GTI HS 23 Serie 1

Tobias Kohler, Nicolas Wyss, Maya Nedir

Die 1. Serie ist bis Mittwoch, den 4. Oktober 2023 um 16:00 Uhr zu lösen und in schriftlicher Form in der Übungsstunde abzugeben. Für Fragen steht im ILIAS jederzeit ein Forum zur Verfügung. Zu jeder Frage wird, falls nicht anders deklariert, der Lösungsweg erwartet. Lösungen ohne Lösungsweg werden nicht akzeptiert. Allfällige unlösbare Probleme sind uns so früh wie möglich mitzuteilen, wir werden gerne helfen. Viel Spass!

1 Äquivalenz von Booleschen Funktionen (8 Punkte)

- (a) (2 Punkte) Gilt $x \cdot \neg x = 0$ in jeder Booleschen Algebra? Begründe deine Antwort.
- (b) (2 Punkte) Zeige, dass $\neg 1 = 0$ in allen Booleschen Algebra gilt, d.h. forme $\neg 1$ unter Verwendung der Gesetze der Booleschen Algebra zu 0 um. Freiwillige Zusatzfrage: Folgt daraus $0 \neq 1$?
- (c) (2 Punkte) Sind die folgenden beiden Funktionen äquivalent? Begründe deine Antwort.

$$\begin{array}{rcl} f(x,y,z) & = & (x+yz)(\neg x\neg y+z)y \\ g(x,y,z) & = & yz \end{array}$$

wobei $f: B^3 \to B, g: B^3 \to B \text{ und } B = \{0, 1\}.$

(d) (2 Punkte) Sind die folgenden beiden Funktionen äquivalent? Begründe deine Antwort.

$$f(x, y, z) = (x + \neg y)(\neg x + y)$$

$$g(x, y, z) = (x + y)(\neg x + \neg y)$$

wobei $f: B^3 \to B, g: B^3 \to B \text{ und } B = \{0, 1\}.$

Bei (c) und (d): Alle Umformungen sollten begründet werden.

2 Eine erste, einfache Schaltung (2 Punkte)

Gib (unter ausschliesslicher Verwendung von Negation, Konjunktion und Disjunktion) eine Boolesche Funktion $f: B^3 \to B$ an, die sich wie folgt verhält:

$$f(x, y, z) = \begin{cases} x & , z = 1\\ y & , z = 0 \end{cases}$$

Wozu könnte man eine solche Schaltung brauchen?

3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt)

Stelle die folgenden natürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b=8 dar.

- (a) (0.5 Punkte) $(132)_{10}$
- (b) (0.5 Punkte) $(204)_{10}$

Erkläre die Konvertierungen!

4 Konvertierung von Zahlensystemen (1 Punkt)

Konvertiere die Zahl $(241)_{10}$ in eine Dual-, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind zu erklären!

5 Addition von Dualzahlen (1 Punkt)

Konvertiere die Zahlen $(11)_{10}$ und $(59)_{10}$ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle Umrechnungen sind zu erklären!

6 Dreielementige Boolesche Algebren (3 Punkte)

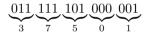
Beweise, dass es keine dreielementigen Booleschen Algebren gibt.

Tipp: Nimm an, dass es eine dreielementige Boolsche Algebra gibt und zeige, dass ein Widerspruch entsteht.

Freiwillige Aufgaben

Einfache Umwandlung

Zeige, dass Zahlen in Binärdarstellung durch Zusammenfassen in Dreier- bzw. Viererblöcke einfach in Oktal- und Hexadezimal-Darstellung umgewandelt werden können:



bzw.

$$\underbrace{0011}_{3}\underbrace{1111}_{F}\underbrace{0100}_{4}\underbrace{0001}_{1}$$

also $(111111101000001)_2 = (37501)_8 = (3F41)_{16}$.

Boolesche Algebren

- (a) Überprüfe für den 6-Tupel $\langle M, \wedge, \vee, \neg, \mathbf{0}, \mathbf{1} \rangle$ alle Gesetze der Booleschen Algebra, wobei
 - $M := \{0, 1\}$
 - 0 := 0
 - 1 := 1
 - $x \wedge y := x$
 - $x \lor y := y$
 - $\neg x := \begin{cases} 1 & \text{falls } x = 0 \\ 0 & \text{falls } x = 1 \end{cases}$

Ist dieser Tupel eine Boolesche Algebra?

(b) Beweise, dass eine endliche Boolesche Algebra über einer Menge M, die mindestens zwei Elemente enthält, eine gerade Anzahl von Elementen besitzt.

Tipp: Partitioniere M in geeignete Äquivalenzklassen von gerader Grösse.

(c) Gib je ein Beispiel einer abzählbar unendlichen und einer überabzählbar unendlichen Booleschen Algebra.

2

1 Äquivalenz von Booleschen Funktionen (8 Punkte)

- (a) (2 Punkte) Gilt $x \cdot \neg x = 0$ in jeder Booleschen Algebra? Begründe deine Antwort.
- (b) (2 Punkte) Zeige, dass $\neg 1 = 0$ in allen Booleschen Algebren gilt, d.h. forme $\neg 1$ unter Verwendung der Gesetze der Booleschen Algebra zu 0 um. Freiwillige Zusatzfrage: Folgt daraus $0 \neq 1$?
- (c) (2 Punkte) Sind die folgenden beiden Funktionen äquivalent? Begründe deine Antwort.

$$f(x, y, z) = (x + yz)(\neg x \neg y + z)y$$

 $g(x, y, z) = yz$

wobei
$$f: B^3 \to B, g: B^3 \to B \text{ und } B = \{0, 1\}.$$

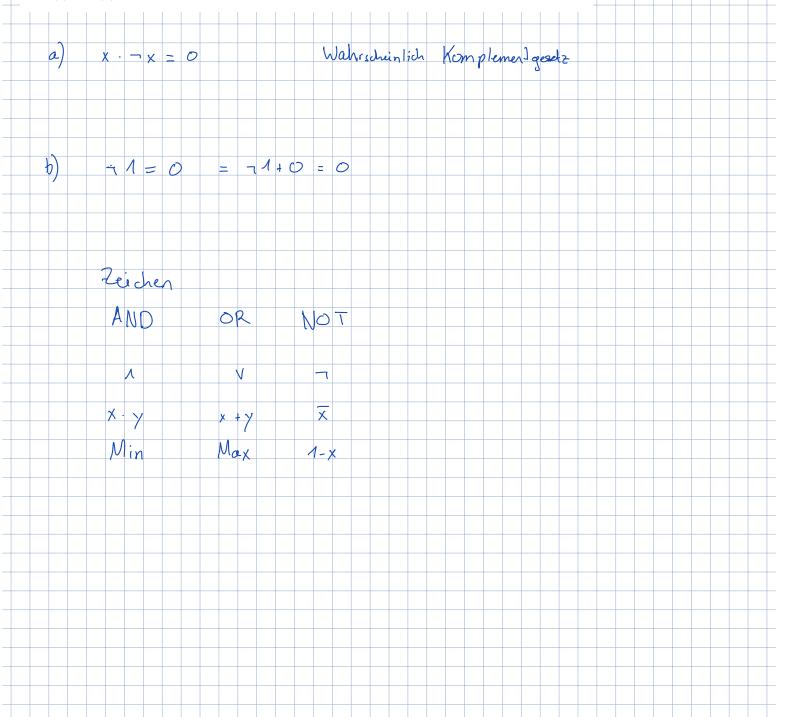
(d) (2 Punkte) Sind die folgenden beiden Funktionen äquivalent? Begründe deine Antwort.

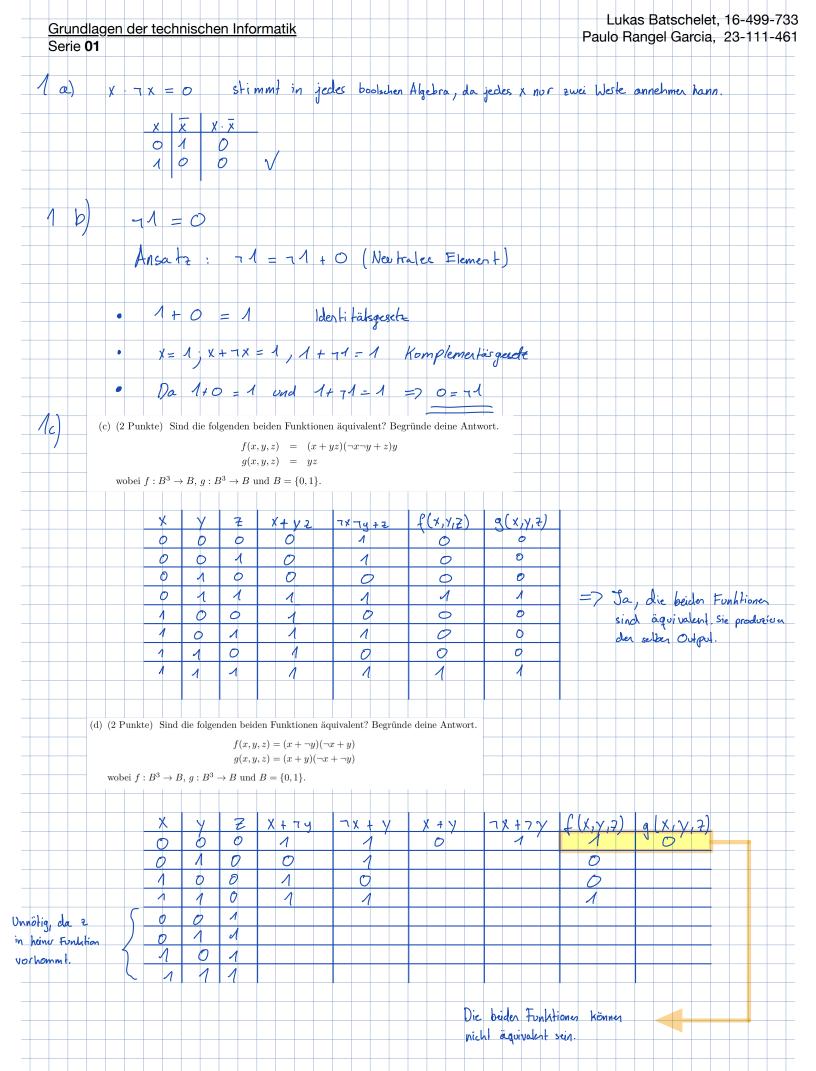
$$f(x, y, z) = (x + \neg y)(\neg x + y)$$

$$g(x, y, z) = (x + y)(\neg x + \neg y)$$

wobei $f: B^3 \to B, g: B^3 \to B$ und $B = \{0, 1\}.$

Bei (c) und (d): Alle Umformungen sollten begründet werden.





$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	- Cib (unton -	erste,							`				ioine	ktion)	ino D	2010					Pa		kas Ran							
Worn binned and the solche Schaltung brunches?					sich	wie fe	olgt v	erhält	t:		ли ur	ia Di	ısjun	KUON) €	лие В	oie-														
X Second X X X X X X X X X	_				f	(x, y, z)	z) = <	$\begin{cases} x & , \\ y & , \end{cases}$	z = 1 z = 0																					
3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt) Stelle die folgenden notürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A32: 8	Wozu könnte	e man eine	solch	e Sch	altur	ng bra	ucher	1?	1						ı															
3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt) Stelle die folgenden notürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A32: 8									4							L/	,	1												
3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt) Stelle die folgenden notürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A32: 8			X	V	we	nn	æ :	= / = E	2	-7		χ.	• 7	2	=>	1	х, у.	,2/	= X	• ₹	+	У .	72	=						
3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt) Stelle die folgenden notürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A32: 8			1		~							1																		
3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt) Stelle die folgenden notürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A32: 8	Eine	solche	<u>.</u> S	ے ما _ن	·lŧυ	ng,	kon	nle	bs	w.	als	غ . د 	ene	Art	M	du	s - (ملم	e_mi	tge	gebe	w	rden		هک	ho	ann	d	ie 1	V
3 b-adische Zahlendarstellung (1 Punkt) Stelle die folgenden notürlichen Zahlen in der b-adischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A32: 8	æ ŭ	ber	ler	М	odv!	suf	sclei	iden	/ we	lde	ں -	viler	Га	ngwe	rdet	win	rd.													
Stelle die folgenden natürlichen Zahlen in der b-udischen Darstellungsform für b = 8 dar. (a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (201) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A 3 2 : 8																														
(a) (0.5 Punkte) (132) ₁₀ (b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! A 3 2 : 8	3 b-adi	ische Z	ahle	enda	arst	ellu	ng ((1 P	unk	t)				_																
(b) (0.5 Punkte) (204) ₁₀ Erkläre die Konvertierungen! 132:8 16 Real 4 16:8 2 Rest 0 -> (132) ₁₀ = (204) ₈ 2 1:8 0 Rest 1 2 5:8 3 Rest 1 2 5:8 3 Rest 1 3 : 6 0 Rest 3 Konvertierung von Zahlensystemen (1 Punkt) vortiere die Zahl (241) ₁₀ in eine Dual, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind Rikren! 2 4 1:2 2 120 R 1 (241) ₁₀ in eine Dual, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind Rikren!	Stelle die fol	genden nat	ürliche	en Za	hlen i	n der	b-adis	chen I	Darstel	lungs	form	für b	= 8	dar																
Erkläre die Konvertierungen! 132: 8 16 Rest 4 16: 8 2 Rest 0 \rightarrow (132) $_{10}$ = (204) $_{8}$ 2																														
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$																														
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$																														
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		Λ,	39	:	8		16		Real	4																				
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$								- (lest	O) <u> </u>	->	(1	32),	0 =	(20	04) _e													
Konvertierung von Zahlensystemen (1 Punkt) vertiere die Zahl (241) ₁₀ in eine Dual-, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind eklären! $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccc$		2		;	8		0	- (Rest	2							, ,													
Konvertierung von Zahlensystemen (1 Punkt) Pertiere die Zahl (241) ₁₀ in eine Dual-, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind klären! $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccc$		7.	, d.		0	2	C		p 1	11																				
Konvertierung von Zahlensystemen (1 Punkt) vertiere die Zahl (241) ₁₀ in eine Dual-, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind eklären! $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccc$					8	٥	3		Rest	1		>	(20	04)	= 1	(31	(4)													
Konvertierung von Zahlensystemen (1 Punkt) vertiere die Zahl (241) ₁₀ in eine Dual-, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind eklären! $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccc$		/_ 4	_										\ \ \	710			10													
vertiere die Zahl (241) ₁₀ in eine Dual-, Oktal- und Hexadezimalzahl. Alle Umrechnungen sind eklären! 2 41 : 2 = 120 R 1 (241) ₁₀ = (11110001) ₂ 120 : 2 = 60 R 0 60 : 2 = 30 R 0 (241) ₁₀ = (F 1) ₁₆ 30 : 2 = 15 R 0 1S : 2 = 7 R 1 (241) ₁₀ = (3 6 1) ₈ 7 : 2 = 3 R 1		3		:	8		2		Kest	3																				
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		3		;	8	C	2																							
$120 : 2 = 60 R O $ $60 : 2 = 30 R O $ $241)_{10} = (F 1)_{16}$ $30 : 2 = 15 R O $ $15 : 2 = 7 R 1 (241)_{10} = (361)_{8}$ $7 : 2 = 3 R 1$ $3 : 2 = 1 R 1$		erung vo	on Z		ensy	rsten	nen	(1 F	Punk	t)	•																			
$120 : 2 = 60 R O $ $60 : 2 = 30 R O $ $241)_{10} = (F 1)_{16}$ $30 : 2 = 15 R O $ $15 : 2 = 7 R 1 (241)_{10} = (361)_{8}$ $7 : 2 = 3 R 1$ $3 : 2 = 1 R 1$	vertiere die Zahl	erung vo	on Z		ensy	rsten	nen	(1 F	Punk	t)	•																			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	vertiere die Zahl rklären!	2 erung vo (241) ₁₀ in e	on Z	ıal-, O	ensy	vsten	nen xadezi	(1 F	Punk	t)	echnur	ngen s	sind																	
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	vertiere die Zahl rklären!	2 erung vo (241) ₁₀ in e	on Z	aal-, O	ensy	vsten	nen xadezi	(1 F	Punk	t)	echnur	ngen s	sind																	
7 2 = 3 R 1 /8 /	vertiere die Zahl rklären!	(241) ₁₀ in e	on Z ine Du	ual-, O	ensy	vsten	nen xadezi	(1 Fimalzal	Punk	t) Umre	echnur	ngen s	sind	21) 2																
	vertiere die Zahl rklären! 24 42 6	(241) ₁₀ in e	on Z ine Du - 12 - 60 - 30	0 aal-, O	ensy Oktal- 1 R R	vsten	nen ((1 Fimalzal	Punk	t) Umre	echnur	ngen s	sind	21) 2)														
	vertiere die Zahl rklären! 24 42 60 30	3 Prung vo (241) ₁₀ in e (241) ₂ in e (241	= 12 = 3 = 7	pal-, 0	ensy R R	vsten	nen ((1 Fimalzal	Punk	t) Umre	echnur	ngen s	sind	21) 2																
	vertiere die Zahl rklären! 24 42 60 30	3 Prung vo (241) ₁₀ in e (241) ₂ in e (241	= 12 = 3 = 7	pal-, 0	ensy R R R R	control of the contro	nen ((1 Fimalzal	Punk	t) Umre	echnur	ngen s	sind	21) 2																
	vertiere die Zahl rklären! 24 42 60 30 48	3 Prung vo (241) ₁₀ in e (241) ₂ in e (241	= 12 = 60 = 30 = 7 = 3	5	ensy R R R R	control of the contro	nen ((1 Fimalzal	Punk	t) Umre	echnur	ngen s	sind	21) 2																
Addition von Dualzahlen (1 Punkt)	vertiere die Zahl rklären! 2.4 4.2 6.0 3.0 4.5 7.1	(241) ₁₀ in e (241) ₁₀ in e (242) (241) ₁₀ in e	= 12 = 3 = 1 = 2	5 5	R R R R R	1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	nen ((1 F	Punk	t) Umre	echnur	ngen s	sind	21) 2																
Addition von Dualzahlen (1 Punkt) vertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären!	vertiere die Zahl 24 42 60 30 48 Addition vertiere die Zahl	(241) ₁₀ in e	= 12 = 3 = 1 = 7 = 3 = 3 = 1 = 0 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1	sal-, O	R R R R R	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	nen (2	(1 F	Punk hl. Alle	t) Umre	(F)	11166	sind	16)8																
vertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären!	Addition Addition vertiere die Zahl	(241) ₁₀ in e	= 12 = 3	ahle	ensy R R R R R	1 0 0 1 1 Pu Puzahlen	nen ((2)	(1 F	Punk hl. Alle	Umre	(F)	11166	sind	16)8																
vertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären!	vertiere die Zahl rklären! 2.4 4.2 6.0 1.5 7.1 Addition vertiere die Zahl rechnungen sind	(241) ₁₀ in e	= 12 = 3	ahle	ensy R R R R R R	1 O O O A A A A A A A A A A A A A A A A	nen ((2)	(1 F	Punk hl. Alle	Umre	(F)	11166	sind	16)8						1	0		1							
rertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären! 11: Z = 5	vertiere die Zahl rklären! 2.4 4.2 6.0 1.5 7.1 Addition vertiere die Zahl rechnungen sind	(241) ₁₀ in e	> 12 = 600 = 300 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 =	bahle	ensyoktal- v	vsten 1 0 1 1 1 Pu 2ahlen 1 1 1 1	nen ((2)	(1 F (2 41) (2 41) (3 41) (4 1) (4 1) (4 1)	Punk hl. Alle) to) to die Res	Umree	(F)	11166	sind	16)8			+		1 1	1		1 - 1 -	1							
rertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären! 11: 2 = 5	Addition vertiere die Zahl 12 30 18 2 Addition vertiere die Zahl rechnungen sind 11: 2 5: 2 2: 8	(241) ₁₀ in e	> 12 = 600 = 300 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 = 100 =	bahle	ensy R R R R R R	vsten 1 0 0 1 1 1 Pu zahlen 1 1 2 3 1 1 7 :	((2) (2) (2) (2) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	(1 F (2 41)))) (2 41)) (3 41)) (4 1)) (5 41)) (6 4 1) (7 4 1)	Punk hl. Alle die Res	Umree ((F)	ngen s	sind	16)8		Ü	+		11	1	0	1 .	1							
rertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären! 11: 2 = 5	Addition Addition Archinger sind	3 Prung vo (241) ₁₀ in e	= 12 = 66 = 7 = 7 = 7 = 7 = 7 = 1	ahle	ensy R R R R R R	vsten 1 0 0 1 1 1 Pu zahlen 1 1 2 3 1 1 7 :	((2) (2) (2) (2) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	(1 F (2 41)))) (2 41)) (3 41)) (4 1)) (5 41)) (6 4 1) (7 4 1)	Punk hl. Alle die Res	Umree ((F)	ngen s	sind	16)8		Ü	+		11	1	0	1 .	1 (1 (1 (2)) 2			(c	20,)40		
rertiere die Zahlen (11) ₁₀ und (59) ₁₀ in Binärzahlen und addiere die Resultate schriftlich. Alle echnungen sind zu erklären! 11: 2 = 5	Addition Addition Archinger sind	3 Prung vo (241) ₁₀ in e	= 12 = 66 = 7 = 7 = 7 = 7 = 7 = 1	ahle	ensy R R R R R R	vsten 1 0 0 1 1 1 Pu zahlen 1 1 2 3 1 1 7 :	((2) (2) (2) (2) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	(1 F (2 41)))) (2 41)) (3 41)) (4 1)) (5 41)) (6 4 1) (7 4 1)	Punk hl. Alle die Res	Umree ((F)	ngen s	sind	16)8		Ü	+		11	1	0	1 .	1 (1 (1 (2)),			C	20))10		

6 D Beweise	e, das Vimm					-			-		-	und z	eige,	dass	ein W	'iders	pruch									F								, 16 23	
entsteh	t.			ı	ı	l I			ı					ı		l	ı	_														+	+		t
		Į,		1	—	1			1.	,	1		11				0-				4.		,			١.	,	1							t
	-	Κc	m	2 len	iest:	- L	ا دن	ner	· b	ع ا مح	sch	S	klg	ebro	n	1055	fi	ж	jed	es	Ξle	neu	Į.	χ	ein	<u> </u>	lom	plen	nen.	_	1X	+			H
		C	(isti	cre	1	50	c	las	د	Х	+ 1	Х =	= /	(บท	٦	X	ر ٦	· =	0												+-	+-		H
																																-	-		H
		ln	ei	nem	1 1	all	m	11	den	1 E	len	rent	_ (2	in	B	, m	إدون	e 1	's	ه م	·h_	fir	d		ein	}	(om	pkm	erf	70	<u> </u>			H
		ge	loe	n.	Dor	f e	nls	tch	t e	in	Wi	و تعا	pro	ch:		a	ka	nn	nic	4	0	od	೮	1	sei.	1,,	da	di	esc	besc	ił s				ļ
		,,,\	es ge	ben!	siv	1d (nev	trale	Elen	neutel	. D	bs	Ko	mple	mer	10	u) ,	dos	E	eme	nł.	selb	J i	A .	elber	fal	s	un n	ogl	ch 1	(a	7-	1a)		ļ
			٥											,			Ĺ												J				Ļ		
Fa	11	1:	We	nn	7a	= 0	,	dan	n m	usç	a	0	= 0		į,	nd		a.	0 =	- 0	ge	lkn	=7	a=	-1										
F	Jl	2:	(۱	cun	70	= /	1	da	n r	nusi	a	₊ 1	=	1	U	nd		y	1 =	= 0	ge	llen.	. =7	a=	0										
							/														o														
		ln	be	iden	Fà	ller	ist	۵	entu	edes	0	od od	e	1	E	be	الحا	له	. ه	205	kei	n	dritte	es E	lene	1									
																				3	,,,,,				,0,,,										Ī
																																			Ī
																																			İ
																																			t
																																			İ
																																			t
																																+			t
																																-			t
																																+-	-		t
																																-			t
																																+			ł
																																+	+		ł
																																			ł
																																_	_		ł
																																_	-		ļ
																																			ļ
																																<u> </u>	<u> </u>		ļ
																																<u> </u>	<u> </u>		ļ
																																<u> </u>	<u> </u>		ļ
																																_	_		ļ
																																	1		1
																																			ſ
																																			ſ
																																			Ī
																																			İ
																																			t
																																			t
																																			t
																																	+		t
																																-	+		f
																																+	+		t
																																_	+		+
																																1	1	1 2	Т