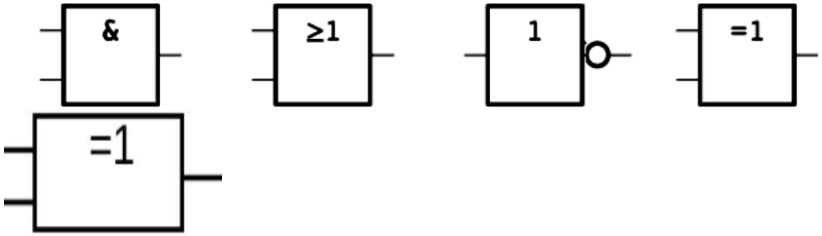
Rückblick

* 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*

* Lernziele verstehen
* Addierer mit dem Prozessor
* Subtrahieren mit dem Prozessor
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial wie z.B. der Simulator ‚WorkBench' ist auf Ihrem BYOD installiert!

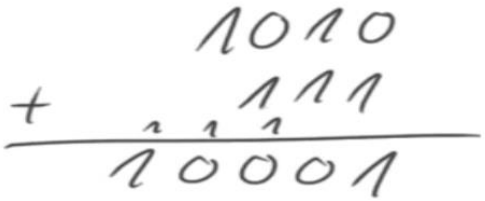
03 Die Logik und den Prozessor verstehen

Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen un damit korrigiert! → *B02* => Mit den Rückblickübungen dürfen Sie
  => Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung

00 Einleitung für Lehrpersonen und Lernende

01 Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ kennenlernen
Zahlenwerte darstellen, Zahlenwerte umrechnen.



02 Arithmetische und logische Grundoperationen bin...

Ausblick

Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*
- Logik und MP verstehen → *B03*

Fr. 22. Sept.: - Datentypen → *B04*

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

Herbstferien

Freitag:	KW	SW	Themen (Theorie und Übungen) Stoffplan	
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	
	38	05	Prüfung Block 01 und 02	P1
22.09.2023			04 Grosse Zahlen in kleinen Variablen ablegen, wie geht das?	
29.09.2023	39	06	Rückblickübungen zu Block 03 und 04 lösen	
			Herbstferien	
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	**Maria Empfängnis**	
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
			Weihnachtsferien	
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	

Rückblick

Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*

00 Einleitung für Lehrpersonen und Lernende

Wichtige Begriffe unserer Sachstruktur:

Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen

Ver-schlüs-selung
- Geschichte
- Grundbegriffe
- Symmetrische Verfahren
- Asymmetrische Verfahren
- Hybride Verfahren
- Zertifikate

Zahlen-Systeme
- BIN, DEZ, HEX
- Umrechnung
- Grundoperationen binär
- Zweierkomplement

Logik
- AND, OR, XOR, NOT
- Halb- und Volladdierer
- Einfacher Prozessor
- Wahrheitstabellen
- Boolsche Algebra

Reduktion und Kompression
- Huffman Code
- Reduktion Audiodateien
- Pixel- und Vektorgrafiken

Übertra-gungs-Fehler
- Paritätsbits
- Automatische Korrektur
- Hamming Code

Arten und Grösse von Daten
- Text / Bild / Audio / Video
- ASCII / ANSI / Unicode
- Grössenberechnung
- DNS integieren

Daten-Systeme
- Exzess
- Gleitkomma

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*

ASCII-Steuerzeichen

00	NULL	(carácter nulo)
01	SOH	(inicio encabezado)
02	STX	(inicio texto)
03	ETX	(fin de texto)
04	EOT	(fin transmisión)
05	ENQ	(consulta)
06	ACK	(reconocimiento)
07	BEL	(timbre)
08	BS	(retroceso)
09	HT	(tab horizontal)
10	LF	(nueva línea)
11	VT	(tab vertical)
12	FF	(nueva página)
13	CR	(retorno de carro)
14	SO	(desplaza afuera)
15	SI	(desplaza adentro)
16	DLE	(esc.vínculo datos)
17	DC1	(control disp. 1)
18	DC2	(control disp. 2)
19	DC3	(control disp. 3)
20	DC4	(control disp. 4)
21	NAK	(conf. negativa)
22	SYN	(inactividad sinc)
23	ETB	(fin bloque trans)
24	CAN	(cancelar)
25	EM	(fin del medio)
26	SUB	(sustitución)
27	ESC	(escape)
28	FS	(sep. archivos)
29	GS	(sep. grupos)
30	RS	(sep. registros)
31	US	(sep. unidades)
127	DEL	(suprimir)

Standard ASCII-Codezeichen

32	espacio	64	@	96	`
33	!	65	A	97	a
34	"	66	B	98	b
35	#	67	C	99	c
36	$	68	D	100	d
37	%	69	E	101	e
38	&	70	F	102	f
39	'	71	G	103	g
40	(	72	H	104	h
41	)	73	I	105	i
42	*	74	J	106	j
43	+	75	K	107	k
44	,	76	L	108	l
45	-	77	M	109	m
46	.	78	N	110	n
47	/	79	O	111	o
48	0	80	P	112	p
49	1	81	Q	113	q
50	2	82	R	114	r
51	3	83	S	115	s
52	4	84	T	116	t
53	5	85	U	117	u
54	6	86	V	118	v
55	7	87	W	119	w
56	8	88	X	120	x
57	9	89	Y	121	y
58	:	90	Z	122	z
59	;	91	[	123	{
60	<	92	\	124	|
61	=	93	]	125	}
62	>	94	^	126	~
63	?	95	_		

Zeichen im erweiterten ASCII-Code

128	Ç	160	á	192	└	224	Ó
129	ü	161	í	193	┴	225	ß
130	é	162	ó	194	┬	226	Ô
131	â	163	ú	195	├	227	Ò
132	ä	164	ñ	196	─	228	õ
133	à	165	Ñ	197	┼	229	Õ
134	å	166	ª	198	ã	230	µ
135	ç	167	º	199	Ã	231	þ
136	ê	168	¿	200	╚	232	Þ
137	ë	169	®	201	╔	233	Ú
138	è	170	¬	202	╩	234	Û
139	ï	171	½	203	╦	235	Ù
140	î	172	¼	204	╠	236	ý
141	ì	173	¡	205	═	237	Ý
142	Ä	174	«	206	╬	238	¯
143	Å	175	»	207	¤	239	´
144	É	176	░	208	ð	240	≡
145	æ	177	▒	209	Ð	241	±
146	Æ	178	▓	210	Ê	242	‗
147	ô	179	│	211	Ë	243	¾
148	ö	180	┤	212	È	244	¶
149	ò	181	Á	213	ı	245	§
150	û	182	Â	214	Í	246	÷
151	ù	183	À	215	Î	247	¸
152	ÿ	184	©	216	Ï	248	°
153	Ö	185	╣	217	┘	249	¨
154	Ü	186	║	218	┌	250	·
155	ø	187	╗	219	█	251	¹
156	£	188	╝	220	▄	252	³
157	Ø	189	¢	221	¦	253	²
158	×	190	¥	222	Ì	254	■
159	ƒ	191	┐	223	▀	255	nbsp

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.

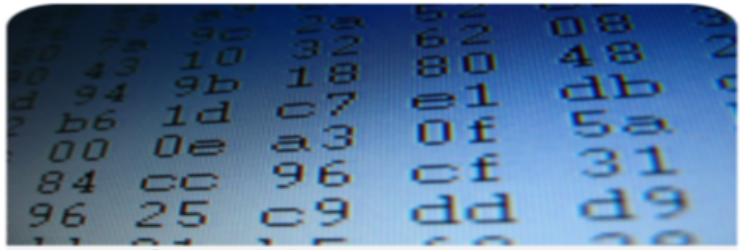
Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:
  - 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
  - 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*

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

Sie kennen:
- Basis
- Kennzeichnung
- Stellenwert
- MSB und LSB
- Umrechnung
- ASCII-Code-Tabelle

Jeder weiss wie klare Umrechnung erfolgt!



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'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:
  - 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
  - 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
  - 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*

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) $0'1001_2$ =	**d)** $01'1101_2$ =	**g)** $0110'0100_2$ =	**j)** $0'1000'1111_2$ =
b) $0'1100_2$ =	**e)** $01'1110_2$ =	**h)** $0100'1001_2$ =	
c) 011_2 =	**f)** $010'0001_2$ =	**i)** $0'1101'1011_2$ =	

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_{16} =	**d)** $14C_{16}$ =	**g)** 399_{16} =	**j)** FF_{16} =
b) $1B_{16}$ =	**e)** EA_{16} =	**h)** 99_{16} =	
c) $16F_{16}$ =	**f)** 105_{16} =	**i)** 111_{16} =	

Aufgabe 1.4: Rechnen Sie um von dezimal nach hexadezimal

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

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:
  - 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
  - 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
  - 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*

Übungen zu Zahlensysteme:

Decimal	Hexadecimal	Binary
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

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

Aufgabe 1.6: Rechnen Sie um von hexadezimal nach binär

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

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

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

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

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.

SOL:

Selbst-Orientiertes Lernen!

Tipps:

- Um auch grosse Dezimalzahlen ins Binärsystem umzuwandeln, empfiehlt es sich nicht die Funktion rest() zu nutzen. Berechnen Sie den Rest mit einer Formel, wo Sie nur die Funktion ganzzahl() nutzen.
- Sie müssen einen Zeichensatz aufbauen. Dabei empfiehlt es sich die Zahlen als Text abzuspeichern (vgl. auch Stoff aus dem Kapitel 114.2)
- Die Funktion zeichen() kann Ihnen bei der Erstellung des Zeichensatzes dienen - Um auf den Zeichensatz zuzugreifen, nutzen Sie die Funktion sverweis()
- Wenn Sie mehr als 32 Zeichen verketten wollen, dann rufen Sie die Funktion verketten() mehrfach auf. Achten Sie aber darauf, dass die Formel nicht zu lange wird.

Beispiel 1: Vom Dezimal- ins 32er-System umwandeln

	A	B	C	D	E	F
1	**Umwandlung Dezimal- bis zum 64-er System**					
2						
3	Zahlensystem	32				Zeichensatzdefinition
4	Dezimalzahl	999999999				0 0
5	32-er System	TPLIFV				1 1
6		31'249'999	31	V		2 2
7		976'562	15	F		3 3
8		30'517	18	I		4 4
9		953	21	L		5 5
10		29	25	P		6 6
11		0	29	T		7 7
12		0				8 8

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

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

Zusatzaufgabe 2: Zahlensystem-Umrechner in C#

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

- Nutzen Sie für die Berechnung des Rests die Funktion modulo ➔ %
- Nutzen Sie für die Division die Ganzzahldivision ➔ /
- Wandeln Sie die Zahl des Rests in einen char um und addieren Sie 48 zum Wert
  - ➔ Convert.ToChar(rest + 48). So entspricht die Zahl 1 dem Wert 49 (vgl. auch Übungsaufgabe Memory im Modul 403). Wenn der Rest grösser als 9 ist, dann soll 55 addiert werden.
  - ➔ Warum wohl? Schauen Sie sich einmal eine ASCII-Tabelle an und suchen Sie dort die Erklärung.
- Speichern Sie den Rest in einem array ab

SOL:

Selbst-Orientiertes Lernen!

```
Umrechner von Dez in ein beliebiges Zahlensystem
################################################

Gib das gewünschte Zahlensystem ein: 2
Gib die zu umrechnende Dezimalzahl ein: 27

11011 im 2-er entspricht der Dezimalzahl 27

Nochmals mit 1    Beenden mit 0: 1

Gib das gewünschte Zahlensystem ein: 32
Gib die zu umrechnende Dezimalzahl ein: 48

1G im 32-er entspricht der Dezimalzahl 48

Nochmals mit 1    Beenden mit 0: _
```

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

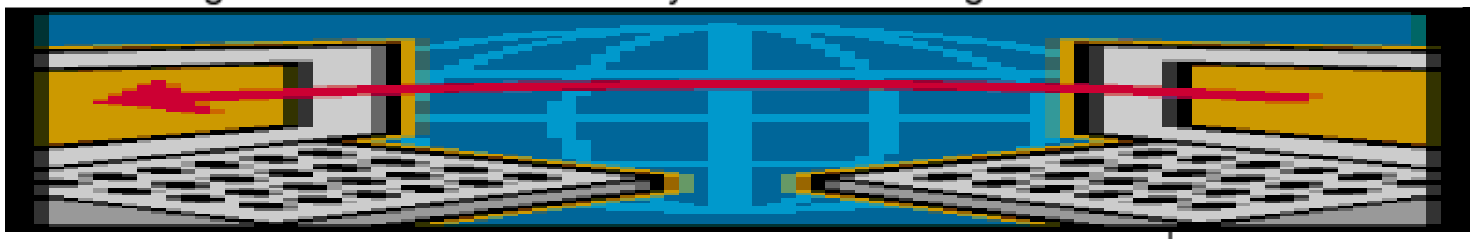
- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*

01 ZTU Zahlensysteme

Detaillierte, DIN-genormte Beschreibungen

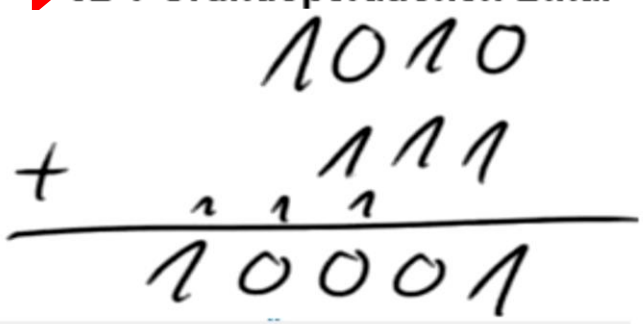
Inhalt:

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



Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:
  - 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
  - 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
  - 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
  - 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
  - 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*



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.

02 Arithmetische und logische Grundoperationen bin...

Dauer: 2 Lektionen

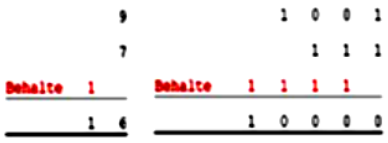
Materialien

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

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

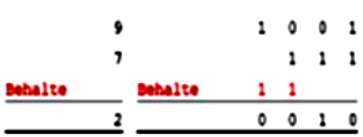
Addition

Dezimal: Binär:



Subtraktion

Dezimal: Binär:

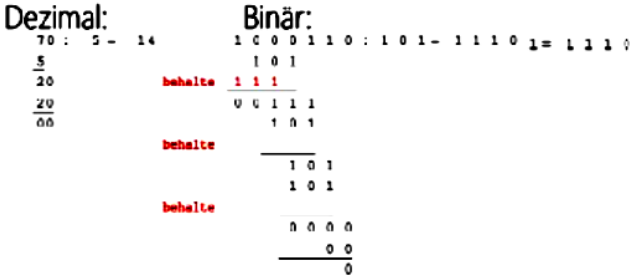


Multiplikation

Dezimal: Binär:

Division

Dezimal: Binär:



Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // *Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär // *Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*

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

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 · 4 = **b)** 10 · 4 = **c)** 15 · 14 =

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

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

Aufgabe 2.5: Verknüpfen Sie die beiden Binärzahlen: 01010101_2 und 11110000_2!

a) AND **b)** OR **c)** XOR

Zusatzaufgabe 3: Binär-Addierer in C#

Erstellen Sie mit C# einen Addierer, der Binärzahlen zusammenzählen kann.
Zu Beginn sollen erstmals 4-Bit Zahlen addiert werden.
Später kann das Programm sehr einfach auf grössere Zahlen umgebaut werden.

Zusatzaufgabe 3: Binär-Addierer in C#

Erstellen Sie mit C# einen Addierer, der Binärzahlen zusammenzählen kann.
Zu Beginn sollen erstmals 4-Bit Zahlen addiert werden.
Später kann das Programm sehr einfach auf grössere Zahlen umgebaut werden.

Tipps:
- Lesen Sie die beiden Binärzahlen als String ein.
- Wandeln Sie den String in einen Array von char[] um.
  Nutzen Sie dazu die String-Methode ToCharArray().
- Um die Übersicht zu behalten, ist es hilfreich von Hand eine Tabelle zu erstellen, wo alle Möglichkeiten für die Summe und den Übertrag eingetragen sind. Es gibt 6 verschiedene Möglichkeiten.

Die Oberfläche könnte wie folgt aussehen

```
4 - Bit Addierer
##################################

Gib die erste binäre Zahl ein:  1001
Gib die zweite binäre Zahl ein: 0011

Summe:                          1100

Nochmals mit 1   Beenden mit 0: _
```

```c
// Binäre Addition von zwei eingelesenen Dualzahlen
// Sachseln, 29. August 2022 - Kef
#include<stdio.h>
main() {
   int   ueber,
         i, j,     // Stellenbinäranzahl
         erg;
   char DualZahl_1[ 6], DualZahl_2[ 6];

   printf( "Dieses Programm addiert zwei von Ihnen eingegebenen Dualzahlen!");
   printf( "\n\nGib die erste binäre Zahl ein:  ");
   scanf( "%s", &DualZahl_1[  i ]);
   printf( "\nGib die zweite binäre Zahl ein: ");
   scanf( "%s", &DualZahl_2[  j ]);
   printf( "Erste Dualzahl      %s", DualZahl_1);
   printf( "\n Zweite Dualzahl   + %s", DualZahl_2);
   while ( i != '/0' || j != '/0') {
      i++; j++;   // Bitweise Addieren durchführen
   }
   ueber=0;
   //
   //..... Ausgabe und
   //
   getchar();
   getchar();
}
```

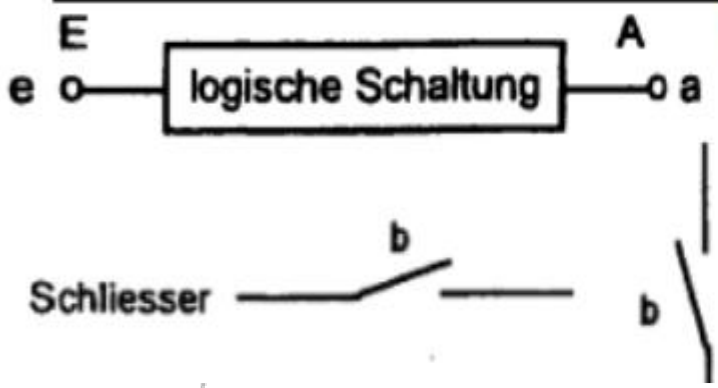
Diese Aufgaben lösten Sie, wir besprachen Sie gerade mit Ihren Unklarheiten und Sie korrigierten Ihre Lösungen!

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

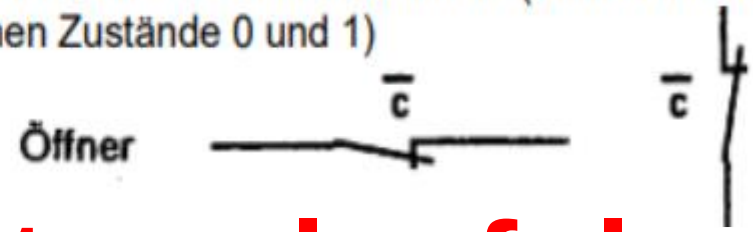
- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

1. Logische Schaltungen

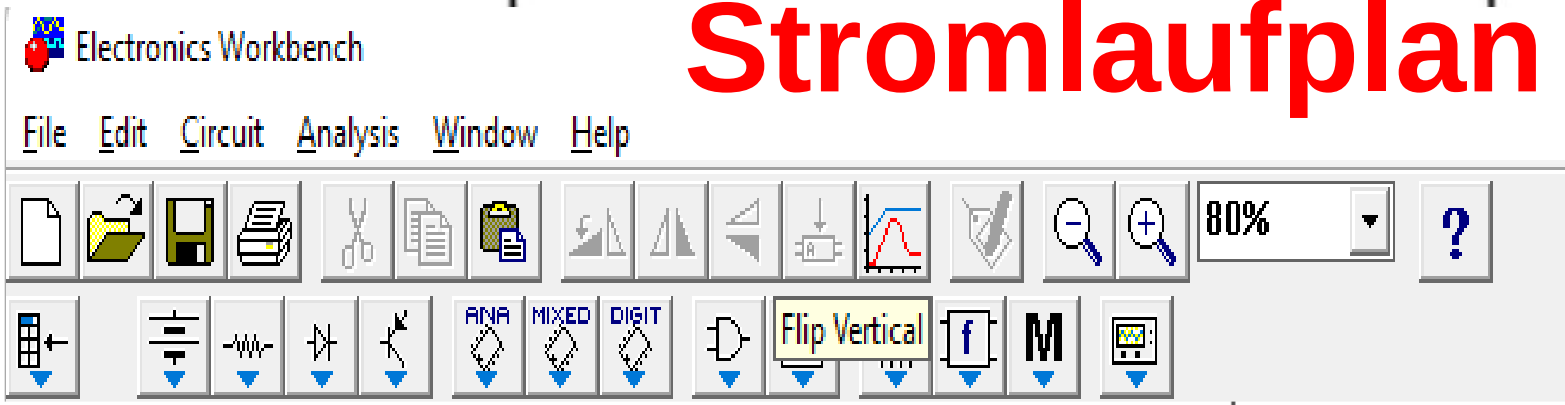


Merke:

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



Stromlaufplan



Simulation z.B. mit WorkBench!

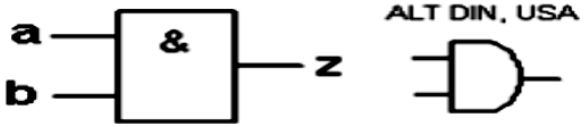
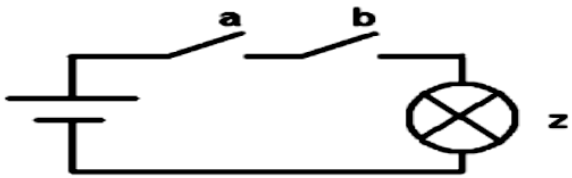
Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // *Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär // *Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- → 02 ZT Grundoperationen Binär // *Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

1.1.1 UND-Verknüpfung (AND, Konjunktion)

AND

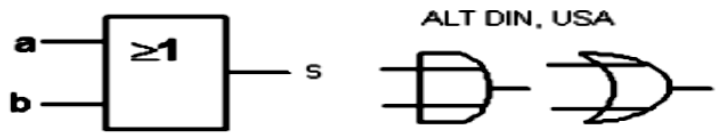
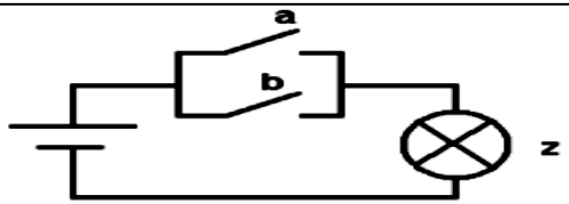
Schaltzeichen	
Prinzipschaltung Stromlaufplan	
Funktionsgleichung	$z = a \cdot b$ (DIN und teilweise alte Schreibweise: $z = a \wedge b$)
Wertetabelle	b a z 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang z ist nur dann 1, wenn alle Eingänge 1 sind. Der Ausgang z ist dann 0, wenn mindestens ein Eingang 0 ist.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 7408 CMOS = 4081

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // *Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär // *Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär // *Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

1.1.2 ODER-Verknüpfung (OR, Disjunktion)

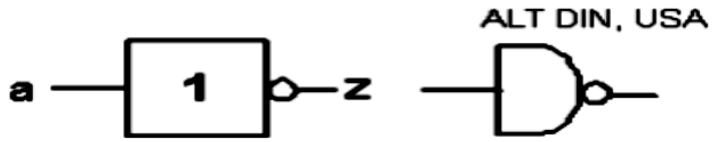
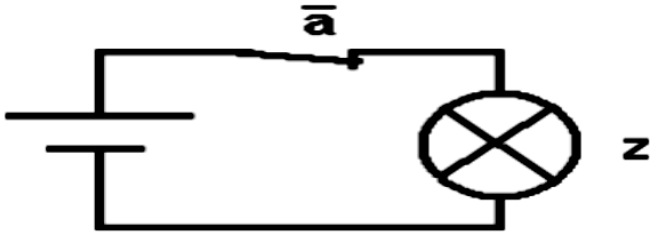
Schaltzeichen	 **OR**
Prinzipschaltung (Stromlaufplan)	
Funktionsgleichung	**s = a + b** (Lies: a oder b; Früher: s = a V b)
Wertetabelle	b a z 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang z ist dann 1, wenn min. ein Eingang 1 ist. Der Ausgang z ist nur dann 0, wenn alle Eingänge 0 sind.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 7432 CMOS = 4071

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // *Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär // *Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär // *Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

1.1.3 NICHT-Verknüpfung (NOT, Inverter, Negation)

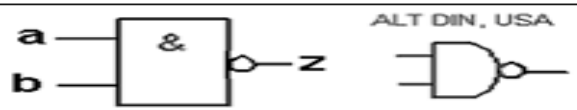
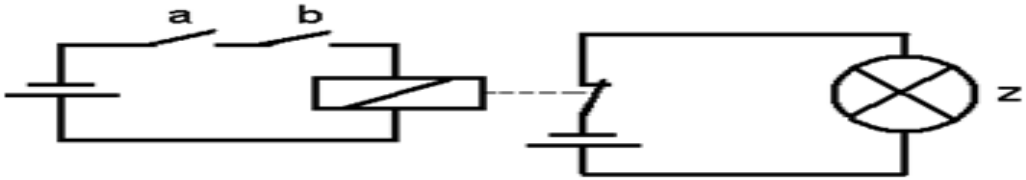
Schaltzeichen	 **NOT**
Prinzipschaltung	
Funktionsgleichung	$z = \bar{a}$
Wertetabelle	a: 0, 1 / z: 1, 0
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang z ist 1, wenn der Eingang 0 ist. Der Ausgang z ist 0, wenn der Eingang 1 ist.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 7404 CMOS = 4069

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

NAND-Glied (NOT und AND in Kombination)

Schaltzeichen	 **NAND**
Ersatzschaltung (aus Grundelementen)	
Prinzipschaltung	
Funktionsgleichung	$z = \overline{a \cdot b}$ (Alt: $z = \overline{a \wedge b}$)
Wertetabelle	
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang s ist 0, wenn alle Eingänge 1 sind. Der Ausgang s ist 1, wenn mindestens ein Eingang 0 ist.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 7400 CMOS = 4011

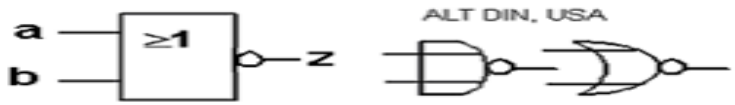
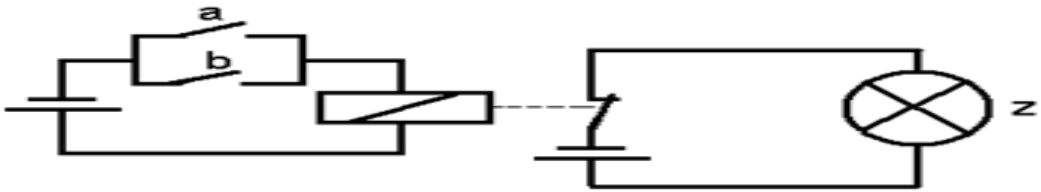
b	a	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

NOR-Glied (NOT und OR in Kombination)

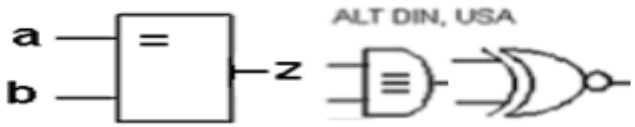
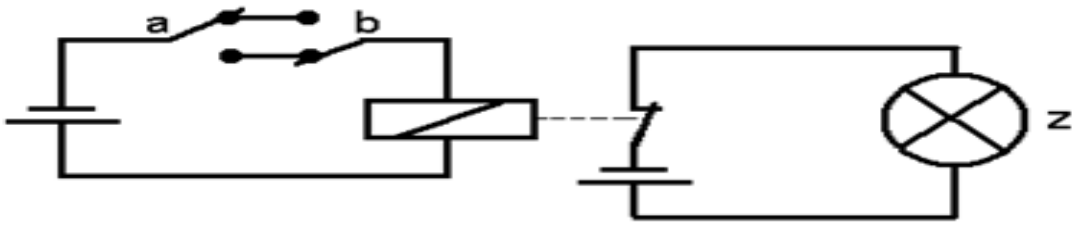
Schaltzeichen	 **NOR**
Ersatzschaltung (aus Grundelementen)	
Prinzipschaltung	
Funktionsgleichung	$z = \overline{a+b}$ (Alt: $z = \overline{a \vee b}$)
Wertetabelle	b a z 0 0 **1** 0 1 **0** 1 0 **0** 1 1 **0**
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang Q ist 1, wenn alle Eingänge 0 sind. Der Ausgang Q ist 0, wenn mindestens ein Eingang 1 ist.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 7402 CMOS = 4001

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

Äquivalenz EXNOR- oder Exklusiv Nicht ODER -Glied

Schaltzeichen	 **EXNOR**
Prinzipschaltung	
Funktionsgleichung	$z = a \cdot b + \overline{a} \cdot \overline{b}$
Wertetabelle	b a z 0 0 **1** 0 1 **0** 1 0 **0** 1 1 **1**
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang Q ist 0, wenn alle Eingänge unterschiedlich sind. Der Ausgang Q ist 1, wenn alle Eingänge gleich sind.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 74.. CMOS = 4077

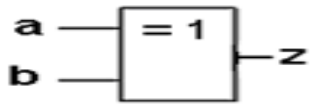
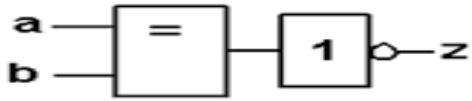
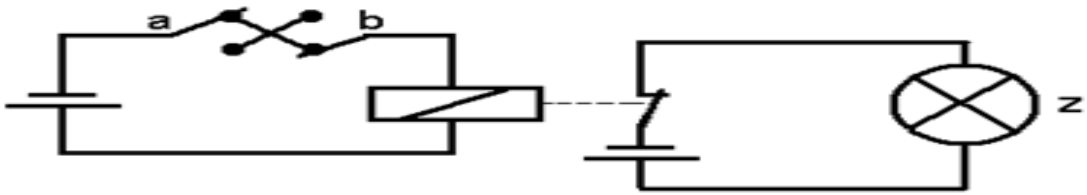
Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*

Antivalenz EXOR- oder Exklusiv ODER -Glied

EXOR

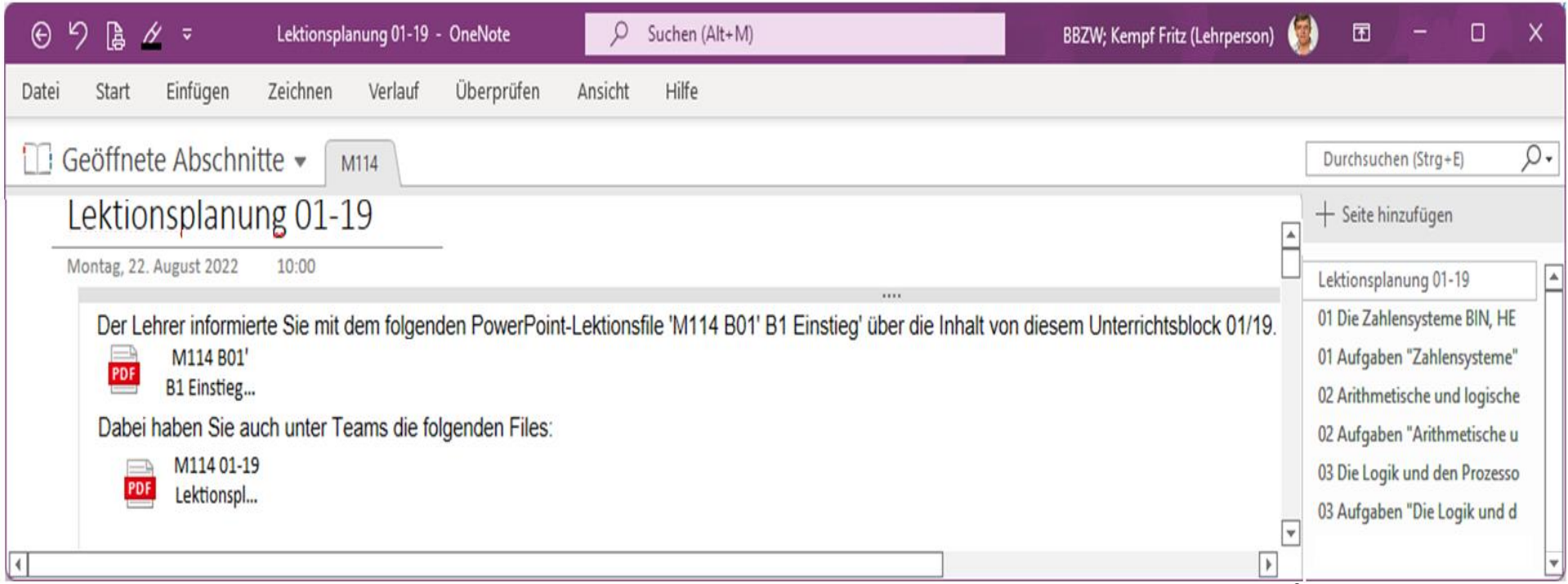
Schaltzeichen	
Ersatzschaltung (aus Grundelementen)	
Prinzipschaltung	
Funktionsgleichung	$z = a \cdot \overline{b} + \overline{a} \cdot b$
Wertetabelle	b a z 0 0 **0** 0 1 **1** 1 0 **1** 1 1 **0**
Beschreibung der Funktion	Der Ausgang Q ist 1, wenn alle Eingänge unterschiedlich sind. Der Ausgang Q ist 0, wenn alle Eingänge gleich sind.
IC-Nr. der Schaltkreisfamilien	TTL = 7486 CMOS = 4030

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // *Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär // *Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär // *Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*
- M114.one // *OneNote-File für M114, welches Sie lokal auf Ihrem BYOD anwenden können!*

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



Rückblick

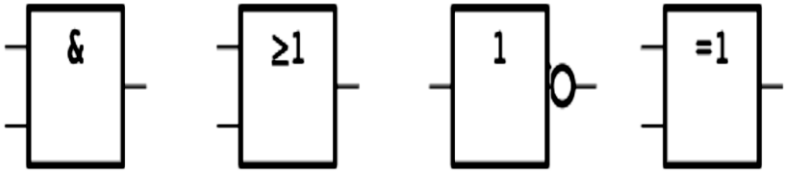
* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:
  - 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
  - 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
  - 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
  - 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
  - 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
  - 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
  - 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*
  - M114.one *// OneNote-File für M114, welches Sie lokal auf Ihrem BYOD anwenden können!*

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

Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen und damit korrigiert! → *B02*

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



Ausblick

* Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:

- 00 Modulleitfaden M114.pdf // *Definition der Unterrichtsziele*
- 01 T Zahlensysteme.pdf // *Theorie mit Hilfen*
- 01 U Zahlensysteme.docx // *Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
- 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) // *Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
- 02 T Grundoperationen Binär // *Ziele und Theorie*
- 02 U Grundoperationen Binär // *Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
- 02 ZT Grundoperationen Binär // *Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*
- M114.one // *OneNote-File für M114, welches Sie lokal auf Ihrem BYOD anwenden können!*

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

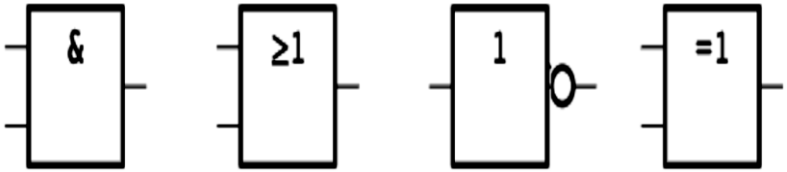
Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen und damit korrigiert! → *B02*

→ Mit den Rückblickübungen dürfen Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 ' Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → *B01+B02*

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!

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



Ausblick

→ Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*

Rückblick

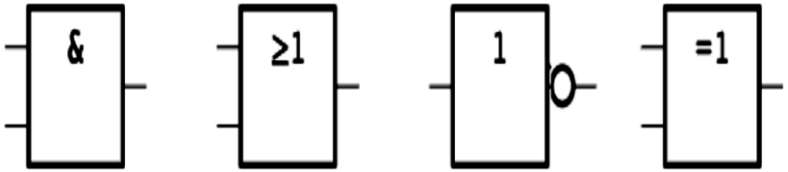
* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Dabei dienten Ihnen unter Teams → Dateien → Unerrichtshilfen die folgenden, bereits im Unterricht erläuterten Files:
  - 00 Modulleitfaden M114.pdf *// Definition der Unterrichtsziele*
  - 01 T Zahlensysteme.pdf *// Theorie mit Hilfen*
  - 01 U Zahlensysteme.docx *// Zum Lösen Ihrer Aufgaben*
  - 01 ZTU Zahlensysteme (Detaillierte Beschreibung) *// Kann Ihnen Helfen Ihre Probleme klarzustellen!*
  - 02 T Grundoperationen Binär *// Ziele und Theorie*
  - 02 U Grundoperationen Binär *// Wordfile zum Lösen Ihrer Aufgaben Block 02!*
  - 02 ZT Grundoperationen Binär *// Detailbeschreibung logischer Schaltungen!*
  - M114.one *// OneNote-File für M114, welches Sie lokal auf Ihrem BYOD anwenden können!*

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

Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen und damit korrigiert! → *B02*
* Mit den Rückblickübungen dürfen Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 ' Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → *B01+B02*
* Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung, die Sie in 30 Minuten lösen dürfen und Sie dann während der folgenden Besprechung gleich selber korrigieren dürfen! → *B01+B02*

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



Ausblick

* Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*

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 3*4*2*5*63*2*45, der Hexadezimalzahl *E*B*D*9C*1*$_{16}$ und der Binärzahl 01*1*101*1*01*0*101$_2$?

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!

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

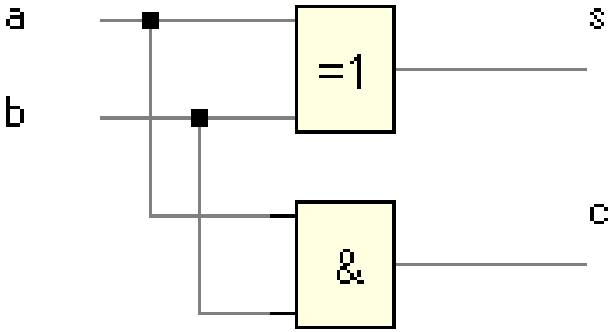
Lernziele zu dieser Lerneinheit

Ich kann...

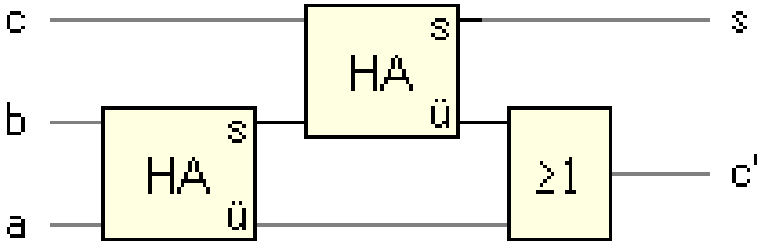
- Wahrheitstabellen zu Aussageverknüpfungen erstellen.
- Einfache Schaltungen aus Wahrheitstabellen generieren (und umgekehrt).
- Erklären, welche Aufgaben die ALU im Prozessor übernimmt.
- Erklären, wie ein Prozessor addiert und subtrahiert.

Materialien

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



Halbaddierer



Volladdierer

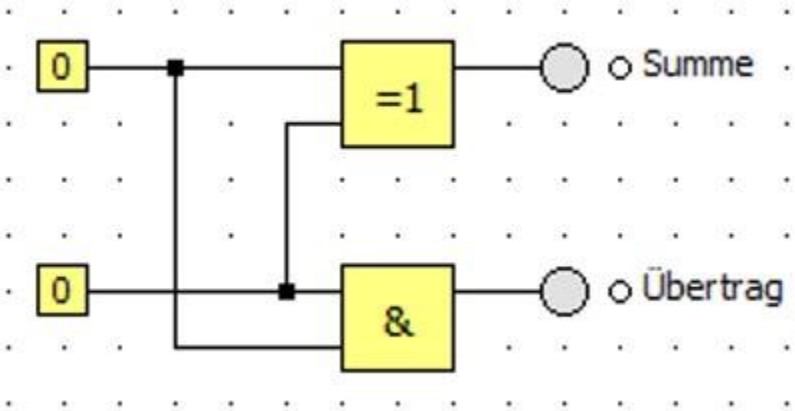
Rückblick

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

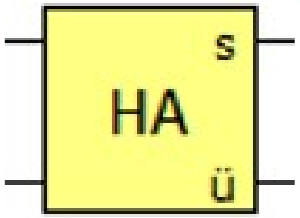
Stoff → *B03: Die Logik und den Prozessor verstehen* *(03 T Prozessor.pdf)*

* Lernziele verstehen
* Addierer mit dem Prozessor → *Halb- und Volladdierer*

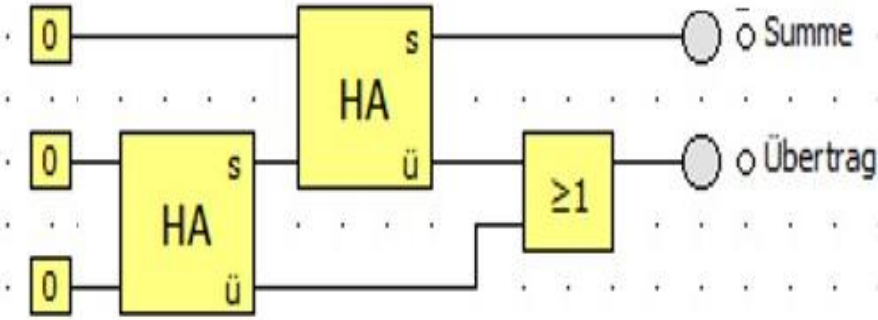
- Halbaddierer



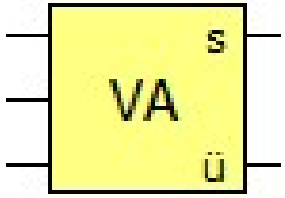
Eingang 1	Eingang 2	Summe	Übertrag
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



- 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

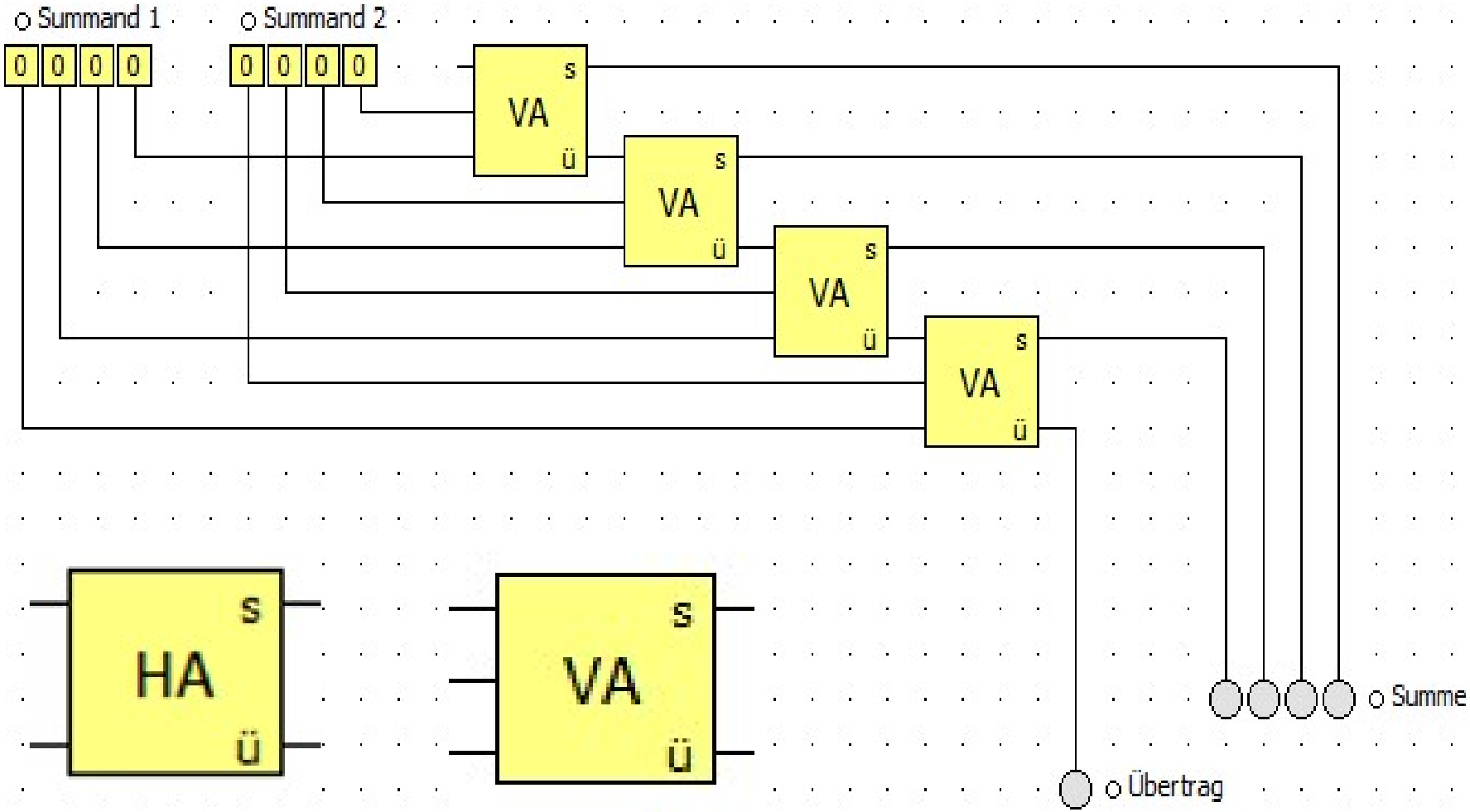


Rückblick

* 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*



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 duch 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.

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.

Einziger 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 duch 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 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 prozessornahe Programmierung erfolgt in Assembler.

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 duch Addition, Zweierkomplement*
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial

Video zum Zweierkomplement

Negative Zahlen

```
        + 10   =   0000 1010          + 65   =   0100 0001
EK      - 10   =   1111 0101   EK     - 65   =   1011 1110
                 +         1                  +         1
                 -----------                  -----------
ZK      - 10   =   1111 0110   ZK     - 65   =   1011 1111
```

Die Umwandlung von negativen Zahlen in positive erfolgt genau gleich:

```
ZK      - 10   =   1111 0110   ZK     - 65   =   1011 1111
EK                 0000 1001   EK                0100 0000
                 +         1                  +         1
                 -----------                  -----------
ZK      + 10   =   0000 1010   ZK     + 65   =   0100 0001
```

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'. $876 = 36C_{16} = 011'0110'0110_2$

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 duch Addition, Zweierkomplement*
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial

Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN,HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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*

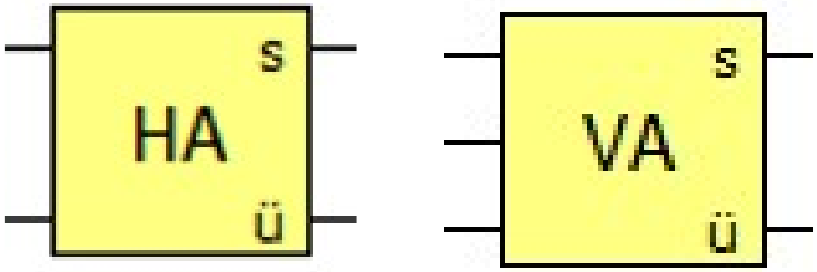
=> Mit den Rückblickübungen dürfen Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 ' Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → *B01+B02*

Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet und Ihre Probleme bzw. Fragen wurden bereits geklärt! → *B03*

<u>Merke</u>: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zum abgeben bereit sind.

Ausblick

Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*
- Logik und MP verstehen → *B03*



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 duch Addition, Zweierkomplement*
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial

Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN,HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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 dürfen 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! → *B03*

  <u>Merke</u>: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zum abgeben bereit sind.

Ausblick

Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*

- 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'. Spätestens jetzt dürfen, ja müssen Sie *auf Ihrem BYOD anwenden können!* Ihre Probleme bzw. Fragen melden, denn nur so können diese geklärt werden!

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 duch Addition, Zweierkomplement*
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial wie z.B. der Simulator ‚WorkBench' ist auf Ihrem BYOD installiert!

Übungen bzw. Aufgaben

Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen un damit korrigiert! → *B02*

=> Mit den Rückblickübungen dürfen Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 ' Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → *B01+B02*

=> Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung, die Sie in 30 Minuten lösen dürfen und Sie dann während der folgenden Besprechung gleich selber korrigieren dürfen! → *B01+B02*

Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet und Ihre Probleme bzw. Fragen wurden bereits geklärt! → *B03*

<u>Merke</u>: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zum abgeben bereit sind.

Ausblick

Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*
- Logik und MP verstehen → *B03*

Fr. 22. Sept.: - Datentypen → *B04*

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

Herbstferien

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Spätestens jetzt dürfen, ja müssen Sie *auf Ihrem BYOD anwenden können!* Ihre Probleme bzw. Fragen melden, denn nur so können diese geklärt werden!

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 duch Addition, Zweierkomplement*
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial wie z.B. der Simulator ‚WorkBench' ist auf Ihrem BYOD installiert!

Übungen bzw. Aufgaben

* Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen un damit korrigiert! → *B02*

=> Mit den Rückblickübungen dürfen Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 ' Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → *B01+B02*

=> Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung, die Sie in 30 Minuten lösen dürfen und Sie dann während der folgenden Besprechung gleich selber korrigieren dürfen! → *B01+B02*

Dez	Hex	Dual
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111
16	10	10000

Merke:
- Bei jeder Aufgabe wird wie gelernt neben dem Resultat einer Rechnung bzw. der Antwort zur gestellten Frage auch die **Klarheit**, **Sauberkeit** und **Vollständigkeit** bewertet.
- Ihre gesuchten Rechenresultate müssen doppelt unterstrichen sein!
- Datum, Name, Vorname und Klasse muss nachfolgend geschrieben werden!

Maximal: 25 Punkte

Fach: ***M114***	Thema: ***Zahlensysteme, Operationen*** *(Unterrichtsblock 1+2!)*	Punkte: **25**	Note: **6.0**
Datum: **08.09.23**	Name: **Vorlage**	Klasse: **INF22**	

1. An einem Tablet lesen Sie auf dem 64 Bit breiten Datenbus den Zahlenwert $11'1101'1001_2$. Berechnen Sie von diesem gegebenen Zahlenwert übersichtlich und klar den Stellenwert vom LSB und vom MSB! Welchem Hexadezimalwert und welchen Dezimalwert hat zudem diese Zahl? <6P>

2. Berechnen Sie übersichtlich und klar den Hexadezimalwert von der Zahl 3452? Bestimmen Sie dann zudem noch den Binärwert dieser Zahl! <5P>

3. Erklären Sie klar und vollständig die Decodierung einer Zahl und schreiben Sie dazu ein typisches Beispiel auf! Wo wird Decodierung zudem angewendet? <4P>

4. Berechnen Sie im Binärsystem vom Subtrahend 123 und Minuend 206 den Differenzwert! <5P>

5. Berechnen Sie im Binärsystem das Produkt aus den beiden Faktoren $2E_{16}$ und 58! <5P>

→ Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung, die Sie in 30 Minuten lösen dürfen und Sie dann während der folgenden Besprechung gleich selber korrigieren dürfen! → *B01+B02*

Dez	Hex	Dual
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111
16	10	10000

Merke:
- Bei jeder Aufgabe wird wie gelernt neben dem Resultat einer Rechnung bzw. der Antwort zur gestellten Frage auch die **Klarheit**, **Sauberkeit** und **Vollständigkeit** bewertet.
- Ihre gesuchten Rechenresultate müssen doppelt unterstrichen sein!
- Datum, Name, Vorname und Klasse muss nachfolgend geschrieben werden!

Maximal: 25 Punkte

Fach: ***M114***	Thema: ***Zahlensysteme, Operationen*** *(Unterrichtsblock 1+2!)*	Punkte: **25**	Note: **6.0**
Datum: **08.09.23**	Name: **Vorlage**	Klasse: **INF22**	

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Spätestens jetzt dürfen, ja müssen Sie *auf Ihrem BYOD anwenden können!* Ihre Probleme bzw. Fragen melden, denn nur so können diese geklärt werden!

Dez	Hex	Dual
0	0	0 0 0 0
1	1	0 0 0 1
2	2	0 0 1 0
3	3	0 0 1 1
4	4	0 1 0 0
5	5	0 1 0 1
6	6	0 1 1 0
7	7	0 1 1 1
8	8	1 0 0 0
9	9	1 0 0 1
10	A	1 0 1 0
11	B	1 0 1 1
12	C	1 1 0 0
13	D	1 1 0 1
14	E	1 1 1 0
15	F	1 1 1 1
16	10	1 0 0 0 0

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

- Addition
- Subraktion
- Multiplikation
- Division

→ Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung, die Sie in 30 Minuten lösen dürfen und Sie dann während der folgenden Besprechung gleich selber korrigieren dürfen! → *B01+B02*

Merke: - Bei jeder Aufgabe wird wie gelernt neben dem Resultat einer Rechnung bzw. der Antwort zur gestellten Frage auch die **Klarheit**, **Sauberkeit** und **Vollständigkeit** bewertet.
- Ihre gesuchten Rechenresultate müssen doppelt unterstrichen sein!
- Datum, Name, Vorname und Klasse muss nachfolgend geschrieben werden!

Maximal: 25 Punkte

Fach: ***M114***	Thema: ***Zahlensysteme, Operationen*** *(Unterrichtsblock 1+2!)*	Punkte: **25**	Note: **6.0**
Datum: **08.09.23**	Name: **Vorlage**	Klasse: **INF22**	

Rückblick

* Sie erarbeiteten den Unterrichtsblock 01 'Zahlensysteme' und 02 'Arithmetische und logische Grundoperationen'. Spätestens jetzt dürfen, ja müssen Sie *auf Ihrem BYOD anwenden können!* Ihre Probleme bzw. Fragen melden, denn nur so können diese geklärt werden!

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 duch Addition, Zweierkomplement*
* Multiplikation und Division
* Zusätzliches Lernmaterial wie z.B. der Simulator ‚WorkBench' ist auf Ihrem BYOD installiert!

Übungen bzw. Aufgaben

Die Zahlensysteme BIN, HEX und DEZ sind erarbeitet und die gelösten 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, als auch besprochen un damit korrigiert! → *B02*

=> Mit den Rückblickübungen dürfen Sie die beiden Unterrichtsblöcke 01 'Zahlensysteme' und Block 02 ' Arithmetische und logische Grundoperationen' vertiefen und festigen! → *B01+B02*

=> Zudem steht Ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung, die Sie in 30 Minuten lösen dürfen und Sie dann während der folgenden Besprechung gleich selber korrigieren dürfen! → *B01+B02*

Sie haben Block 3 'Die Logik und den Prozessor verstehen' erarbeitet und Ihre Probleme bzw. Fragen wurden bereits geklärt! → *B03*

<u>Merke</u>: Lösen Sie alle Aufgaben immer sauber und vollständig z.B. auf Ihrem Tablet bzw. auf Arbeitsblättern, so dass diese jederzeit zum abgeben bereit sind.

Ausblick

Fr. 15. Sept.: - Prüfung zu 'Zahlensysteme' und 'Grundoperationen' → *B01+B02*
- Logik und MP verstehen → *B03*

Fr. 22. Sept.: - Datentypen → *B04*

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

Herbstferien

Freitag:	KW	SW	Themen (Theorie und Übungen) Stoffplan
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
	38	05	Prüfung Block 01 und 02 P1
22.09.2023			04 Grosse Zahlen in kleinen Variablen ablegen, wie geht das?
29.09.2023	39	06	Rückblickübungen zu Block 03 und 04 lösen
			Herbstferien
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 A2 09 Vektorgrafiken – Eine Alternative zu den Pixeln
01.12.2023	48	13	10 Verschlüsselung – Geschichte und Grundsätzliches
08.12.2023	49	14	**Maria Empfängnis**
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
			Weihnachtsferien
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