

# Proseminar - Zeiger in C

Thomas Mechelke

April 2011

# Gliederung

## 1 Grundlagen

- Allgemeines
- Syntax

## 2 Anwendung

- Zeiger und Funktionen
- Zeiger und Arrays
- Weitere Anwendungen

## 3 Zusammenfassung

## 4 Quellen

# Gliederung

## 1 Grundlagen

- Allgemeines
- Syntax

## 2 Anwendung

- Zeiger und Funktionen
- Zeiger und Arrays
- Weitere Anwendungen

## 3 Zusammenfassung

## 4 Quellen

# Definition

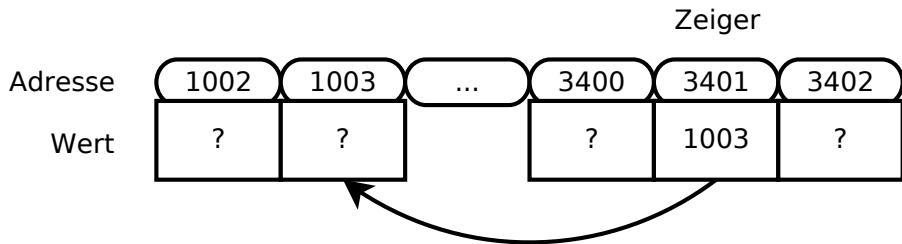
## Was ist ein Zeiger?

Ein Zeiger ist eine Variable, die eine Speicheradresse enthält.

# Definition

## Was ist ein Zeiger?

Ein Zeiger ist eine Variable, die eine Speicheradresse enthält.



# Motivation

## Warum sollte man sich mit Zeigern auskennen?

- Keine andere Möglichkeit der Implementation
- Performance
- Zeiger hinter den Kulissen
- Halbwissen ist eine Fehlerquelle

## 1 Grundlagen

- Allgemeines
- Syntax

## 2 Anwendung

- Zeiger und Funktionen
- Zeiger und Arrays
- Weitere Anwendungen

## 3 Zusammenfassung

## 4 Quellen

# Syntax

- Deklaration

```
int eineZahl = 0;  
int *einZeiger;
```



# Syntax

- Deklaration

```
int eineZahl = 0;  
int *einZeiger;
```

- Adresszuweisung

```
einZeiger = &eineZahl;
```

# Syntax

- Deklaration

```
int eineZahl = 0;  
int *einZeiger;
```

- Adresszuweisung

```
einZeiger = &eineZahl;
```

- Dereferenzierung

```
*einZeiger = 7;
```

# Fehlerquellen

*„Writing in C or C++ is like running a chain saw with all the safety guards removed,“ – Bob Gray*

# Fehlerquellen

*„Writing in C or C++ is like running a chain saw with all the safety guards removed,“ – Bob Gray*

## Fehlerquelle

- Initialisierung vergessen

# Fehlerquellen

*„Writing in C or C++ is like running a chain saw with all the safety guards removed,“ – Bob Gray*

## Fehlerquelle

- Initialisierung vergessen

## Mögliche Folgen

- Laufzeitfehler
- Ungewollte Änderung von Daten

# Fehlerquellen

*„Writing in C or C++ is like running a chain saw with all the safety guards removed,“ – Bob Gray*

## Fehlerquelle

- Initialisierung vergessen

## Mögliche Folgen

- Laufzeitfehler
- Ungewollte Änderung von Daten
- Nullzeiger

## 1 Grundlagen

- Allgemeines
- Syntax

## 2 Anwendung

- Zeiger und Funktionen
- Zeiger und Arrays
- Weitere Anwendungen

## 3 Zusammenfassung

## 4 Quellen

- 1 Grundlagen
  - Allgemeines
  - Syntax
- 2 Anwendung
  - **Zeiger und Funktionen**
  - Zeiger und Arrays
  - Weitere Anwendungen
- 3 Zusammenfassung
- 4 Quellen



# Funktionen allgemein

## Stackframe

- Parameter
- Lokale Variablen

# Funktionen allgemein

## Stackframe

- Parameter
- Lokale Variablen
- Call by value

# Zeiger als Parameter

- Deklaration

```
void eineFunktion(double *einZeiger){  
    // ...  
}
```

# Zeiger als Parameter

- Deklaration

```
void eineFunktion(double *einZeiger){  
    // ...  
}
```

- Call by reference

```
double eineZahl = 0;  
eineFunktion(&eineZahl);
```

# Zeiger als Parameter

- Deklaration

```
void eineFunktion(double *einZeiger){  
    // ...  
}
```

- Call by reference

```
double eineZahl = 0;  
eineFunktion(&eineZahl);
```

## Beispiele

- Zusätzliche Rückgabewerte
- Sortierfunktion
- Strukturen

# Zeiger als Rückgabewerte

- Signatur

```
double *eineFunktion ();
```

# Zeiger als Rückgabewerte

- Signatur

```
double *eineFunktion ();
```

## Fehlerquelle

- Zeiger wird ungültig

# Zeiger als Rückgabewerte

- Signatur

```
double *eineFunktion ();
```

## Fehlerquelle

- Zeiger wird ungültig

## Thema

- Dynamische Speicherverwaltung



- 1 Grundlagen
  - Allgemeines
  - Syntax
- 2 Anwendung
  - Zeiger und Funktionen
  - **Zeiger und Arrays**
  - Weitere Anwendungen
- 3 Zusammenfassung
- 4 Quellen

# Zeiger und Arrays I

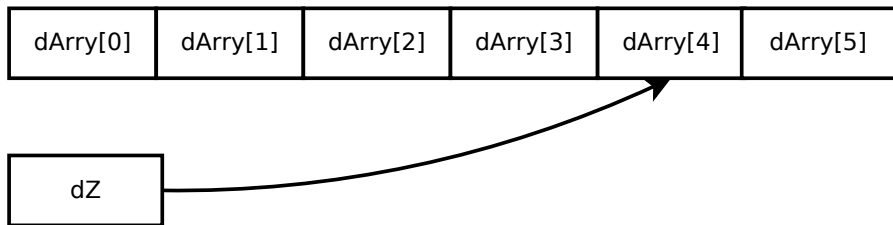
- Syntax

```
double *dZ, dArray[6];  
dZ = &dArray[4];
```

# Zeiger und Arrays I

- Syntax

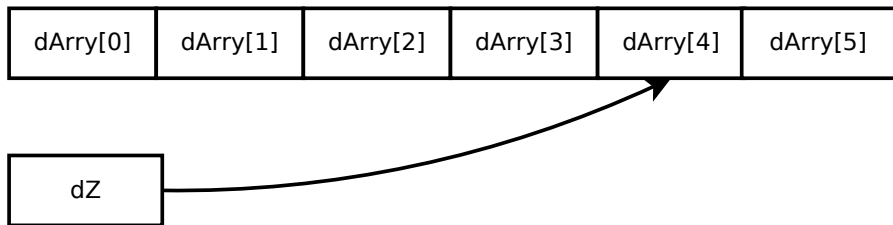
```
double *dZ, dArray [6];  
dZ = &dArray [4];
```



# Zeiger und Arrays I

- Syntax

```
double *dZ, dArray [6];  
dZ = &dArray [4];
```



- Elemente nebeneinander
- Zeigerarithmetik

# Zeiger und Arrays II

## Beispiel

- for-Schleife

# Zeiger und Arrays II

## Beispiel

- for-Schleife

```
for (dZ = &dArray [0]; dZ <= &dArray [5]; dZ++)  
    *dZ = 0;
```

# Zeiger und Arrays II

## Beispiel

- for-Schleife

```
for (dZ = &dArray [0]; dZ <= &dArray [5]; dZ++)  
    *dZ = 0;
```

- Möglicherweise bessere Performance

# Zeiger und Arrays II

## Beispiel

- for-Schleife

```
for (dZ = &dArray [0]; dZ <= &dArray [5]; dZ++)  
    *dZ = 0;
```

- Möglicherweise bessere Performance

## Fehlerquelle

- Arraygrenzen überschreiten



# Zeichenketten

- char Array
- Nullterminiert

# Zeichenketten

- char Array
- Nullterminiert

```
char text[20] = "fast";  
char *nochEinText = "am";  
char undNochEinText[5] = {'e', 'n', 'd', 'e', '\\0'};
```

# Zeiger auf Zeiger

## Beispiel

- Wie durchläuft man ein Array von Zeichenketten?

# Zeiger auf Zeiger

## Beispiel

- Wie durchläuft man ein Array von Zeichenketten?

```
char *zKArray [3] = { "ZK1", "ZK2", "ZK3" };
```

```
int i;
```

```
for (i = 0; i < 3; i++)  
    printf("%s\n", zKArray[i]);
```

```
char **zzc;
```

```
for (zzc = zKArray; zzc < &zKArray[3]; zzc++)  
    printf("%s\n", *zzc);
```

## 1 Grundlagen

- Allgemeines
- Syntax

## 2 Anwendung

- Zeiger und Funktionen
- Zeiger und Arrays
- Weitere Anwendungen

## 3 Zusammenfassung

## 4 Quellen

# Weitere Anwendungsbeispiele

- Funktionszeiger
- Datenstrukturen (zB. linked list)

- 1 Grundlagen
  - Allgemeines
  - Syntax
- 2 Anwendung
  - Zeiger und Funktionen
  - Zeiger und Arrays
  - Weitere Anwendungen
- 3 Zusammenfassung
- 4 Quellen

# Zusammenfassung

## Zeiger

- Enthalten Speicheradressen
- Sind essentieller Bestandteil von C
- Können Fehlerquelle sein
- Machen „Call by Reference“ möglich
- Sind (meist) hinter den Kulissen von Arrays

## Dies war nur eine sehr knappe Einführung

- Empfehlung: „learning by doing“



- 1 Grundlagen
  - Allgemeines
  - Syntax
- 2 Anwendung
  - Zeiger und Funktionen
  - Zeiger und Arrays
  - Weitere Anwendungen
- 3 Zusammenfassung
- 4 Quellen

# Quellen

- „The C Book“ - Banahan, Brady, Doran  
[http://publications.gbdirect.co.uk/c\\_book/](http://publications.gbdirect.co.uk/c_book/) [05.05.11]
- „C Wikibook“ <http://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung>  
[05.05.11]
- „C Standart ISO/IEC 9899“  
<http://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n1124.pdf>  
[05.05.11]