

Name:

Klausur Informatik III WS 2002/03

Dr.-Ing. Hartmut Helmke  
Fachhochschule  
Braunschweig/Wolfenbüttel  
Fachbereich Informatik

Matrikelnummer:	Punktzahl:		
Ergebnis:			
Freiversuch <input type="checkbox"/>	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>

Klausur im WS 2002/03 :

### Informatik III

Hilfsmittel sind bis auf Computer, Handy etc. erlaubt !	Bitte Aufgabenblätter mit abgeben !
Austausch von Hilfsmitteln mit Kommilitonen ist <b>nicht</b> erlaubt !	

Die Lösungen können in den meisten Fällen hier auf dem Aufgabenblatt angegeben werden. Sie dürfen aber auch Ihre Lösungen, falls erforderlich, auf separaten Aufgabenblättern notieren.

Bitte notieren Sie auf **allen** Aufgabenblättern und separaten Blättern Ihren Namen bzw. Ihre Matrikelnummer. Auf eine absolut korrekte Anzahl der Blanks und Zeilenumbrüche braucht bei der Ausgabe nicht geachtet zu werden. Dafür werden keine Punkte abgezogen.

**Hinweis:** In den folgenden Programmen wird sehr häufig die globale Variable *datei* verwendet. Hierfür kann der Einfachheit halber die Variable *cout* angenommen werden. Die Variable *datei* diene lediglich bei der Klausurerstellung dem Zweck der Ausgabeumlenkung.

### Geplante Punktevergabe

Punktziel	Sonderpunkte	erreicht
A1: 6 P		
A2: 11 P		
A3: 8 P		
A4: 13 P		
A5: 45 P		
Summe 83 P		

**Aufgabe 1 : Parameterübergabe an Funktionen**

(\*\_\_\_\_\_\*)

ca. 6 Punkte

Was wird bei Ausführung des folgenden main-Programms in datei ausgegeben?

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

ofstream datei("Parameter.txt", ios::out);

void funk1(int m, int x)
{
    m=0;
    x=14;
}

void funk2(int& m, int& x)
{
    m=0;
    x=14;
}

void funk3(int* m, int* x)
{
    *m=0;
    *x=0;
}

void funk4(int* m, int* x)
{
    m=0;
    x=0;
}

int main()
{
    int i;
    int j;

    i=67; j=88;
    funk1(i,j);
    datei << i << " " << j << endl;

    i=67; j=88;
    funk2(i,j);
    datei << i << " " << j << endl;

    i=67; j=88;
    funk3(&i, &j);
    datei << i << " " << j << endl;

    i=67; j=88;
    funk4(&i, &j);
    datei << i << " " << j << endl;

    return 0;
}
```

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

**Aufgabe 2 : Das Schlüsselwort const**

ca. 11 Punkte

- a.) Wo ist in der folgenden main-Funktion ein Syntaxfehler aufgrund von Problemen mit dem Schlüsselwort `const`?  
Begründen Sie kurz ihre Entscheidung.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

---

```

class A{
    public:
        void f1();
        void f2() const;
};

void funk1(const int m);
void funk2(int& m);
void funk3(const int f[]);
void funk4(const int f[]);

int main()
{
    int m=87;
    const int k=88;
    int feld[444];

    funk1(m);
    funk2(k);
    funk3(&k);
    funk4(feld);

    A a1;
    const A a2;

    a1.f1();
    a1.f2();
    a2.f1();
    a2.f2();

    return 0;
}

class B {
    public:
        void b1(const int& a1)const {k=a1;};
        int b2(int& a2)const {return k*a2;};
        void b3(int i, int w)const {pi[i]=w;};

```

```

private:
    int i;
    int k;
    int* pi;
};

```

---

- b.) Wo ist in der Deklaration der Klasse B ein Syntaxfehler, weil eine nicht konstante Methode als `const` vereinbart wurde?  
Begründen Sie kurz ihre Entscheidung.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

**Aufgabe 3 : Include-Wächter, Funktionen**

ca. 8 Punkte

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

#include "IncDec.h"
ofstream datei("IncDec.txt", ios::out);

void IncDecPostPrae()
{
    int wert=10;
    int wert2=wert++;
    datei << "wert="<<wert << " wert2="
        << wert2 <<endl;
}

void IncDecFunk()
{
    int wert=10;
    // Hier wird die zu implementierende
    //Funktion C h a n g e verwendet
    int wert2 = Change(wert); // entspricht wert++
    datei << "wert="<<wert << " wert2="
        << wert2 <<endl;
}

main()
{
    IncDecPostPrae();
    IncDecFunk();
    return 0;
}
```

Implementieren Sie die in der Funktion `IncDecFunk` verwendete Funktion `Change`, sodass die beiden Funktionen `IncDecPostPrae` und `IncDecFunk` die gleiche Ausgabe in die Datei `datei` produzieren.

Die Funktion ist in der Header-Datei `IncDec.h` zu deklarieren und in der Quellcode-Datei `IncDec.cxx` zu definieren. Vergessen Sie nicht den Include-Wächter.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte Lösung für Header-Datei auf Beiblatt notieren

(\*\_\_\_\_\_\*)

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte Lösung für die Quellcode-Datei auf einem Beiblatt angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

**Aufgabe 4 : STL, Operatoren**

ca. 7+6 Punkte

Im folgenden Programm wird in der Funktion `Print` ein Ausgabe-Operator für die Klasse `std::pair` verwendet. Dieser ist nicht Bestandteil der STL. Er ist daher von Ihnen in der Datei `PairOutput.h` zu vereinbaren. Der Operator soll dann für beliebige Paare funktionieren, sofern die beiden Elemente des Paares jeweils selbst den Ausgabeoperator vereinbart haben.

Für die folgenden Paare:

```
pair<int,int>      p1(7,3);
datei << p1 << " ";
pair<string,int>  p2("Helmke",50);
datei << p2 << endl;
pair<float, double> p3(7.2f, 8.3);
datei << p3 << endl;
```

soll die Ausgabe wie folgt aussehen:

```
<7,3> <Helmke,50>
<7.2,8.3>
```

- a.) Implementieren Sie den Ausgabeoperator für die STL Schablonenklasse `pair`, d.h. den Inhalt der Datei `PairOutput.h`, welche die Deklaration **und** die Definition des Ausgabeoperators enthält.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte Lösung auf Extrablatt notieren.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Hier das Programm:

```
// fuer Ausgabe-Operator der Klasse pair,
// der von Ihnen zu implementieren ist
#include "PairOutput.h"

#include <fstream>
#include <list>
#include <algorithm>
#include <string>
#include <utility>
using namespace std;

ofstream datei("STL.txt", ios::out);

typedef pair<string,int> StrIntPair;
void Print(const StrIntPair& v)
{
    datei << v << " ";
}

int main()
{
    list<StrIntPair> li1;
```

```
li1.push_back(make_pair(
    static_cast<string>("He"), 30));
li1.push_back(make_pair(
    static_cast<string>("Ha"), 20));
li1.push_front(make_pair(
    static_cast<string>("Ho"), 10));

for_each( li1.begin(),li1.end(),Print );
datei << endl;
for_each( li1.begin(), li1.end()++, Print );
datei << endl;
for_each( ++li1.begin(), --li1.end(), Print );
datei << endl;
return 0;
}
```

- b.) Was gibt das obige main-Programm in die Datei `datei` aus.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

## Aufgabe 5 : Konstruktor/Destruktor und Polymorphie

ca. 45 Punkte

Beachten Sie, dass hier im Unterschied zur Vorlesung **drei** Klassen verwendet werden.

- a.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk1` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- b.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk2` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- c.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk3` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- d.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk4` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- e.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk5` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- f.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk6` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- g.) Was gibt das folgende `main`-Programm durch Ausführung der Funktion `funk7` in die Datei `datei` aus?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- h.) Was gibt das folgende `main`-Programm zwischen den Ausgaben **Aufgabe h** und **Ende** in die Datei `datei` aus (Ausgaben erfolgen in der Funktion

`funk8` **und** in `main`)?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

- i.) Warum kann von den Klassen `Figur` bzw `Ring` kein Array gebildet werden?

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

j.) In zwei Funktionen wird Heap-Speicher angefordert. Wie viel Prozent dieses Heapspeichers wird wieder freigegeben? Begründen Sie Ihre *Rechnung*.

(\*\_\_\_\_\_\*)

Bitte hier Ihre Lösung angeben:

(\*\_\_\_\_\_\*)

---

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

ofstream datei("ConstrDestr.txt", ios::out);

class Figur
{
    int dummy;
public:
    Figur() {datei << "+F";}
    ~Figur() {datei << "-F";}
    void Umfang() const {datei << "F" << 0;}
    virtual void Flaechе()const=0;
};

class Kreis: public Figur
{
protected:
    enum {PI=3};
    int rad; // Aussenkreis-Radius
public:
    Kreis(): rad(4)
    {
        datei << "+K" << rad << " ";
    }
    Kreis(int r)
    {
        rad=r;
        datei << "+K" << rad << " ";
    }
    ~Kreis()
    {
        datei << "-K" << rad << " ";
    }
    void Umfang()const
    {
        datei << "K" << 2*PI*rad;
    };
    virtual void Flaechе()const
    {
        datei << "K" << PI*rad*rad;
    };
};
```

```
};

// Kreis mit Loch
class Ring: public Kreis
{
    int rRad; // Innenkreis-Radius
public:
    Ring(int r)
    {
        rRad=r;
        datei << "+R" << rRad << " ";
    }
    Ring(int r, int rr):Kreis(r), rRad(rr)
    {
        datei << "+R" << rRad << " ";
    }
    ~Ring()
    {
        datei << "-R" << rRad << " ";
    }
    void Umfang()const
    {
        datei << "R" << 2*PI*(rad-rRad);
    }
    virtual void Flaechе()const
    {
        datei << "R" << PI*(rad*rad - rRad*rRad);
    }
};
```

Hauptprogramm:

Beachten Sie, dass hier **drei** Klassen verwendet werden.

---

```
#include "Figur.h"

void funk1()
{
    Kreis k(3);
    Ring ri(4,2);
    datei << endl;
}

void funk2()
{
    Kreis k;
    Ring ri(1);
    datei << endl;
}

void funk3()
{
    Kreis* k1[5];
    k1[0]=NULL;
    Kreis k2[3];
}

void funk4()
{
    // Heapspeicher Verwendung
    Kreis* p = new Kreis(2);
    delete p;
}

void funk5()
```

```
{
// Heapspeicherverwendung
Figur* p = new Kreis(2);
delete p;
}

// globale Variablen
Kreis k(1);
Ring ring(3,1);

void funk6()
{
k.Umfang(); datei << " "; k.Flaeche();
datei << " ";
ring.Umfang(); datei << " "; ring.Flaeche();
datei << endl;
}

void funk7()
{
Figur* vec[2];
vec[0]=&k;
vec[1]=&ring;

for (int i=0;i<2;i++)
{
vec[i]->Umfang(); datei << " ";
vec[i]->Flaeche(); datei << " ";
}
}

void funk8(Kreis f)
{
f.Umfang(); datei << " ";
f.Flaeche(); datei << " ";
}

int main()
{
datei << "\nAufgabe a" << endl;
funk1();
datei << endl << endl;

datei << "Aufgabe b" << endl;
funk2();
datei << endl << endl;

datei << "Aufgabe c" << endl;
funk3();
datei << endl << endl;

datei << "Aufgabe d" << endl;
funk4();
datei << endl << endl;

datei << "Aufgabe e" << endl;
funk5();
datei << endl << endl;

datei << "Aufgabe f" << endl;
funk6();
datei << endl << endl;

datei << "Aufgabe g" << endl;

funk7();
datei << endl << endl;

datei << "\nAufgabe h" << endl;
{
Ring r(ring);
datei << "Vor Aufruf" << endl;
funk8(r);
datei << "\nNach Aufruf" << endl ;
}
datei << endl << "Ende" << endl;

datei << "\nAufgabe i" << endl;
/* geht nicht!!!
Ring r_feld[10];
Figur f_feld[10];
*/

return 0;
}
```