

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Hiermit bestätige ich, dass ich die Übungsleistungen als Voraussetzung für diese Klausur in folgender Übung erfüllt habe.

Jahr: _____ **Übungsleiter:** _____

Unterschrift: _____

Studiengang: Aul EEU ET WIng

1. Aufgabe (/ 15 Pkt.)

Was liefert das folgende Programm an Bildschirmausgaben?

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    const int size = 30;
    int a = 1, b = 10, z = 1;
    while ( a + b < size )
    {
        cout << z << ". Zeile: " << b + ( a * 3) <<endl;
        a = a + 3;
        b++;
        z++;
    }
}
```

(5 Punkte)

1. Zeile: 13
2. Zeile: 23
3. Zeile: 33
4. Zeile: 43
5. Zeile: 53

```
z = 1;
for ( a = 3; a < 8; a++ )
{
    cout << "Ausgabe " << z << ": ";
    for ( b = size; b > 0; b = b - 6 )
    {
        cout << b - ( a * 3) << " ";
    }
    cout << endl;
    z++;
}
cout << endl;
```

(10 Punkte)

Ausgabe 1:	21	15	9	3	-3
Ausgabe 2:	18	12	6	0	-6
Ausgabe 3:	15	9	3	-3	-9
Ausgabe 4:	12	6	0	-6	-12
Ausgabe 5:	9	3	-3	-9	-15

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

2. Aufgabe (/ 21 Pkt.)

- a) Formulieren Sie eine Funktionsdeklaration **berechnung**, die die ersten 100 geraden Zahlen (2, 4, 6, ...) in ein gegebenes Feld **daten** einträgt, dabei die Summe **sum** und den Mittelwert **mw** dieser Zahlen berechnet. Alle Ein- und Ausgabegrößen sollen als Parameter (nicht als Return-Wert) übergeben werden. (3 Punkte)

void berechnung (int daten[], int *sum, double *mw);

oder

void berechnung (int [], int *, double *);

- b) Man gebe die Implementierung dieser Funktion **berechnung** an. Zur Berechnung des Mittelwerts verwende man die bekannte Formel. (8 Punkte)

$$mw = \left(\sum_{i=1}^n v_i \right) / n$$

```
void berechnung( int daten[], int *sum, double *mw )
{
    int i = 0, k = 1;
    *sum = 0;
    *mw = 0;

    do
    {
        if ( 0 == ( k % 2 ) )
        {
            daten[i] = k;
            *sum = *sum + k;
            i++;
            k++;
        }
        else
        {
            k++;
        }
    } while ( i < 100 );

    *mw = *sum / 100;
}
```

2 Punkte

3 Punkte

3 Punkte

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

- c) Implementieren Sie das **vollständige** main-Programm mit einem Funktionsaufruf Ihrer Funktion **berechnung**. Nach Aufruf der Funktion **berechnung** sollen alle Werte des Feldes **daten** ausgegeben werden. Hierbei sollen nicht mehr als 10 Zahlen pro Zeile auf dem Bildschirm dargestellt werden. Zum Abschluss sollen die berechnete Summe **sum** und der Mittelwert **mw** auf dem Bildschirm ausgegeben werden. (10 Punkte)

```
#include "Funktionen.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    const int maxAnzahl = 100;
    int daten[100], sum = 0, i = 0;
    double mw = 0;

    // Aufruf der Funktion
    berechnung( daten, &sum, &mw );

    // Ausgabe
    cout << daten[i] << " ";
    for ( i = 1; i < maxAnzahl; i++ )
    {
        if ( 0 == ( i % 10 ) )
        {
            cout << daten[i] << " " << endl;
        }
        else
        {
            cout << daten[i] << " ";
        }
    }
    cout << endl;
    cout << "Das Summe ist      = " << sum << endl;
    cout << "Der Mittelwert ist = " << mw << endl;
    cout << endl;

    return 0;
}
```

3 Punkte

1 Punkt

4 Punkte

2 Punkte

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

3. Aufgabe (/ 10 Pkt.)

- a) Geben Sie die binäre Darstellung des dezimalen Zahlenwertes 59 an (inklusive Rechenweg und Proberechnung). (3 Punkte)

$$\begin{array}{r} 59 / 2 = 29 \text{ R } 1 \\ 29 / 2 = 14 \text{ R } 1 \\ 14 / 2 = 7 \text{ R } 0 \\ 7 / 2 = 3 \text{ R } 1 \\ 3 / 2 = 1 \text{ R } 1 \\ 1 / 2 = 0 \text{ R } 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow 111011_2$$

$$\Rightarrow \text{Probe: } 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 1 + 2 + 8 + 16 + 32 = 59$$

- b) Geben Sie die Darstellung des dezimalen Zahlenwertes 97 im Zahlensystem mit der Basis 5 an (inklusive Rechenweg und Proberechnung). (3 Punkte).

$$\begin{array}{r} 97 / 5 = 19 \text{ R } 2 \\ 19 / 5 = 3 \text{ R } 4 \\ 3 / 5 = 0 \text{ R } 3 \end{array}$$

$$\Rightarrow 342_5$$

$$\Rightarrow \text{Probe: } 2 \cdot 5^0 + 4 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^2 = 2 + 20 + 75 = 97$$

- b) Berechnen Sie binär (inklusive Rechenweg) und schreiben Sie das Ergebnis als Binär- und als Dezimalzahl. Führen Sie anschließend eine Proberechnung durch, um das Ergebnis zu bestätigen.

$$101001 \cdot 1101$$

(4 Punkte)

$$\begin{array}{r} 101001 \cdot 1101 \\ \hline 101001 \\ 101001 \\ 000000 \\ 101001 \\ \hline 1000010101 \end{array}$$

$$\text{Probe: } 1 + 4 + 16 + 512 = 533$$

$$\begin{array}{l} 101001_2 = 41_{10} \quad \text{und} \quad 1101_2 = 13_{10} \\ 41 \cdot 13 = 533 \end{array}$$

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

4. Aufgabe (/ 4 Pkt.)

Gegeben ist folgende Wahrheitstabelle:

a	b	c	f1(a,b,c)	f2(a,b,c)	f3(a,b,c)	f4(a,b,c)
0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0

Geben Sie bitte die Boole'schen Funktionen an, die die Bedingungen erfüllen, wobei nur die booleschen Operatoren "und", "oder", "nicht" erlaubt sind.

$$f1(a,b,c) = (!c) \text{ oder } (!a \text{ und } b \text{ und } c)$$

$$f2(a,b,c) = !(a \text{ und } b \text{ und } c) \quad \text{alternativ } (a \text{ oder } !b \text{ oder } (b \text{ und } !c))$$

$$f3(a,b,c) = (!a \text{ und } b) \text{ oder } (a \text{ und } !b) \text{ oder } (a \text{ und } b \text{ und } c)$$

$$f4(a,b,c) = !b$$

je 1 Punkt

5. Aufgabe (/ 4 Pkt.)

Skizzieren und beschreiben Sie kurz die Wirkungsweise der System-Software-Komponenten (Compiler, Debugger, Editor, Linker), die man benötigt, um von einem Quellprogramm-Entwurf zum lauffähigen Maschinenprogramm zu kommen. Nennen Sie jeweils Beispiele und beachten Sie dabei die richtige Reihenfolge.

Editor: Erstellen/Modifizieren des Programmtextes (Header- und Quellcode-Dateien).
Beispiele: Editor in Visual C++ Express, notepad

je 1 Punkt

Compiler: Programmtext (Quellcode) übersetzen, dabei Objectcode erzeugen.
Nur ein vollständig fehlerfreies Programm kann in Objectcode übersetzt werden.
Beispiele: Compiler in Visual C++ Express, gcc, g++, cc

Linker: Ausführbares Programm erzeugen (aus den zuvor erzeugten Objectcode-Dateien)
Beispiele: Linker in Visual C++ Express, gcc, g++, cc

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Debugger: Programm ausführen und testen. Der Debugger ist nicht nur zur Lokalisierung von Programmierfehlern, sondern auch zur Analyse eines Programms durch Nachvollzug des Programmablaufs hilfreich

6. Aufgabe (/ 20 Pkt.)

Gegeben ist das folgende Unterprogramm **funktion()**:

```
int funktion( int m, int n )
{
    int ret_wert = 0;
    if ( m == n )
    {
        ret_wert = m;
    }
    else
    {
        if ( m > n )
        {
            ret_wert = funktion( m - n, n );
        }
        else
        {
            ret_wert = funktion( m, n - m );
        }
    }
    cout << "ret_wert = " << ret_wert << endl;
    return ret_wert;
}
```

- a) Was wird ausgegeben, wenn das Programm mit dem Wert **40** für die Variable **m** und mit dem Wert **30** für die Variable **n** und ausgeführt wird? (8 Punkte)

```
ret_wert = 10
ret_wert = 10
ret_wert = 10
ret_wert = 10
```

- b) Wie nennt man das Ergebnis bzw. welche mathematische Funktion ist hier programmiert? (1 Punkt)

ggT = größter gemeinsamer Teiler

- c) Welche besondere Programmiertechnik wurde im Unterprogramm **funktion()** verwendet? (1 Punkt)

Rekursion

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

- d) Schreiben Sie eine vollständige Main-Funktion (Hauptprogramm), die eine int-Eingabe bewirkt und die oben stehende Funktion mit zwei Zahlen aufruft und das Ergebnis der gerufenen Funktion wieder ausgibt. (10 Punkte)

```
#include "Funktionen.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int ergebnis = 0; m = 0, n = 0;

    // Eingabe
    cout << "Bitte ganzzahligen Wert fuer m eingeben: ";
    cin >> m;

    cout << "Bitte ganzzahligen Wert fuer n eingeben: ";
    cin >> n;

    // Aufruf der Funktion
    ergebnis = funktion( m, n );

    // Ausgabe
    cout << "Das Ergebnis der Funktion mit den Zahlenwerten ";
    cout << m << " und " << n << " ist " << ergebnis << endl;

    return 0;
}
```

3 Punkte

3 Punkte

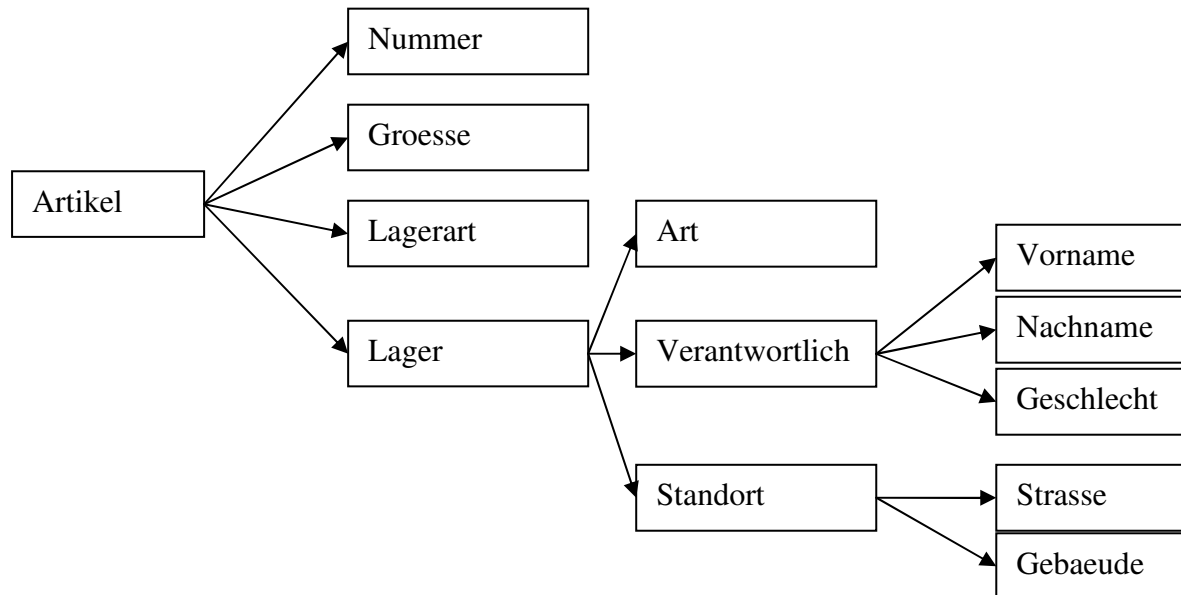
2 Punkte

2 Punkte

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

7. Aufgabe (/ 26 Pkt.)

Für eine Lagerhaltung sollen für maximal **300** Artikel Informationen gespeichert werden, die alle nach der gleichen Weise wie folgt strukturiert sind:



Dabei gelten folgende Beschreibungen:

Nummer	ist eine ganze Zahl
Groesse	ist eine reelle Zahl
Lagerart	Aufzählungstyp mit Wertevorrat: Palette, Flasche, Box
Lager	enthält die Elemente
Art	Aufzählungstyp mit Wertevorrat: Hochregal, Lagerhalle, Keller
Verantwortlich	enthält die Elemente:
Vorname	ist max. 25 Zeichen lang
Nachname	ist max. 35 Zeichen lang
Geschlecht	Aufzählungstyp mit Wertevorrat: maennlich, weiblich
Standort	enthält die Elemente:
Strasse	ist max. 30 Zeichen lang
Gebaeude	ist max. 10 Zeichen lang

a) Beschreiben Sie in C/C++ diesen Datentyp vollständig (alle notwendigen Angaben) (14 Punkte)

```

enum myGeschlecht { maennlich, weiblich };
enum myLagerart   { Palette, Flasche, Box };
enum myArt        { Hochregal, Lagerhalle, Keller };
  
```

3 Punkte

```

struct myVerantwortlich {
    string    vorname;        // oder char vorname[25];
    string    nachname;      // oder char nachname[35];
    myGeschlecht geschlecht;
};
  
```

2 Punkte

Nachname: _____ Vorname: _____ Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

```
struct myStandort {
    char strasse[30];    // oder string strasse;
    char gebaeude[10]; // oder string gebaeude
};
```

2 Punkte

```
struct myLager {
    myArt          art;
    myVerantwortlich verantwortlich;
    myStandort     standort;
};
```

3 Punkte

```
struct artikel {
    int          nummer;
    double       groesse;
    myLagerart   lagerart;
    myLager      lager;
};
```

4 Punkte

- b) Zeigen Sie in einem Hauptprogramm, wie Ihr Datentyp instantiiert wird und zeigen Sie an untenstehendem Beispiel, wie ein neuer Artikel an der 23. Stelle der Liste in die Variablen eingetragen wird: (12 Punkte)

```
Nummer:      221345
Groesse:     56,23
Lagerart:    Box
Art:         Keller
Vorname:     Martina
Nachname:    Koch
Geschlecht:  weiblich
Strasse:     Hamburger
Gebaeude:    DX23
```

```
artikel lagerinfo[300];
```

```
lagerinfo[22].nummer    = 221345;
lagerinfo[22].groesse   = 56.23;
lagerinfo[22].lagerart  = Box;
```

5 Punkte

```
lagerinfo[22].lager.art = Keller;
lagerinfo[22].lager.verantwortlich.vorname = "Martina";
// oder falls char vorname[25];
// strcpy( lagerinfo[22].lager.verantwortlich.nachname, "Martina" );
lagerinfo[22].lager.verantwortlich.nachname = "Koch";
// oder falls char nachname[35];
// strcpy( lagerinfo[22].lager.verantwortlich.nachname, "Koch" );
lagerinfo[22].lager.verantwortlich.geschlecht = weiblich;
strcpy( lagerinfo[22].lager.standort.strasse, "Hamburger" );
// oder falls string strasse;
// lagerinfo[22].lager.standort.strasse = "Hamburger";
strcpy( lagerinfo[22].lager.standort.gebaeude, "DX23" );
// oder falls string gebaeude;
// lagerinfo[22].lager.standort.gebaeude = "DX23";
```

4 Punkte

3 Punkte