2.8) SQL-Datenbankzugriff mit PHP

Um auf eine MySQL-Datenbank zuzugreifen, muss zuerst eine Verbindung (***mysqli_connect***) hergestellt werden. Dazu ist der **Host**, auf dem der MySQL-Server läuft, der **Benutzername** sowie das **Kennwort** anzugeben. Anschließend muss noch eine Datenbank auf dem DBS ausgewählt werden (***mysqli_select_db***). Danach können die SQL-Anweisungen folgen (***mysqli_query***). Im Falle einer SQL-Abfrage liefert diese Funktion alle Tupel zurück, welche der Reihe nach mit ***mysqli_fetch_array*** abgearbeitet werden können.

Im Folgenden soll als Beispiel ein Gästebuch realisiert werden. Dazu wurde eine Tabelle **meldung** erstellt, welche die einzelnen Nachrichten aufnehmen soll:

```
CREATE TABLE meldung (
  id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  datum DATETIME DEFAULT NULL,
  name VARCHAR(200) DEFAULT NULL,
  eintrag TEXT,
  CONSTRAINT PK_id PRIMARY KEY (id)
);
```

Zusätzlich zu den Daten **datum, name** und **eintrag** wurde ein Attribut **id** eingeführt, welches als Schlüssel dient.

Das folgende Skript **show.php** liest alle Einträge der Datenbank aus und gibt sie in Tabellenform aus:

```
<?php
    $DBHost = "127.0.0.1";
    $DBUser = "root";
    $DBPasswd = "";
    $DBName = "db";

    //Verbindung zu DB-Server herstellen
    $con=mysqli_connect($DBHost, $DBUser, $DBPasswd, $DBName)
      OR die("Konnte DB-Server nicht erreichen!");
    mysqli_select_db($con,$DBName);
?>
<html>
    <head>
        <title>Alle Meldungen</title>
    </head>
    <body>
    <?php
        $erg=mysqli_query($con, "SELECT datum, name, eintrag FROM meldung
ORDER BY datum DESC");
        echo mysqli_error($con);

        while($row=mysqli_fetch_array($erg))
        {
            echo "<table bgcolor=\"#dddddd\" border=\"0\" width=\"600\">
```

```
\n";
            echo "<tr><td>Datum: </td><td>".$row["datum"]."</td></tr> \n";
            echo "<tr><td>Name:</td><td>" .$row ["name"]. "</td></tr> \n";
            echo "<tr><td valign=\"top\">Eintrag:</td> \n";
            echo "<td>".nl2br(htmlentities($row["eintrag"]))."</td></tr>
\n";
            echo "</table>\n<br>\n";
        }
    ?>
    <hr><a href="insert.php">neuen Eintrag hinzufügen</a>
    </body>
</html>
```

Datum:	2018-11-15 20:19:20
Name:	Prof. Andreas Lahmer
Eintrag:	Hier sehen sie die SQL-Anbindung mittels PHP in Form eines Gästebuchs!

---

neuen Eintrag hinzufügen

Um neue Einträge für das Gästebuch zu erstellen, existiert ein weiteres Skript insert.php:

```
<?php
    $DBHost = "127.0.0.1";
    $DBUser = "root";
    $DBPasswd = "";
    $DBName = "db";

    //Verbindung zu DB-Server herstellen
    $con=mysqli_connect($DBHost, $DBUser, $DBPasswd)
      OR die("Konnte DB-Server nicht erreichen!");
    mysqli_select_db($con,$DBName);
?>
<html>
    <head>
        <title>Neuer Eintrag in unser Gästebuch</title>
    </head>
    <body>
        <?php

            if(isset($_GET["submit"]))
            {
                $submit = $_GET["submit"];
                $name = $_GET["name"];
                $eintrag = $_GET["eintrag"];

                //Der Submit-Button wurde gedrückt --> die Werte müssen
überprüft werden
                //und bei Gültigkeit in die DB eingefügt werden
```

```
                $DatenOK=1;         //wir gehen prinzipiell von der
Gültigkeit der Daten aus
                $error="";         //es gab noch keine Fehlermeldung bis hier
hier

                if($name=="")    //Kein Name eingegeben
                {
                    $DatenOK=0;
                    $error.="Es muss ein Name eingegeben werden!<br>\n";
                }
                if($eintrag=="")    //Kein Kommentar eingegeben
                {
                    $DatenOK=0;
                    $error.="Ein Eintrag ohne Kommentar macht nicht viel
Sinn!<br>\n";
                }
                if($DatenOK)        //Daten OK -> also in DB eintragen
                {
                                        $timestamp=date("Y-m-d h:i:s",
time());
                    mysqli_query($con,"INSERT INTO eintraege (datum, name,
eintrag) VALUES (\"$timestamp\", \"$name\", \"$eintrag\" );");
                    echo mysqli_error($con);
                    echo "<b>Daten wurden eingetragen.<b>";
                }
                else
                {
                    echo "<h2>Fehler: </h2>\n"; //Fehlermeldung
                    echo $error;
                }
            }

            //Formular
        ?>



        <form action="insert.php" method="GET">
            Name: <input type="text" name="name" size="30" maxlength="200"
value=""><br>
            Text: <br><textarea rows="10" cols="50" wrap="virtual"
name="eintrag"></textarea>
            <br><input type="submit" name="submit" value="Absenden">
        </form>
        <a href="show.php"> Alle Einträge anzeigen</a>
    </body>
</html>
```

Name:
Text:

Absenden

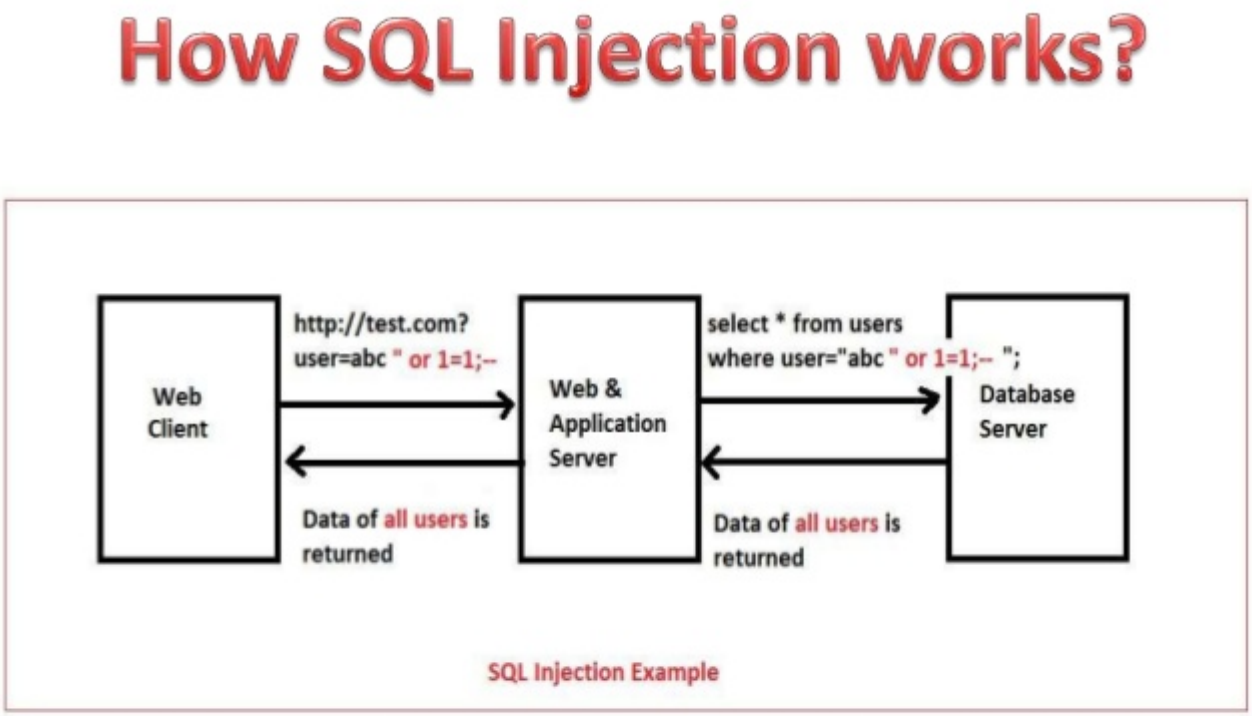
Alle Einträge anzeigen

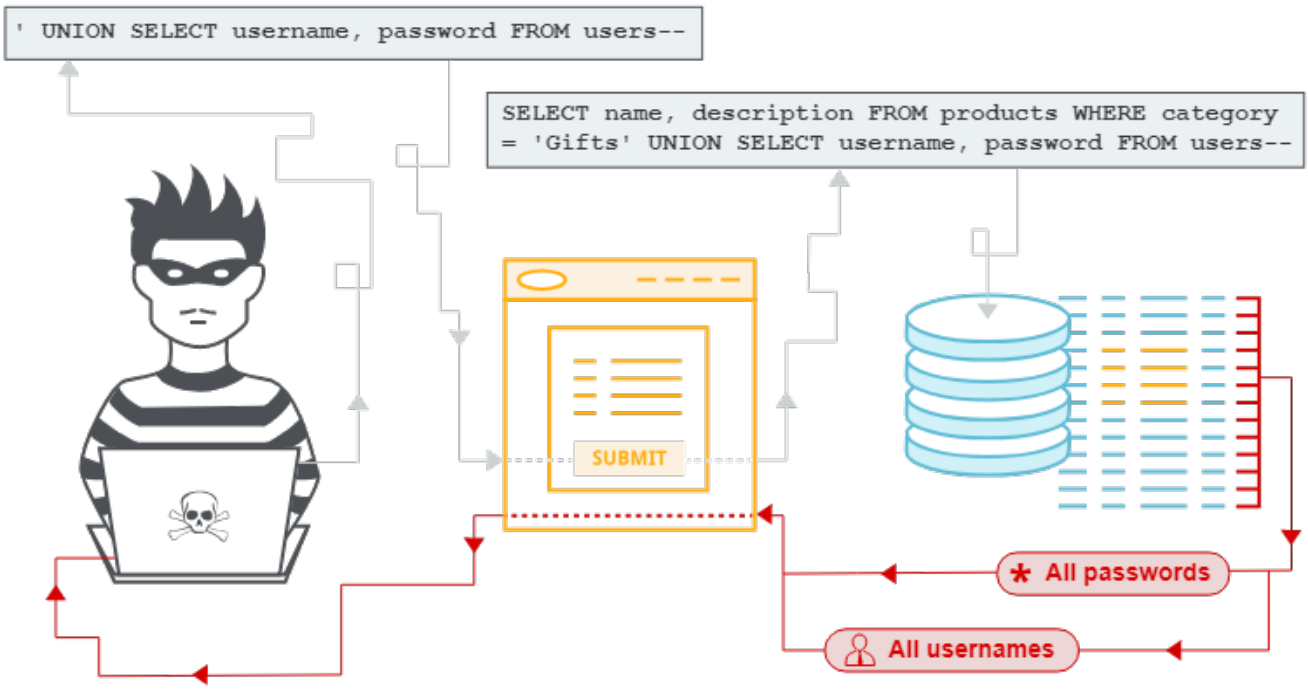
SQL Injection

SQL injection ist eine Einschleusung von Code der die Datenbank möglicherweise zerstört

SQL injection ist eine von den meist genutzten Hacking Methoden

SQL injection bezeichnet das Einschleusen von bösartigen Code in die SQL-Statements mithilfe von Formulardaten in Webseiten





SQL Injection basierend auf 1=1 ist immer wahr (true)

Nehmen wir an, es soll innerhalb einer Webseite die UserId angegeben werden, um die jeweiligen Informationen des Users auszugeben.
Ist diese Eingabe nicht beschränkt, so kann der Benutzer eingeben was er will. Füllt er diese Eingabe „intelligent“ aus, so kann er die ursprüngliche Funktion des SQL-Statements vollkommen verändern.
z.B.:

UserId: 105 OR 1=1

Dadurch wird das SQL-Statement wie folgt verändert:

```
SELECT * FROM Users WHERE UserId = 105 OR 1=1;
```

Somit wird dieses SQL-Statement alle Zeilen der Tabelle Users zurückgeben, da ja OR 1=1 immer erfüllt ist.
Das wäre besonders heikel, falls die Users Tabelle Benutzernamen & Passwörter beinhaltet. Dann würde das manipulierte SQL-Statement dasselbe verursachen wie folgendes SQL-Statement:

```
SELECT UserID, Name, Passowrd FROM Users WHERE UserId=105 OR 1=1
```

Durch diese Manipulation würde der Hacker Zugriff zu allen Benutzernamen und Passwörter in der Datenbank erlangen, durch einfaches hinzufügen von OR 1=1.

DATEIBEHANDLUNG

Programme speichern ihre Informationen in Variablen. Leider bleiben diese immer nur bis zum nächsten Stromausfall oder Betriebssystemabsturz erhalten. Und wenn das Programm verlassen wird, ist ihr Inhalt ebenfalls Geschichte. Damit Sie auf Ihre Daten auch morgen noch kraftvoll zugreifen können, empfiehlt es sich, diese in einer Datei abzulegen. Dazu können Sie die Daten als Ausgabestrom in die Datei schreiben. Das Vorgehen entspricht dem bei der Bildschirmausgabe per cout. Diese Form wird sequenziell genannt, weil die Daten nacheinander in der Reihenfolge, wie sie geschrieben wurden, in der Datei landen. Sie können aber auch einen Datenblock an eine beliebige Stelle der Datei schreiben. Später können Sie diesen Datenblock wieder zurückholen, indem Sie den internen Dateizeiger an diese Stelle positionieren und den Datenblock wieder lesen. Diese Vorgehensweise ist typisch für Klassen, insbesondere, wenn sie in irgendeiner Form sortiert abgelegt werden sollen.

fstream

Über die Headerdatei fstream wird die Funktionalität zum Lesen und Schreiben von Dateien zur Verfügung gestellt. Soll nur geschrieben werden, dann kann auch die Headerdatei ofstream genutzt werden. Ebenso kann, wenn nur gelesen werden soll, als Header ifstream zum Einsatz kommen. Der übliche Ablauf zum Lesen oder Schreiben von Dateien ist folgender:

- Objekt zum Lesen oder Schreiben im Programm anlegen
- Objekt mit dem Dateinamen zum öffnen verknüpfen
- Text über das Objekt schreiben oder lesen
- Datei schliessen

Schreiben einer Datei

In Zeile 5 wird ein Objekt angelegt, dass ähnlich wie cout oder cin die Ausgabe in die Datei übernimmt. Der Name des Objekts kann beliebig vergeben werden, so lange dieser noch nicht verwendet wird. Die Datei beispiel.txt wird in Zeile 6 geöffnet und im aktuellen Verzeichnis angelegt, falls diese noch nicht existiert. Nun da die Datei geöffnet wurde, kann in Zeile 7 etwas in die Datei geschrieben werden. Zum Schluss muss noch die Datei geschlossen werden, damit alle gepufferten Schreibvorgänge abgeschlossen werden (Zeile 8).

```
1  #include <fstream>
2  using namespace std;
3
4  int main () {
5      ofstream fileout;
6      fileout.open("beispiel.txt");
7      fileout << "Das steht jetzt in der Datei.";
8      fileout.close();
9      return 0;
10 }
```

Lesen einer Datei

Nun wollen wir den gerade geschriebenen Inhalt der Datei wieder auslesen und auf dem Bildschirm anzeigen.

```
1  #include <iostream>
2  #include <fstream>
3  #include <string>
4  using namespace std ;
5
6  int main() {
7     string dateizeile;
8     ifstream fin;
9     fin.open("beispiel.txt");
10    getline(fin,dateizeile);
11    fin.close () ;
12    cout << "Zeile in der Datei: " << dateizeile << endl ;
13    return 0;
14  }
```

Wir benötigen einen String dateizeile, in dem wir die gelesene Zeile aus der Datei aufbewahren können. Eine komplette Zeile lässt sich mittels der Funktion getline einlesen. Es wird das mit der Datei verknüpfte Objekt und der String, in den diese Zeile gespeichert werden, übergeben (Zeile 10). Nach dem Schliessen der Datei wird der gelesene String in Zeile 12 ausgegeben.

Doppelt verkettete Listen

Doppelt verkettete Listen (oder doubly linked lists) sind häufig benutze Datenstrukturen und eine Verallgemeinerung der einfach verketteten Listen, die ich hier anhand von Beispielen in der Programmiersprache C++ vorstellen will.

Sie funktioniert in jeder Programmiersprache genauso, die Zeiger oder Referenzen und so etwas wie Klassen oder Structs zur Verfügung stellt.

Wozu?

Doppelt verkettete Listen, oder „double linked lists“ braucht man immer dann, wenn man sich in einer Liste leicht vorwärts und rückwärts bewegen können muss, und wenn man schnell und einfach Elemente der Liste an beliebigen Positionen löschen und neue einfügen muss.

Denn einfach verkettete Listen haben den Nachteil, dass man sie nur in einer Richtung durchlaufen kann.

Darüber hinaus kann man ein referenziertes Listenelement nicht unmittelbar löschen, da man von diesem Element keinen Zugriff auf das Vorgängerelement hat.

Doppelt verkettete Listen umgehen dieses Problem, indem sie in jedem Knoten zusätzlich noch eine Referenz auf den Vorgängerknoten speichern.

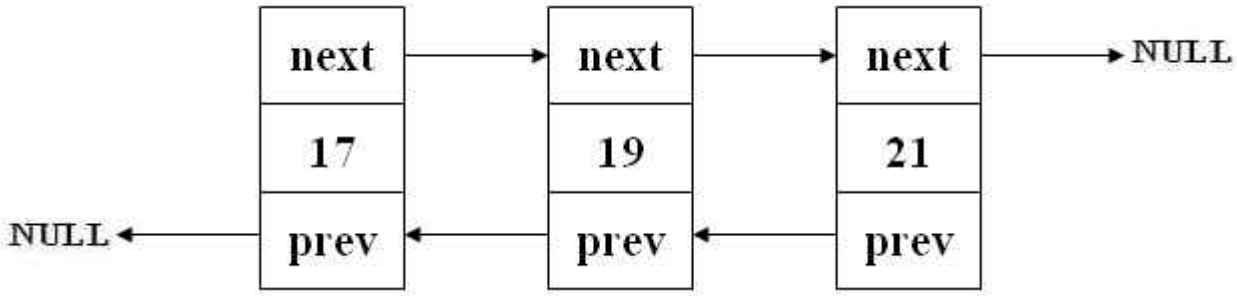
Die Grundidee

Im Gegensatz zu einfach verketteten Listen haben doppelt verkettete Listen in den Knoten eine zusätzliche Instanzvariable für die Referenz auf den Vorgängerknoten

Die Idee einer doppelt verketteten Liste ist es also, für jedes Element zwei Zeiger zu speichern, einen nach links und einen nach rechts:

```
struct DList{
    DList*left;
    DList *right;
    int data;
};
```

Die eigentlichen Daten, die in der Liste gespeichert werden sollen, stehen in data, das hier als int definiert ist. Jeder andere Datentyp, z.B. ein Zeiger auf beliebige andere Strukturen, funktioniert genau so.



Einfügen, Löschen und Ausgeben von Elementen

```
#include <iostream>

using namespace std;

struct DListe{
    DListe *next;
    DListe *prev;
    int zahl;
};


int main(int argc, char** argv) {

    DListe *head=NULL;        //Anlegen des Head-Pointers
    DListe *tail=NULL;        //Anlegen des Tail-Pointers
    DListe *help=NULL;        //Anlegen des Help-Pointers (für das Löschen
und Ausgeben)


    //Einfügen von 10 Elementen in eine doppelt verkettete Liste
    for(int i=0;i<10;i++)
    {
        DListe *elem=new DListe();        //Element erzeugen
        elem->zahl=i;                     //Attribut zahl befüllen
        if(head==NULL && tail==NULL)    //noch kein Element in der Liste
        {
            head=elem;                    //Head zeigt auf das neue Element
            tail=elem;                    //Tail zeigt auf das neue Element
            elem->next=NULL;            //Next zeigt auf NULL
            elem->prev=NULL;            //Prev zeigt auf NULL
        }
        else                            //Elemente sind bereits vorhanden &
Element wird am Ende eingefügt
        {
            tail->next=elem;            //tail->next auf das neue Element
            elem->prev=tail;            //elem->prev zeigt auf das
ursprünglich letzte Element
            elem->next=NULL;            //elem->next zeigt auf NULL
```

```
            tail=elem;                    //tail zeigt auf das neue letzte
Element
        }
    }

    cout << "Geben Sie an, welches Element (0-9) Sie loeschen wollen!" <<
endl;
    int loesche=0;
    cin >> loesche; //zB. Element mit der zahl=2 wird gelöscht

    help=head;                    //help zeigt auf head (Anfang der Liste)
    while(help->zahl!=loesche)    //Wenn help->zahl!=loesche, dann wandert
help in der Liste weiter
    {
        help=help->next;
    }
    //Überprüfe nochmals mit Ausgabe, ob beim richtigen Element (=2)
angekommen?
    cout << help->zahl;
    //Sonderfall 1. Element soll gelöscht werden (zahl=0)
    if(help==head)
    {
        head->next->prev=NULL;
        head=head->next;
        head->prev=NULL;
    }
    else if(help==tail)  //Sonderfall letztes Element soll gelöscht werden
    {
        tail=help->prev;
        help->prev->next=help->next;
    }
    else    //Element ist zwischen 2 anderen Elementen
    {
        help->prev->next=help->next;
        help->next->prev=help->prev;
    }

    //Ausgabe der doppelt verketteten Liste
    cout << endl << endl;
    help=head;
    while(help!=NULL)
    {
        cout << help->zahl << " -> ";
        help=help->next;
    }

    return 0;
}
```

Sortiertes Einfügen

```
      do{
        DListe *elem=new DListe();
        cout << endl << "Geben Sie ein Element ein, das sie einfuegen
wollen!" << endl;
        cin >> elem->zahl;
        elem->next=NULL;
        elem->prev=NULL;
        help=head;

        while((elem->zahl>help->zahl) && (help->next!=NULL))
        {
            help=help->next;
        }

        if(head==help)    //1. Fall => Element wird an erster Stelle
eingefügt
        {
            elem->next=help;
            help->prev=elem;
            head=elem;
        }
        else if(tail==help) //2. Fall => Element wird an letzter Stelle
eingefügt
        {
            elem->prev=help;
            help->next=elem;
            tail=elem;
        }
        else    //3. Fall => Element wird in der Mitte, also zwischen 2
anderen Elemente eingefügt
        {
            elem->next=help;
            help->prev->next=elem;
            elem->prev=help->prev;
            help->prev=elem;
        }

        //Ausgabe der Doppelt verketteten Liste
        ausgabe(head);

        cout << "Wollen Sie noch ein Element einfuegen (j/n)" << endl;
    }while(getch()=='j');
```

Zeiger (Pointer)

Zeiger (engl. pointers) sind Variablen, die als Wert die Speicheradresse einer anderen Variable enthalten.

Jede Variable wird in C++ an einer bestimmten Position im Hauptspeicher abgelegt. Diese Position nennt man Speicheradresse (engl. memory address). C++ bietet die Möglichkeit, die Adresse jeder Variable zu ermitteln. Solange eine Variable gültig ist, bleibt sie an ein und derselben Stelle im Speicher.

Am einfachsten vergegenwärtigt man sich dieses Konzept anhand der globalen Variablen. Diese werden außerhalb aller Funktionen und Klassen deklariert und sind überall gültig. Auf sie kann man von jeder Klasse und jeder Funktion aus zugreifen. Über globale Variablen ist bereits zur Kompilierzeit bekannt, wo sie sich innerhalb des Speichers befinden (also kennt das Programm ihre Adresse).

Zeiger sind nichts anderes als normale Variablen. Sie werden deklariert (und definiert), besitzen einen Gültigkeitsbereich, eine Adresse und einen Wert. Dieser Wert, der Inhalt der Zeigervariable, ist aber nicht wie in unseren bisherigen Beispielen eine Zahl, sondern die Adresse einer anderen Variable oder eines Speicherbereichs. Bei der Deklaration einer Zeigervariable wird der Typ der Variable festgelegt, auf den sie verweisen soll.

```
#include <iostream>

int main() {
     int   Wert;      // eine int-Variable
     int *pWert;      // eine Zeigervariable, zeigt auf einen int
     int *pZahl;      // ein weiterer "Zeiger auf int"

     Wert = 10;       // Zuweisung eines Wertes an eine int-Variable

     pWert = &Wert;   // Adressoperator '&' liefert die Adresse einer
Variable
     pZahl = pWert;   // pZahl und pWert zeigen jetzt auf dieselbe Variable
```

Beispielhafte Speicherbelegung des Programms im Hauptspeicher:

Variable	Adresse	Wert
Wert	0x0001	10
*pWert	0x0005	0x0001
*pZahl	0x0009	0x0001
...	.	.
...	.	.

Der Adressoperator & kann auf jede Variable angewandt werden und liefert deren Adresse, die man einer (dem Variablentyp entsprechenden) Zeigervariablen zuweisen kann. Wie im Beispiel gezeigt, können Zeiger gleichen Typs einander zugewiesen werden. Zeiger verschiedenen Typs bedürfen einer Typumwandlung. Die Zeigervariablen pWert und pZahl sind an verschiedenen Stellen im Speicher abgelegt, nur die Inhalte sind gleich.

Wollen Sie auf den Wert zugreifen, der sich hinter der im Zeiger gespeicherten Adresse verbirgt, so verwenden Sie den Dereferenzierungsoperator *.

```
  *pWert += 5;
  *pZahl += 8;

   std::cout << "Wert = " << Wert << std::endl;
```

Beispielhafte Speicherbelegung des Programms im Hauptspeicher:

Variable	Adresse	Wert
Wert	0x0001	10 –> 15 –> 23
*pWert	0x0005	0x0001
*pZahl	0x0009	0x0001
...	.	.
...	.	.

Ausgabe:

```
Wert = 23
```

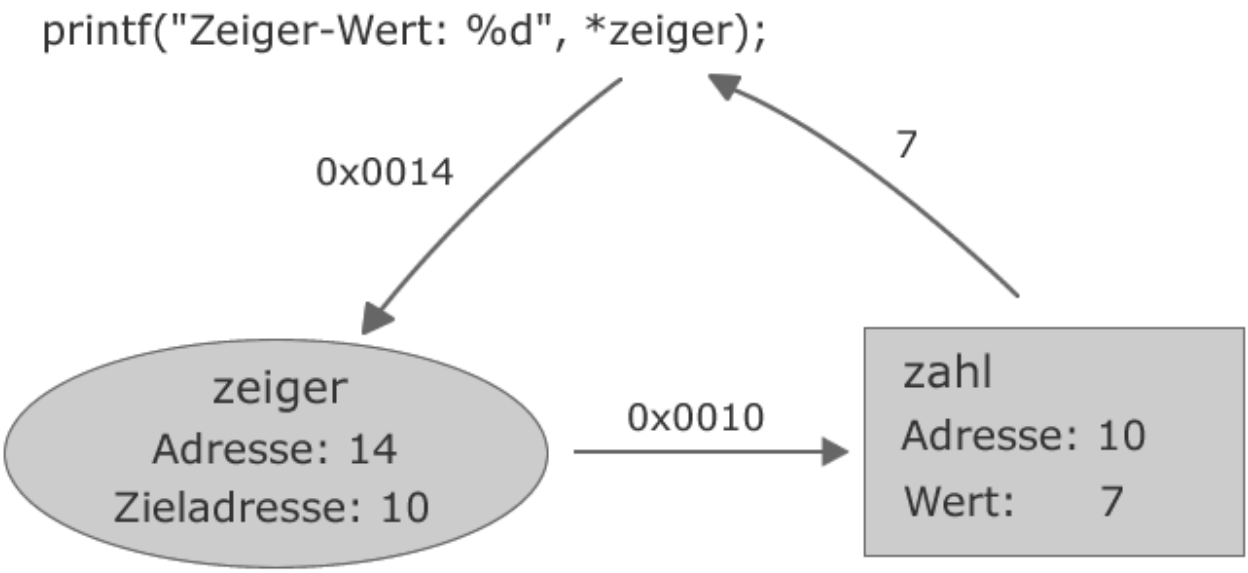
Man nennt das den Zeiger dereferenzieren. Im Beispiel erhalten Sie die Ausgabe Wert = 23, denn pWert und pZahl verweisen ja beide auf die Variable Wert.

Um es noch einmal hervorzuheben: Zeiger auf Integer (int) sind selbst keine Integer. Den Versuch, einer Zeigervariablen eine Zahl zuzuweisen, beantwortet der Compiler mit einer Fehlermeldung oder mindestens einer Warnung. Hier gibt es nur eine Ausnahme: die Zahl 0 darf jedem beliebigen Zeiger zugewiesen werden. Ein solcher Nullzeiger zeigt nirgendwohin. Der Versuch, ihn zu dereferenzieren, führt zu einem Laufzeitfehler.

Ein weiteres Beispiel....

```
int zahl = 7;
int *zeiger;
zeiger = &zahl;
printf("Zeiger-Wert: %d\n", *zeiger);
```

Ein **Zeiger repräsentiert eine Adresse** und nicht wie eine Variable einen Wert. Will man auf den Wert der Adresse zugreifen, auf die ein Zeiger zeigt, muss der Stern * vor den Namen gesetzt werden.



Zeiger auf Zeiger

Zeiger zeigen auf Adressen. Sie können nicht nur auf die Adressen von Variablen, sondern auch auf die Adressen von Zeigern verweisen. Dies erreicht man mit dem doppelten Stern-Operator * * .

```
int zahl=7;
int *zeiger = &zahl;
int **zeigerAufZeiger = &zeiger;

cout << "Wert von zeigerAufZeiger -> zeiger -> zahl:" << **zeigerAufZeiger;
```

Ausgabe

```
Wert von zeigerAufZeiger -> zeiger -> zahl: 7
```