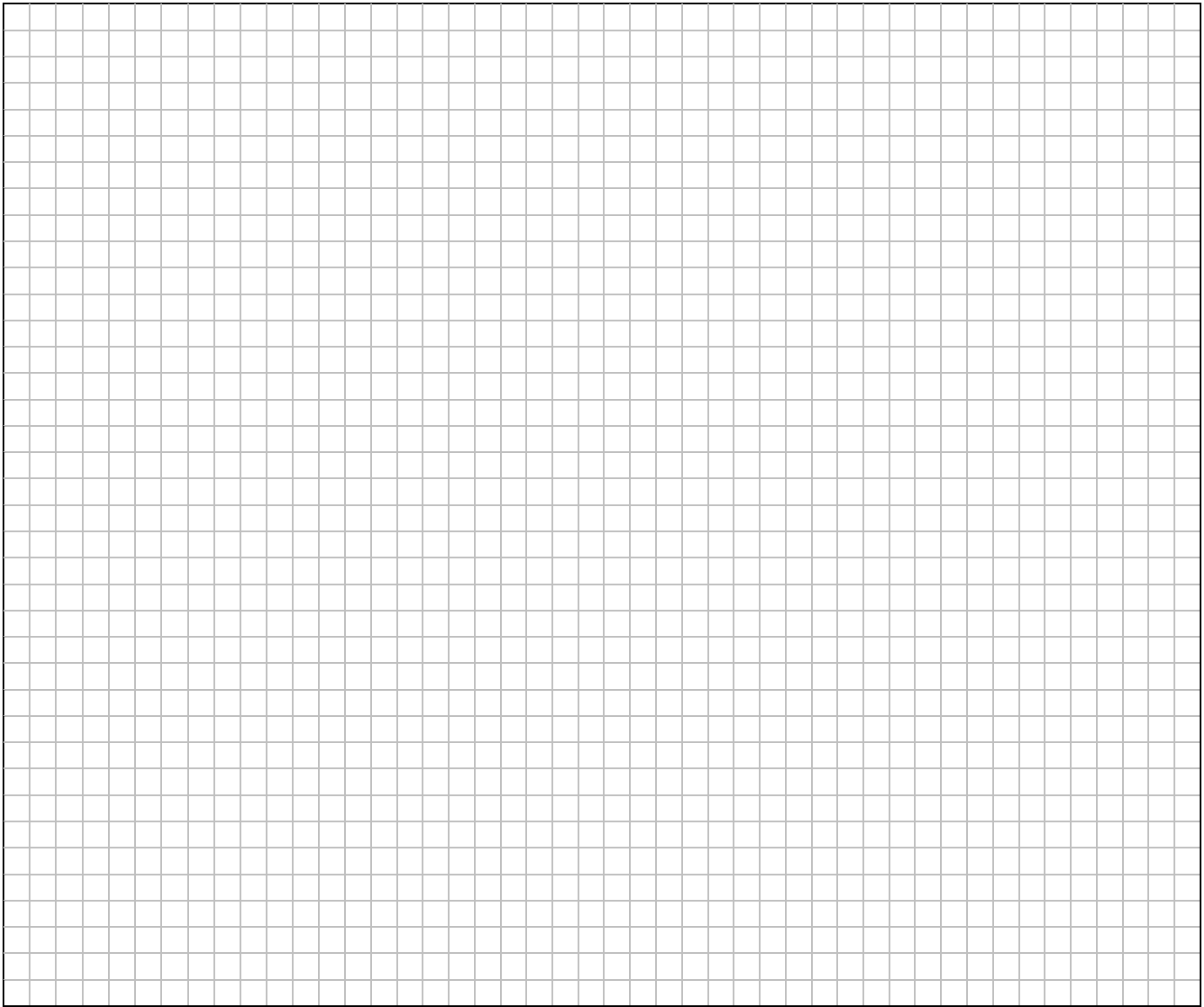


## Rückblickübungen: 'Logik und Datentypen' (Zu Unterrichtsblock 03 + 04!)

Lösen Sie die folgenden Übungen und vertiefen, ja festigen Sie dabei Ihre Kenntnisse zu diesen erarbeiteten und angewendeten Themen der Logik von Prozessoren und Datentypen!

1. Eine Alarmlampe 'l' soll dann leuchten, wenn der Prozess 'a' und der Prozess 'b' gleichzeitig aktiv sind oder wenn Prozess 'a' oder Prozess 'b' in Ruhe sind und dabei der Prozess 'b' aktiv ist. Definieren die Schaltfunktion, als auch die Wertetabelle. Bauen Sie dann die entsprechende Logikschaltung mit WorkBench auf und testen Sie alle bei dieser Schaltung möglichen Fälle!
2. Eine Glühbirne (Bulb) soll dann leuchten, wenn in einem C-Programm die Funktion 'a' und die Procedure 'b' oder Procedure 'd' oder wenn Procedure 'b' und Procedure 'd' gleichzeitig aktiv sind, oder wenn die Procedure 'b' in Ruhe ist und dabei die Funktion 'a' aktiv ist. Definieren Sie dazu die Schaltfunktion und die Wertetabelle. Bauen Sie dann die entsprechende Logikschaltung mit WorkBench auf und testen Sie alle Fälle!
3. Ein 8Bit-Mikrocontroller berechnet die Differenz zwischen dem Minuenden 103 und 77. Sie führen diese Differenzberechnung nun schriftlich im Binärsystem und mit z.B. Zweierkomplement durch und können so den Datenverlauf klar und deutlich nachverfolgen. Wie gross wird schlussendlich die Differenz im Hexadezimalsystem?
4. Ein 8-Bit-PICmicro Mikrocontroller 'PIC 12F1501-I/P' ist mit 20 MHz getaktet. Er hat dabei einen ADC, einen DAC und einen Komparator integriert. Was genau wird dabei mit ADC, DAC und Komparator gemeint? Beschreiben Sie diese drei Elemente!  
Dieser PIC 12F1601-I/P hat nun logischerweise im Binärsystem aus dem Minuenden 190 die Differenz 99 berechnet. Berechnen Sie nun auch im Binärsystem den dazu notwendigen Subtrahenden!
5. Bauen Sie mit WorkBench mit Halbaddieren und Volladdieren einen 4-Bit-Addierer. Bauen Sie dabei die notwendigen Halbaddierer und Volladdierer selber aus XOR-, AND- und OR-Logikgliedern! Testen Sie schlussendlich diese Schaltung, indem Sie binär die beiden Zahlen 2 + 3 bzw. 6 + 5 addieren und werten Sie die erhaltene Summe aus!
6. Berechnen Sie im Binärsystem das Produkt aus den beiden Faktoren  $1BE_{16}$  und 145!
7. Bei einer binären Division erhielten Sie mit dem Divisor  $AD_{16}$  den Quotienten 19. Bestimmen Sie im Binärsystem den dazu notwendigen Dividenden-Wert!
8. Bei einer binären Division erhielten Sie aus dem Dividenden  $98D_{16}$  den Quotienten 15. Bestimmen Sie im Binärsystem den dazu notwendigen Divisor-Wert!
9. Bei der Übertragung eines Textes erkennen Sie auf der spezifischen Datenleitung einer seriellen Schnittstelle RS485 folgende vorbeiziehende Statuswerte:  
 $0100'1000'0110'0001'0110'1100'0110'1100'0110'1111'0010'0000'0100'1101'0011'0001'0011'0001'0011'0100'0010'0001_2$
10. Wie viele Bit reservieren Sie bei der Deklaration einer Variable 'Anzahl' vom Datentyp 'LongInt' und welcher Zahlenbereich hat dabei diese Variable?
11. Was versteht man unter BCD-Code? Was wird mit diesem mit wie viel Bits dargestellt? Geben Sie dabei auch mindestens drei Darstellungswerte!
12. Sie betrachten im Speicher die ersten Datenbits  $011110000_2$  einer gebrochenen Zahl, welche in 32 Bits definiert ist. Was definieren diese Bits genau und um was für Werte handelt es sich dabei?
13. Welche float-Zahl entspricht der folgenden Binärzahl:  $0100'0100'0111'0110'1000'0000'0000'0000_2$ ?
14. Welche Zahl ergibt sich nach IEEE754 im Binärsystem von der Zahl  $1.812 \cdot 10^3$ ?
15. Nennen Sie mindestens 3 häufig auftretende Fehlerarten bei der Datenübertragung und beschreiben Sie diese kurz!



**Mögliche Lösungen dieser Rückblickübungen, womit eine Musterlösung unnötig wird:**

1. bis 5. Solche Arbeiten sollten Sie nun aber wirklich erledigen und testen können! Bei Fragen bzw. Problemen hilft Ihnen der Fachlehrer gerne. Alle diese Übungen werden bekanntlich auch immer besprochen, wo Sie Ihre Probleme und Unklarheiten klären können!
6. Das binär gerechnete Produkt ergibt:  $0'1111'1100'1001'1110_2$ , was gleich  $FC9E_{16} = 64'670$  ist!
7. Der binär gerechnete Dividend war:  $0'1100'1101'0111_2$ , was gleich  $CD7_{16} = 3'287$  ist!
8. Der binär gerechnete Divisor beträgt:  $0'1010'0011_2$ , was gleich  $A3_{16} = 163$  ist!
9. Bitfolge:  $0100'1000'0110'0001'0110'1100'0110'1111'0010'0000'0100'1101'0011'0001'0011'0001'0011'0100'0010'0001_2$   
Text:    H       a       l       l       o       SP    M       1       1       4       !
10. Mit 'longint' bzw. 'long' werden bei einer C-Programmiersprache im Normalfall 64 Bits reserviert. Damit resultiert Wertebereich:  $-9'223'372'036'854'775'808 \leq \text{Anzahl} \leq 9'223'372'036'854'775'807$ , was damit  $-2^{63} \leq \text{Anzahl} \leq 2^{63} - 1$  entspricht!
11. Mit dem BCD-Code (BinärCodierteDezimalziffer) werden einzelne Dezimalzahlen von 0 bis 9 mit vier Bits entsprechend dem Binärcode dargestellt. Dabei wird z.B. 9 als  $1001_2$ , 5 als  $0101_2$  und 73 als  $0111'0011_2$  dargestellt!
12. Das Startbit '0' definiert das **positive** Vorzeichen der Mantisse und die nachfolgenden **8** Bits den **Exponenten** dieser float-Zahl nach IEEE 754, welcher im Biased-Code definiert ist. So beträgt der Exponent in diesem Fall  $1111'0000_2 = \underline{113}$  beträgt! (Zur Kontrolle dient z.B. <https://www.ultimatesolver.com/de/ieee-754>)
13. Nach IEEE 754 ist 'single' 32Bit gross und damit:  $0100'0100'0111'0110'1000'0000'0000'0000_2 = \underline{61.625}$
14. Nach IEEE 754 ist  $1.812 \cdot 10^3$  binär mit Datentype 'single':  $0100'0100'1110'0010'1000'0000'0000'0000_2$
15. Bei der Datenübertragung gibt es beispielsweise: (Merke: Dazu folgt dann der 5. Unterrichtsblock!)
  - **Bitfehler** wird ein Fehler in einem einzelnen Bits bezeichnet, indem statt dem richtigen Wertes „1“ dieses Bit dann den falschen Wert „0“ oder umgekehrt hat.
  - **Einzelbitfehler** sind Fehler, die unabhängig von anderen auftreten.
  - **Bündelfehler** (auch Blockfehler, oder engl. Error Bursts genannt) sind Fehler, die abhängig von anderen auftreten. Diese Art von Fehlern tritt häufig durch Störeinflüsse wie zum Beispiel Blitze auf.

- 
- **Synchronisationsfehler** sind (meist längere) Bündelfehler, die neben einem Datenverlust auch zu einem Verlust der Information führen, die man gerade empfängt. Das führt dazu, dass auch nachfolgende korrekte Bits nicht mehr verwendet werden können.