = ?_2$                    |
| c) $56 + 765_8 = ?_2 = ?_8 = ?_{16}$       | d) $0D5E_{16} + 675_8 = ?_2 = ?_8 = ?_{16}$        |
| e) $010'1110_2 - 01'1101_2 = ?_2 = ?_{10}$ | f) $0B43_{16} - 537_8 = ?_2 = ?_{10}$              |
| g) $964 - 0757_8 = ?_2 = ?_{10}$           | h) $0CE9_{16} - 635_8 + 010'1101_2 = ?_2 = ?_{10}$ |
| i) $01101_2 * 0101_2 = ?_2$                | j) $0EB_{16} * 023E_{16} = ?_2 = ?_{10}$           |
| k) $01'1111'1101'1001_2 : 0101_2 = ?_2$    | l) $065E12_{16} : 011F_{16} = ?_2$                 |
| m) $0335_8 : 15_{16} = ?_2 = ?_{10}$       | n) $07323_8 : 159_{16} = ?_2 = ?_{10}$             |

**11.** Welche Dualzahlen ergeben sich, wenn die Dualzahlen von 93 und 56 binärmässig mit AND, OR und XOR verknüpft werden?

Bei den folgenden Aufgaben schreiben Sie klare, saubere und vollständige Lösungswege mit Ihrem Tablet bzw. auf Ihre Reinblätter oder Ihrem M114-Arbeitsheft!

11. Welche Dualzahlen ergeben sich, wenn die Dualzahlen von 93 und 56 binärmässig mit AND, OR und NOR verknüpft werden!

Wie erarbeitet, hat das AND-Gatter dann den Status 1, wenn alle Eingänge den Status 1 haben und in den restlichen Fällen den Status 0.

Das OR-Gatter hat dann den Status 0, wenn keiner der Eingänge gesetzt ist und in allen andern Fällen den Status 1.

Das OR-Gatter hat wegen der Invertierung dann den Status 1, wenn keiner der Eingänge den Status 1 hat, in allen andern Fällen damit den Status 0.

Damit ergibt sich:  $93 = 5D_{16} = 0101'1100_2$  } Eingänge  
 $56 = 38_{16} = 0011'1000_2$

AND: 0001'1000<sub>2</sub>

OR: 0111'1100<sub>2</sub>

NOR: 1000'0011<sub>2</sub>

XOR: 0110'0100<sub>2</sub>

XNOR: 1001'1011<sub>2</sub>

Ausgänge

Musterlösungen zum Vergleichen mit  
Ihren Lösungen finden Sie wie immer  
auf: TEAMS=>M114 (Kef)=>Dateien!

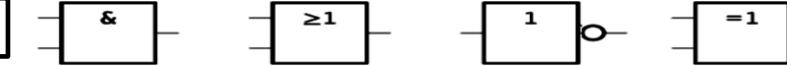
## Ausblick

Fr. 22. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → B01+B02: 5..6 Aufgaben

- 01 T Zahlensysteme.pdf
- 01 U Zahlensysteme.docx
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung)
- 02 T Grundoperationen Binär
- 02 U Grundoperationen Binär
- 02 ZT Grundoperationen Binär
- M114.one

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$



Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

\* Lernziele verstehen

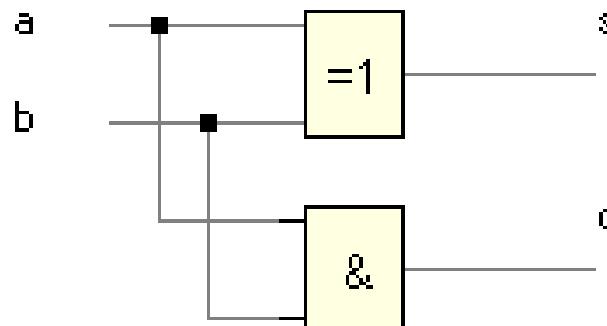
## Lernziele zu dieser Lerneinheit

Ich kann...

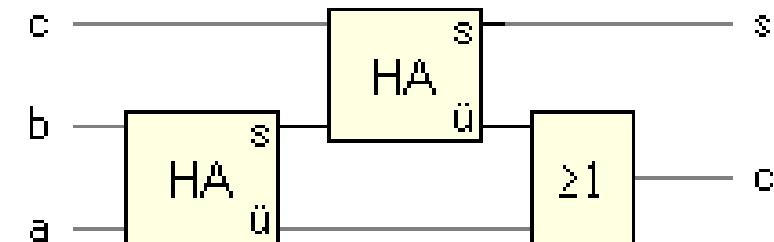
- Wahrheitstabellen zu Aussageverknüpfungen erstellen.
- Einfache Schaltungen aus Wahrheitstabellen generieren (und umgekehrt).
- Erklären, welche Aufgaben die ALU im Prozessor übernimmt.
- Erklären, wie ein Prozessor addiert und subtrahiert.

## Materialien

- Präsentation "Logik und Prozessor"
- Aufgaben "Logik und Prozessor"
- Musterlösungen



Halbaddierer



Volladdierer

# Rückblick

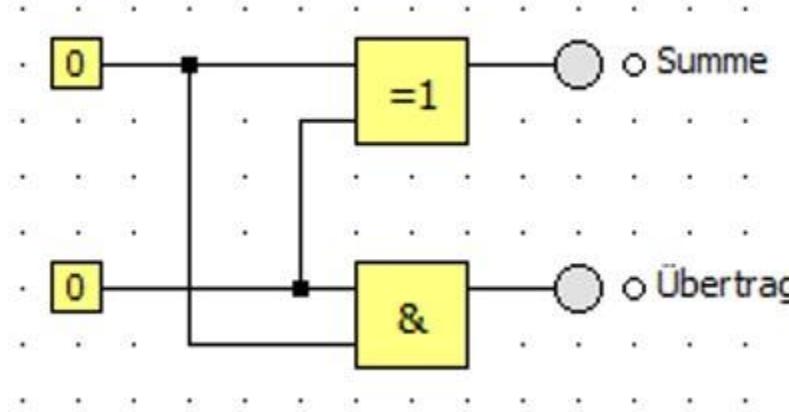
\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$

**Stoff** → B03: *Die Logik und den Prozessor verstehen* (03 T Prozessor.pdf)

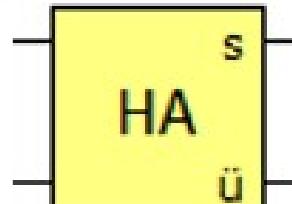
\* Lernziele verstehen

→ Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer

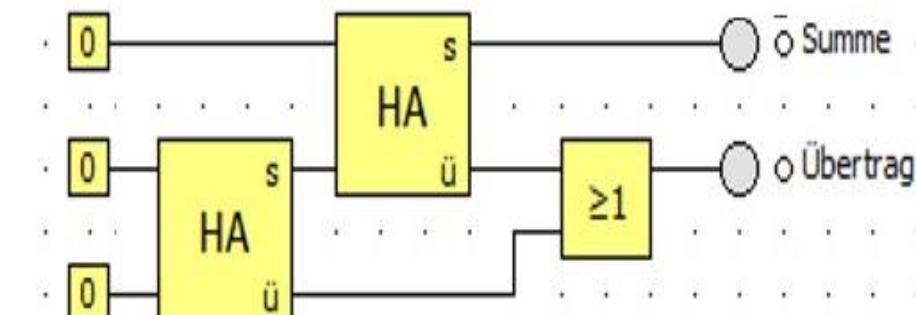
- Halbaddierer



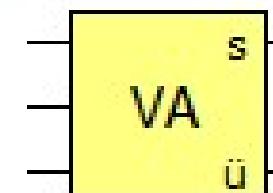
Eingang 1	Eingang 2	Summe	Übertrag
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



- Volladdierer



Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Summe	Übertrag
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$

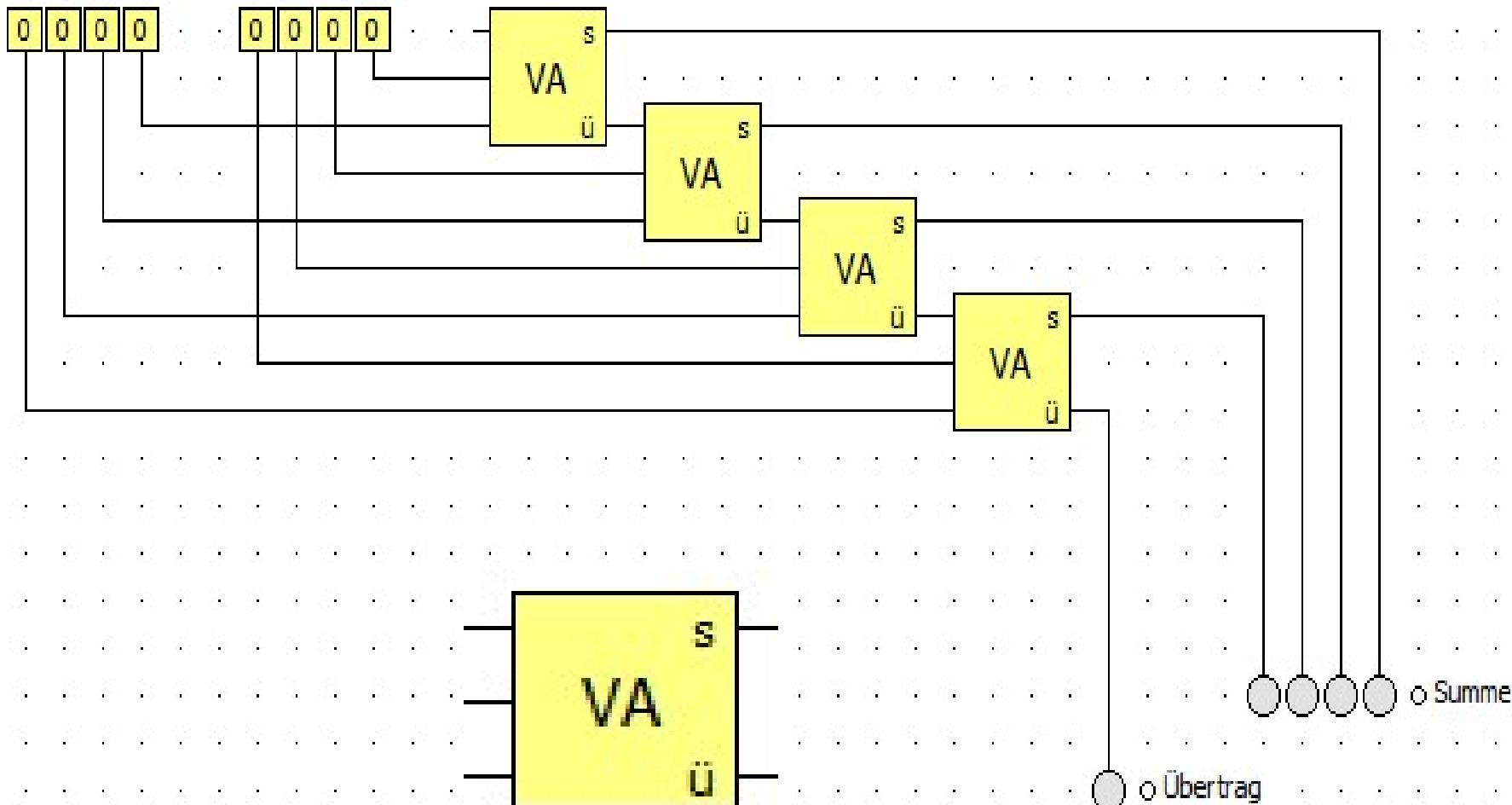


**Stoff** → B03: *Die Logik und den Prozessor verstehen* (03 T Prozessor.pdf)

\* Lernziele verstehen

→ Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern

- Summand 1
- Summand 2



# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$



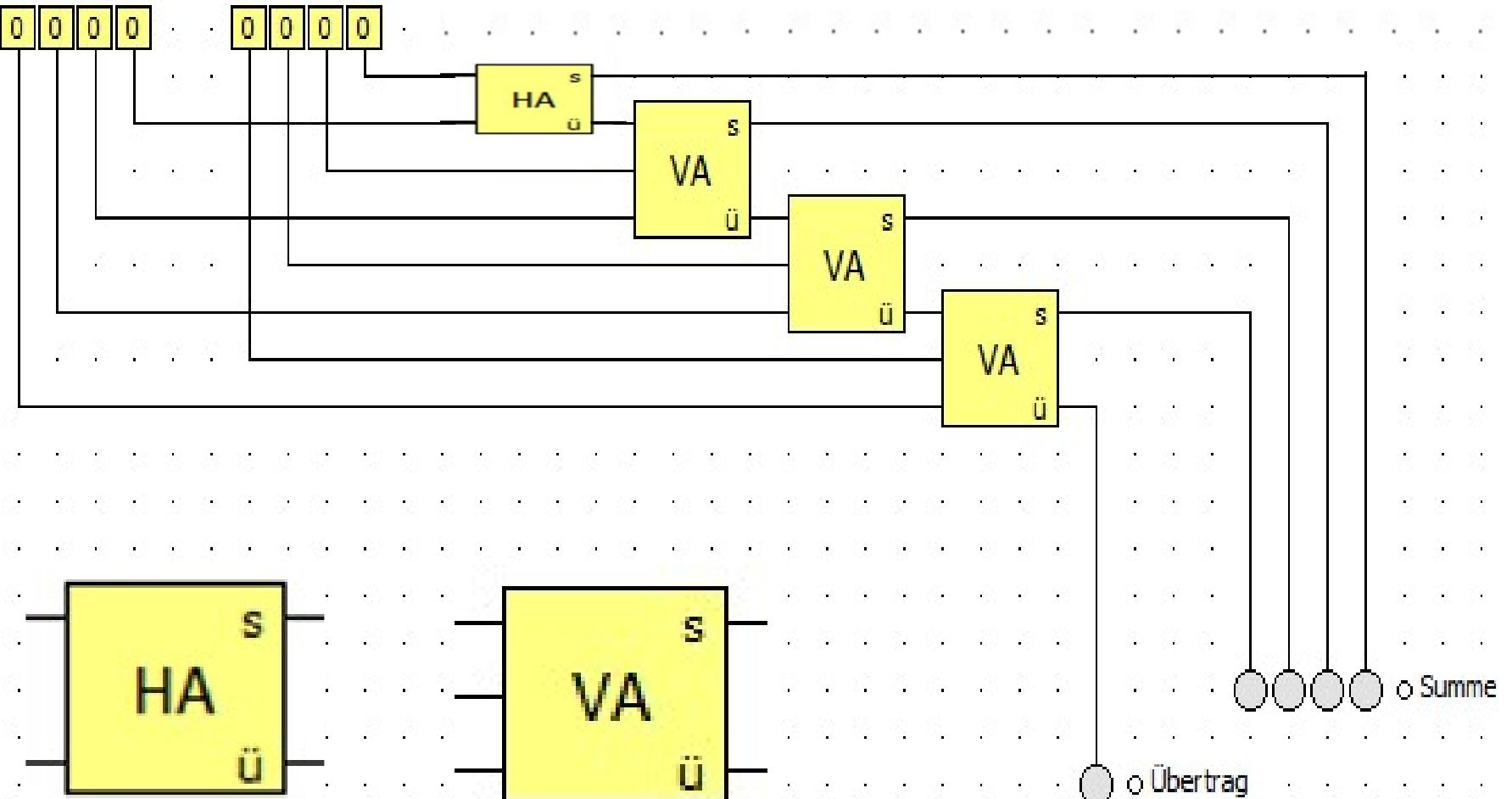
## Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

\* Lernziele verstehen

→ Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern

○ Summand 1

○ Summand 2



# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$



## Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

- \* Lernziele verstehen
- \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
- Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement

### Subtraktion durch Addition

Allgemein gilt ja in der Mathematik  $A - B = A + (-B)$

Also fehlt uns nur eine geeignete Form, binäre Werte negativ zu interpretieren. Dies natürlich so, dass bei der Addition dieser Werte dann auch das richtige Subtraktionsresultat entsteht.

### Das Zweierkomplement

Subtraktion  $14 - 7$

Diese oben beschriebene Form erreicht man, indem man das Zweierkomplement einer Binärzahl bildet.

Dazu invertiert man die Binärzahl (alle Einsen werden zu Nullen und umgekehrt) und anschliessend den Wert noch um eins erhöht.

$$7 = \underline{\underline{0000'0111}}_2$$

$$\underline{\underline{1111'1000}}$$

$$+1$$

$$-7 = \underline{\underline{1111'1001}}_2$$

$$+14 = \underline{\underline{+000'1110}}_2$$

$$7 = \underline{\underline{000'0111}}_2$$

#### Ein Beispiel:

Wenn wir auf unserer Additionsmaschine die Subtraktion  $14 - 7$  durchführen wollen, so müssen wir als Summanden **die 14** (also **1110**) und **das Zweierkomplement von 7** (0111 invertieren zu 1000 und um eins erhöhen zu **1001**) eingeben.

Als Resultat erhalten wir in den vier dargestellten Summen-Bits den Wert **0111**. Also das korrekte Resultat.

Einiger Wermutstropfen: Das Carry Flag steht natürlich auf 1. Dies muss dann aber bei der Programmierung des Prozessors mit einbezogen werden.

# Rückblick

- \* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$



## Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

- \* Lernziele verstehen
  - \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
  - \* Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement
- Multiplikation und Division

## Multiplikation

Nachdem wir mit unserem "Prozessor" nun addieren und subtrahieren können, sind auch höhere arithmetische Operationen durchführbar:

Die Multiplikation kann als mehrfache Addition interpretiert und ausgeführt werden. Die Division als mehrfache Subtraktion mit Zählfunktion und Überprüfung des verbleibenden Rests.

Allerdings erfordern solche Vorgänge dann, dass man den "Prozessor" programmieren kann; dass man Bedingungen abfragen, Schleifen definieren und Zählvariablen verwenden kann.

Diese prozessornahen Programmierung erfolgt in Assembler.

$$\begin{array}{r} 01101_2 \cdot 0101_2 = 13 \cdot 5 \\ \hline & 101 \\ & 101 - - \\ & 101 - \\ \hline & 111 \\ \hline 01000001_2 \end{array}$$

J  
65 : 0.

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$



## Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

- \* Lernziele verstehen
- \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
- \* Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement
- \* Multiplikation und Division

## Multiplikation und Division

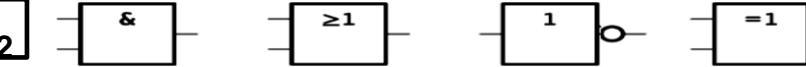
Nachdem wir mit unserem "Prozessor" nun addieren und subtrahieren können, sind auch höhere arithmetische Operationen durchführbar:

→ Die Division als mehrfache Subtraktion mit Zählfunktion und Überprüfung des verbleibender Rests. Allerdings erfordern solche Vorgänge dann, dass man den "Prozessor" programmieren kann: dass man Bedingungen abfragen, Schleifen definieren und Zählvariablen verwenden kann. Diese prozessornahen Programmierung erfolgt in Assembler.

$$\begin{array}{r} 7323_8 \\ : 153_{16} \\ \hline 111'101'010'101_2 : 1'0101'1001_2 = \underline{\underline{1011}}_2 \\ - 101'010'011 \\ \hline 100'100'0110 \\ - 101'010'1001 \\ \hline 001'110'11011 \\ - 101'010'1001 \\ \hline 01000'0010_2 = \text{Rest} = 64 \end{array}$$

# Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'.  $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$



## Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

- \* Lernziele verstehen
  - \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
  - \* Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement
  - \* Multiplikation und Division
- Zusätzliches Lernmaterial

⇒ Video zum Zweierkomplement

Negative Zahlen					
EK	+ 10	=	0000 1010	EK	+ 65
	- 10	=	1111 0101		- 65
$\begin{array}{r} + \\ \hline - \\ \hline \end{array}$					
ZK	- 10	=	1111 0110	ZK	- 65
Die Umwandlung von negativen Zahlen in positive erfolgt genau gleich:					
ZK	- 10	=	1111 0110	ZK	- 65
EK		=	0000 1001	EK	=
ZK	+ 10	=	0000 1010	ZK	+ 65

Weitest verbreitete Darstellung, wird bei Integer Verwendet

### Eckpunkte:

0

0 = 00000000

11111111 /invertieren

(1)00000000 /+1

-127

127 = 01111111

10000000 /invertieren

10000001 /+1

-128

128 = 10000000

01111111 /invertieren

10000000 /+1

## Rückblick

- \* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

## Stoff → B03: Die Logik und den Prozessor verstehen (03 T Prozessor.pdf)

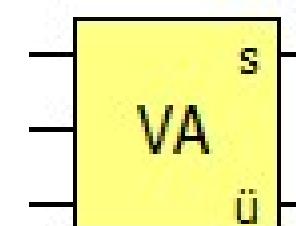
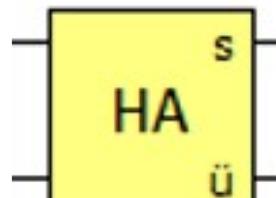
- \* Lernziele verstehen
- \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
- \* Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement
- \* Multiplikation und Division
- \* Zusätzliches Lernmaterial

## Übungen bzw. Aufgaben

- \* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und gelöste Übungen korrigiert! → B01
  - \* Arithmetische und logische Grundoperationen sind erarbeitet und die 6 Aufgaben im File '02 U Grundoperationen Binär.docs' sind sauber und vollständig gelöst! → B02  
=> Mit den Rückblickübungen dürften Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → B01+B02
- Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet und Ihre Probleme bzw. Fragen wurden bereits geklärt! Zudem erledigen Sie die folgenden Aufgaben, die im File '03 U Logik und Prozessor' definiert sind:

- Logische Verknüpfungen und Schaltungen → *Aufgabe 1 und 2*
- Halb- und Volladdierer → *Aufgabe 3*
- Zweierkomplement → *Aufgabe 4*
- Eine der beiden Zusatzaufgaben

Merke: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zur Abgabe bereit sind.



Sie lösen die folgenden 4 Aufgaben 3.1 bis 3.4 und mindestens eine der beiden vorhandenen Zusatzaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung!

### Aufgabe 3.1: Logische Verknüpfungen

Gegeben sind Rohrsysteme mit Ventilen.

Bei jedem Rohrsystem fliesst von der linken Seite Wasser hinein.

Entwickeln Sie für jedes System einen logischen Ausdruck, der anhand der Ventilstellungen bestimmt, ob auf der rechten Seite Wasser herausfliesst.

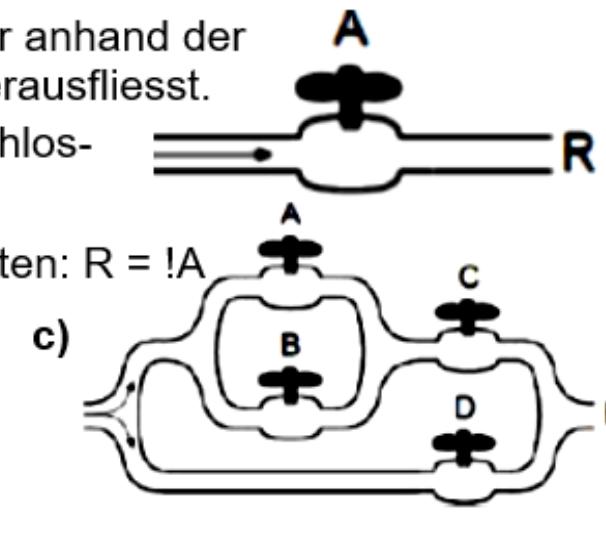
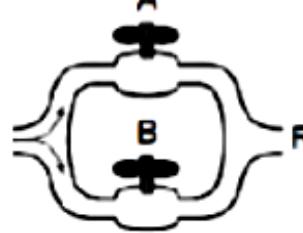
Die Ventile nehmen den Wert 1 (wahr, true) an, wenn sie geschlossen sind und den Wert 0 (falsch, false) wenn sie geöffnet sind.

Der logische Ausdruck zum Rohrsystem oben würde somit lauten:  $R = !A$

a)



b)



### Aufgabe 3.2: Logische Schaltungen

Bauen Sie die Ausdrücke aus Aufgabe 3.1 in der Simulations-Software 'WorkBench' nach und testen Sie Ihre Resultate (die Software finden Sie auf dem Modul-Share als ZIP-Datei).

### Aufgabe 3.3: Halb- und Volladdierer

Bauen Sie mit einem Simulator wie z.B. mit WorkBench einen Halb- und einen Volladdierer und testen Sie dann seine Funktion, damit Sie diese klar und deutlich verstehen.

Verwenden Sie dazu ausschliesslich die Bausteine OR, AND, XOR.

### Aufgabe 3.4: Zweierkomplement

Führen Sie folgenden Subtraktionen binär aus, indem Sie das Zweierkomplement des Subtrahenden binär addieren. Verifizieren Sie die Resultate mit dem 4-Bit-Addierer z.B. beim Simulator 'WorkBench'. Erklären Sie jeweils den Zustand des Übertragsbits!

Sie lösen die folgenden 4 Aufgaben 3.1 bis 3.4 und mindestens eine der beiden vorhandenen Zusatzaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung!

### Aufgabe 3.1: Logische Verknüpfungen

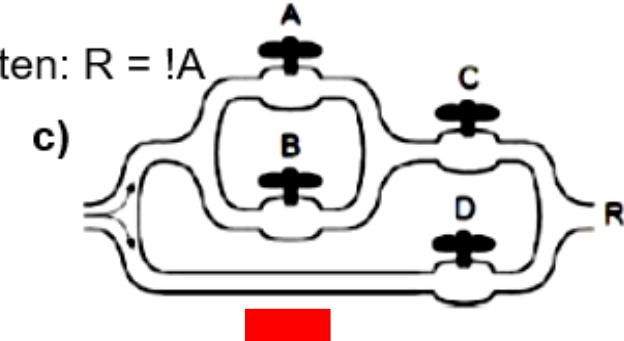
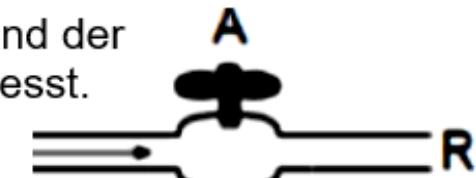
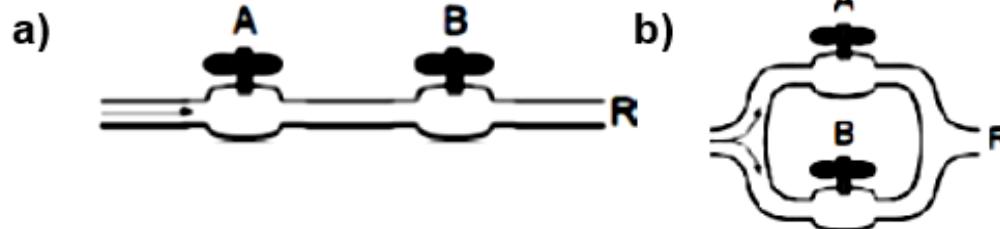
Gegeben sind Rohrsysteme mit Ventilen.

Bei jedem Rohrsystem fliesst von der linken Seite Wasser hinein.

Entwickeln Sie für jedes System einen logischen Ausdruck, der anhand der Ventilstellungen bestimmt, ob auf der rechten Seite Wasser herausfliesst.

Die Ventile nehmen den Wert 1 (wahr, true) an, wenn sie geschlossen sind und den Wert 0 (falsch, false) wenn sie geöffnet sind.

Der logische Ausdruck zum Rohrsystem oben würde somit lauten:  $R = !A$



### Aufgabe 3.2: Logische Schaltungen

Bauen Sie die Ausdrücke aus Aufgabe 3.1 in der Simulations-Software 'WorkBench' nach und testen Sie Ihre Resultate (die Software finden Sie auf dem Modul-Share als ZIP-Datei).

Microsoft Teams

M114-Codierung, Kompression ... Beiträge Dateien

+ Neu Hochladen In Rasteransicht bearbeiten

M114-Codierung, Kompression und Verschlüsselung > Simulator

Name

EWB512

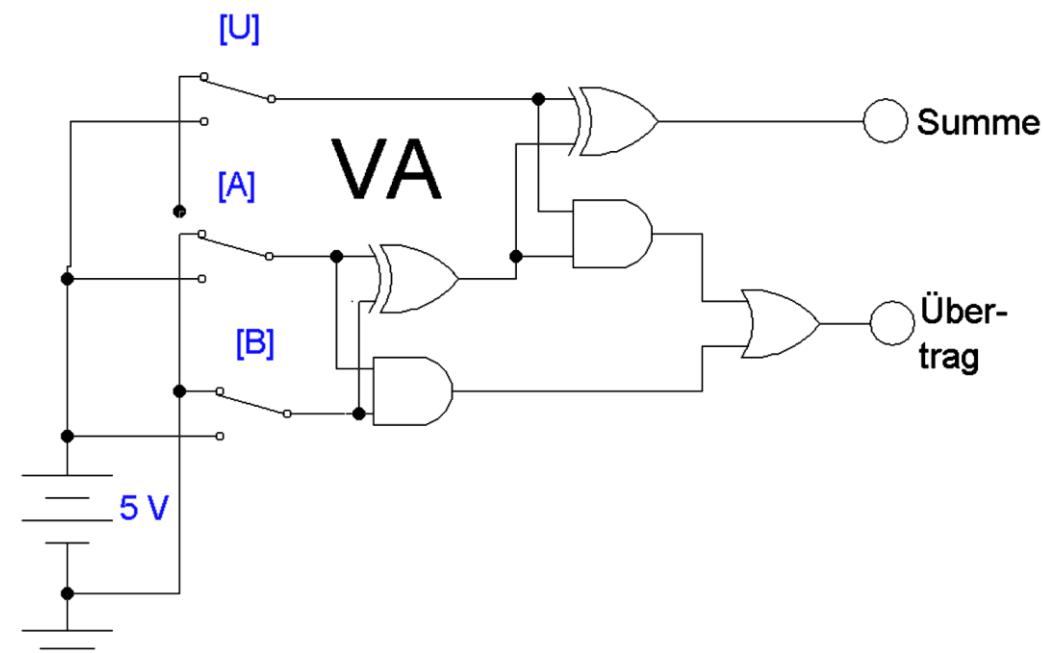
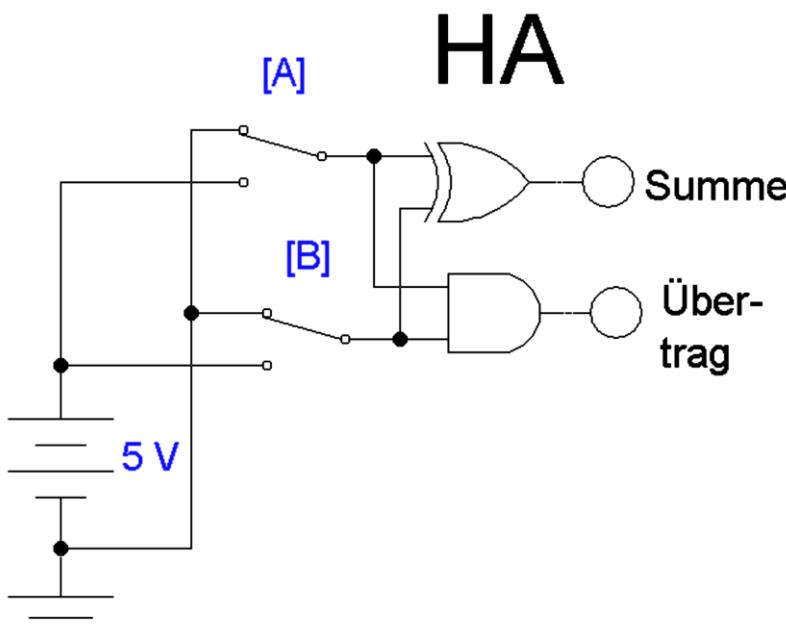
Electronic Workbench Ewb 5.12.... ↗



Electronics Workbench

### Aufgabe 3.3: Halb- und Volladdierer

Bauen Sie mit einem Simulator wie z.B. mit WorkBench einen Halb- und einen Volladdierer und testen Sie dann seine Funktion, damit Sie diese klar und deutlich verstehen.  
Verwenden Sie dazu ausschliesslich die Bausteine OR, AND, XOR.



So könnten wie bis jetzt bekannt die WorkBench-Schemen aussehen!

### Aufgabe 3.4: Zweierkomplement

Führen Sie folgenden Subtraktionen binär aus, indem Sie das Zweierkomplement des Subtrahenden binär addieren. Erklären Sie jeweils den Zustand des Übertragsbits!

**Zusatzaufgabe für Interessierte:** Boolesche Algebra zum ErstenGegeben ist der logische Ausdruck:  $R = (\neg A \wedge \neg C) \vee (A \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge \neg B)$ 

a) Stellen Sie für diesen Ausdruck eine Wahrheitstabelle auf.

b) Vereinfachen Sie den Ausdruck (mittels Analyse der Wahrheitstabelle und mittels Boolescher Algebra)

Nummer	A	B	C	R
1	0	0	0	
2	0	0	1	
3	0	1	0	
4	0	1	1	
5	1	0	0	
6	1	0	1	
7	1	1	0	
8	1	1	1	

**Zusatzaufgabe für Interessierte:** Boolesche Algebra zum Zweiten

Calvin will mit Hobbes im Garten spielen, seine Mutter stellt dabei folgende Bedingungen:  
«Du darfst nicht im Garten spielen, wenn das Wetter schlecht ist und Du noch Hausaufgaben zu erledigen hast. Du darfst auch nicht im Garten spielen, wenn Du zwar keine Hausaufgaben mehr zu erledigen hast, aber Dein Zimmer noch aufgeräumt werden muss. Und Du darfst auch dann nicht im Garten spielen, wenn das Wetter zwar schön ist, aber Du noch Hausaufgaben zu erledigen hast.»

Calvin möchte nun wissen, wann er überhaupt im Garten spielen darf...

Erstellen Sie eine Wahrheitstabelle für den Ausdruck  $G = \text{"Calvin darf im Garten spielen"}$  und vereinfachen Sie ihn mit Boolescher Algebra soweit als möglich

## Rückblick

- \* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

## Stoff → B03: *Die Logik und den Prozessor verstehen* (03 T Prozessor.pdf)

- \* Lernziele verstehen
- \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
- \* Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement
- \* Multiplikation und Division
- \* Zusätzliches Lernmaterial

## Übungen bzw. Aufgaben

- \* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und gelöste Übungen korrigiert! → B01
- \* Arithmetische und logische Grundoperationen sind erarbeitet und die 6 Aufgaben im File '02 U Grundoperationen Binär.docx' sind sauber und vollständig gelöst! → B02  
=> Mit den Rückblickübungen dürften Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → B01+B02
- \* Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet und Ihre Probleme bzw. Fragen wurden bereits geklärt! Zudem erledigen Sie die folgenden Aufgaben, die im File '03 U Logik und Prozessor' definiert sind:
  - Logische Verknüpfungen und Schaltungen → *Aufgabe 1 und 2*
  - Halb- und Volladdierer → *Aufgabe 3*
  - Zweierkomplement → *Aufgabe 4*
  - Eine der beiden Zusatzaufgaben

Merke: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zur Abgabe bereit sind.

## Ausblick

- Fr. 22. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → B01+B02
- |  |            |                                |
|--|------------|--------------------------------|
| • 01 T Zahlensysteme.pdf                           | • M114.one | • 02 T Grundoperationen Binär  |
| • 01 U Zahlensysteme.docx                          |            | • 02 U Grundoperationen Binär  |
| • 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) |            | • 02 ZT Grundoperationen Binär |

## Rückblick

\* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' → *Theorie, Demo's und 22Ü*

## Stoff → B03: *Die Logik und den Prozessor verstehen* (03 T Prozessor.pdf)

- \* Lernziele verstehen
- \* Addierer mit dem Prozessor → Halb- und Volladdierer, Kaskadierung von Volladdierern
- \* Subtrahieren mit dem Prozessor → Subtraktion durch Addition, Zweierkomplement
- \* Multiplikation und Division
- \* Zusätzliches Lernmaterial

## Übungen bzw. Aufgaben

- Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und gelöste Übungen korrigiert! → B01
- Arithmetische und logische Grundoperationen sind erarbeitet und die 6 Aufgaben im File '02 U Grundoperationen Binär.docs' sind sauber und vollständig gelöst! → B02  
=> Mit den Rückblickübungen dürften Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → B01+B02
- Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet und Ihre Probleme bzw. Fragen wurden bereits geklärt! Zudem erledigen Sie die folgenden Aufgaben, die im File '03 U Logik und Prozessor' definiert sind:
  - Logische Verknüpfungen und Schaltungen → *Aufgabe 1 und 2*
  - Halb- und Volladdierer → *Aufgabe 3*
  - Zweierkomplement → *Aufgabe 4*
  - Eine der beiden Zusatzaufgaben

Merke: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zur Abgabe bereit sind.

## Ausblick

Fr. 22. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → B01+B02  
- Datentypen → B04

Fr. 29. Sept.: - Rückblickübungen zu Logik, MP und Datentypen → B03+B04  
Herbstferien

<b>Freitag:</b>	<b>KW</b>	<b>SW</b>	<b>Themen (Theorie und Übungen)</b>	<b>Stoffplan</b>
25.08.2023	34	01	00 Begrüssung und Einleitung 01 Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ kennenlernen	
01.09.2023	35	02	02 Arithmetische und logische Grundoperationen binär	
08.09.2023	36	03	Rückblickübungen zu Block 01 und 02 lösen	
15.09.2023	37	04	03 Die Logik und den Prozessor verstehen	
22.09.2023	38	05	Prüfung Block 01 und 02 04 Grosse Zahlen in kleinen Variablen ablegen. wie geht das?	P1
29.09.2023	39	06	Rückblickübungen zu Block 03 und 04 lösen	
			<b>Herbstferien</b>	
20.10.2023	42	07	05 Fehler in der Datenübertragung finden und korrigieren	
27.10.2023	43	08	Arbeit zu Block 02 bis und mit 04 schreiben	A1
03.11.2023	44	09	06 Speicherplatz als rares Gut – Dateien und ihr Platzbedarf	
10.11.2023	45	10	07 Speicherplatz als rares Gut – Dateien und ihr Platzbedarf, Kompression	
17.11.2023	46	11	08 Speicherplatz als rares Gut – Reduktion	
24.11.2023	47	12	Arbeit zu Block 06 bis und mit Block 08 schreiben 09 Vektorgrafiken – Eine Alternative zu den Pixeln	A2
01.12.2023	48	13	10 Verschlüsselung – Geschichte und Grundsätzliches	
08.12.2023	49	14	<b>Maria Empfängnis</b>	
15.12.2023	50	15	11 Verschlüsselung – Moderne Verfahren	
22.12.2023	51	16	Arbeit zu Block 09 bis und mit Block 11 schreiben	A3
			<b>Weihnachtsferien</b>	
12.01.2024	02	17	12 Kryptographie und Steganographie definieren und anwenden	
19.01.2024	03	18	Rückblickübungen über erarbeitete M114-Themen lösen	
26.01.2024	04	19	Rückblickübungen über erarbeitete M114-Themen abschliessen Modul abschliessen	