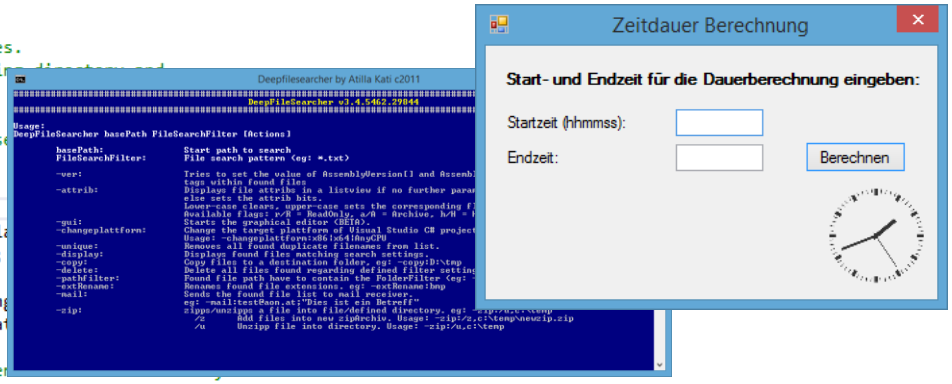
```
/// <summary>
/// Gets a list with available T types.
/// Loads all assemblies from executing
/// searchs for T types.
/// </summary>
/// <typeparam name="T">Type to use s
/// <returns>
/// List of found T types
/// </returns>
public static IEnumerable<T> GetAvaila
  List<T> foundTypes = new List<T>();

  Assembly asm = Assembly.GetExecuting
  FileInfo fi = new FileInfo(asm.Locat

  //get all DLL assemblies from curre
  List<FileInfo> fileList = new List<FileInfo>();
  string[] filters = fileFilters.Split(';');
  foreach (string filter in filters) {
    fileList.AddRange(fi.Directory.GetFiles(filter));
  }

  foreach (FileInfo fiItem in fileList) {
    //load each found file and look up for IDataIO types
    Assembly tmpAsm = Assembly.LoadFile(fiItem.FullName);
    Type[] definedTypes = tmpAsm.GetTypes();
    foreach (Type type in definedTypes) {
      try {
        //try to create a IData<T> instance
        T dataIO = Activator.CreateInstance(type) as T;
        if (dataIO != null)
          foundTypes.Add(dataIO);
      } catch {
        //do nothing!
      }
    }
  }

  return foundTypes;
}
```



C# Basics

Tutor: Atilla Kati

C# Basics - Goals

- Grundlagen der Programmierung in C#
- OOP Konzept
- Anwendungen in C#
- ***selbstständiges Aneignen von Wissen***

C# Basics – Time schedule

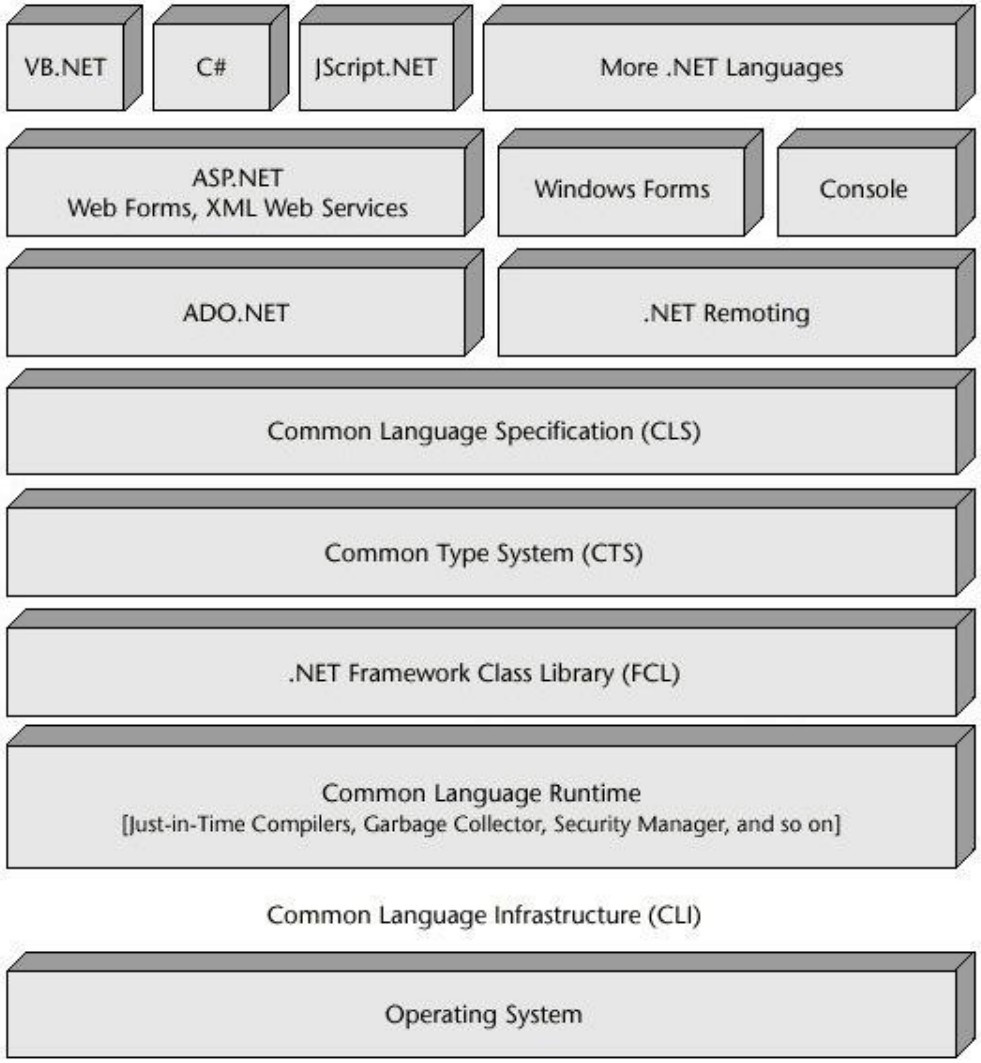
- 88 Stunden (22 Abende) insgesamt
  - 1 Abende Grundlagen Visual Studio 2019
  - 6 Abende C# Grundlagen
  - 6 Abende Einstieg in die OOP in C#
  - 9 Abende Architektur & GUI (Forms)
    - Design Patterns, REST Services, Generics, Lambda, Linq, Xml/Json

C# Basics – Tools

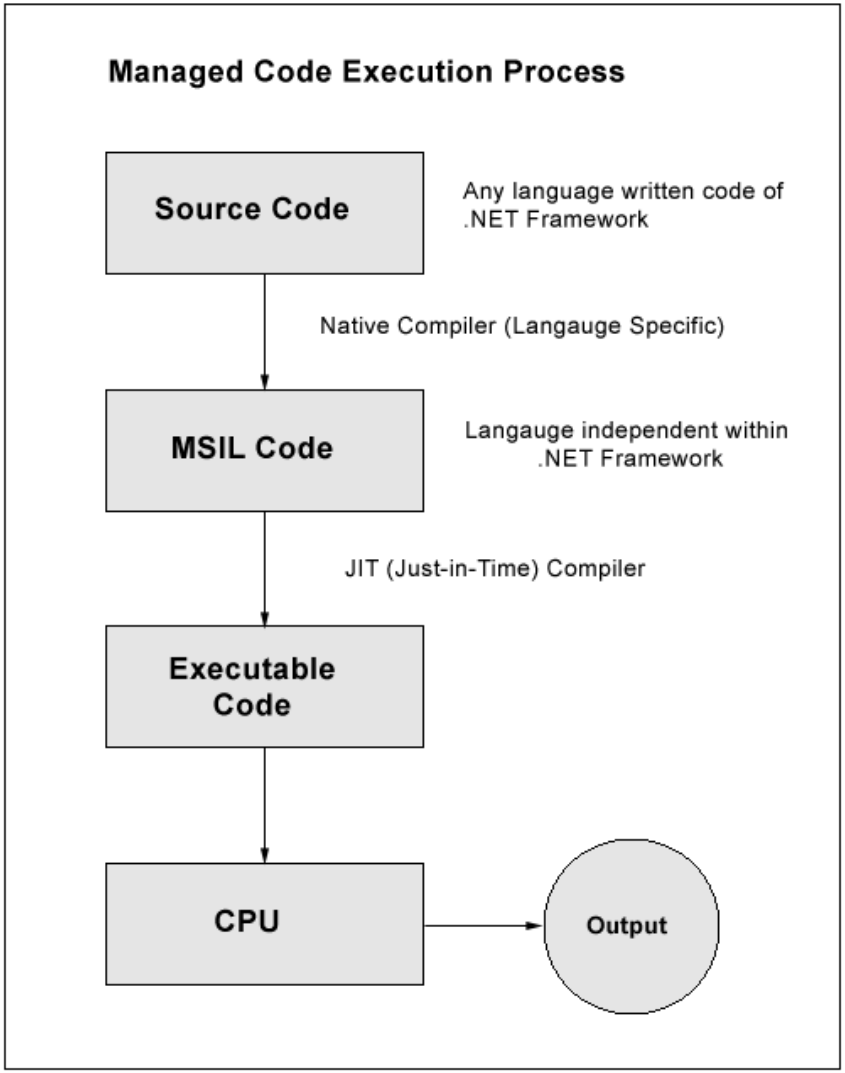
- Unterlagen
  - MSDN & Google
  - eBook Gallery for Microsoft Tech (eBook Gallery for Microsoft Tech)
  - Objektorientierte Programmierung (Objektorientierte Programmierung)
  - **Visual C# 2010 (Visual C# 2010)**
- Compiler
  - VS 2019 Community Edition (VS2019 Community Edition Download)

Edit, Compile, Execute

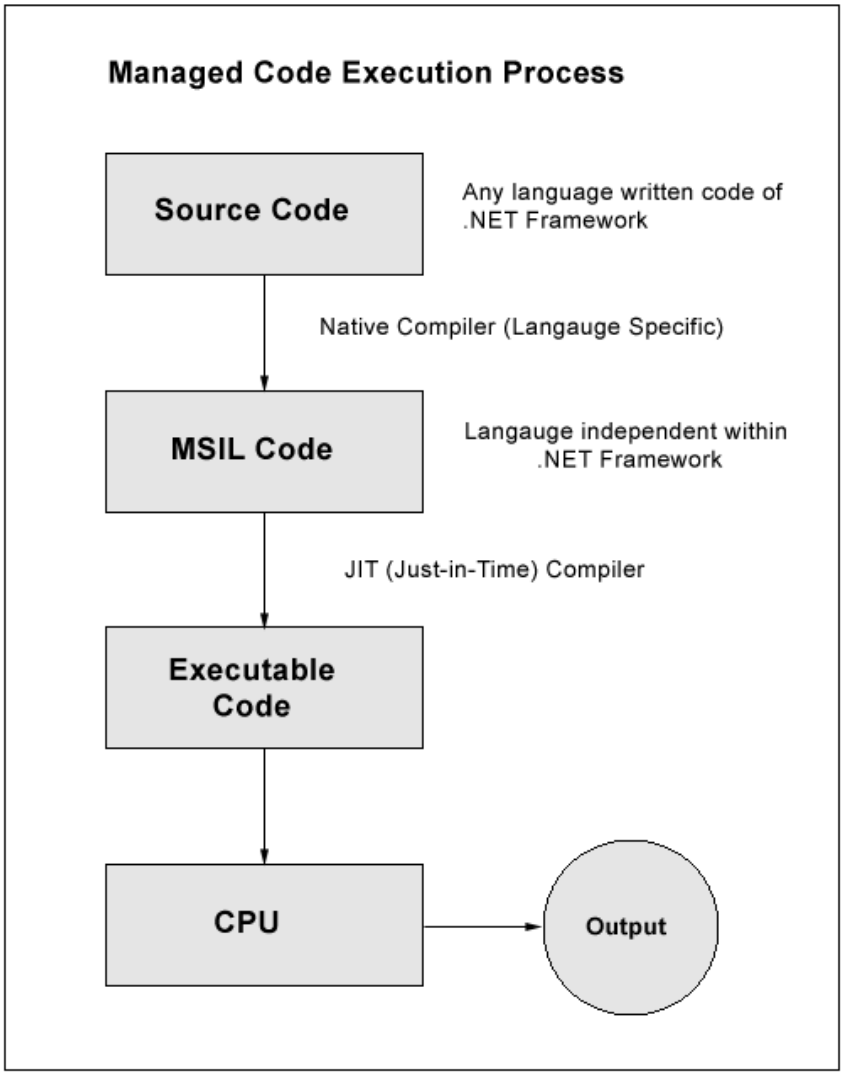
Managed Code / .NET



Managed Code / .NET



Managed Code / .NET



Create HelloWorld.cs using Windows text editor

Compile HelloWorld.cs using CSC.exe

Open HelloWorld.exe using ILDASM.exe tool

Execute HelloWorld.exe in Console

Console outputs

Console.WriteLine()
Console.Write()

Working with data

Operators

Strings

„\nHi folks, {0} \a\n!“

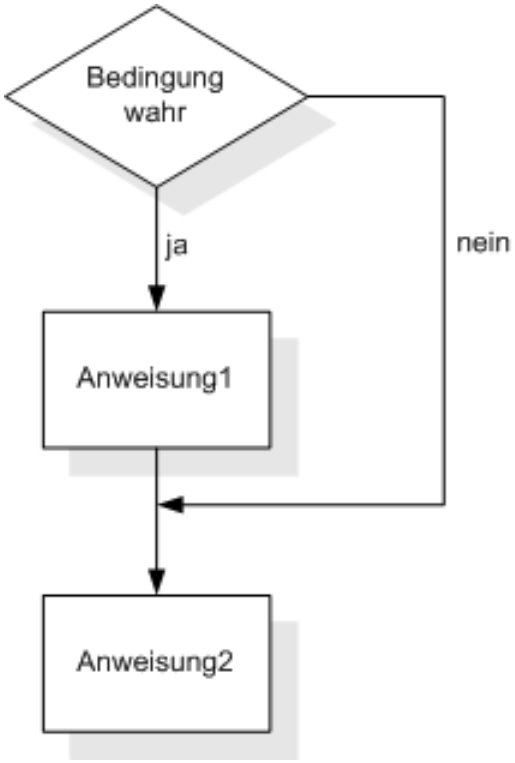
Console inputs

Console.ReadLine()
Console.Read()
Console.ReadKey()

Exception handling

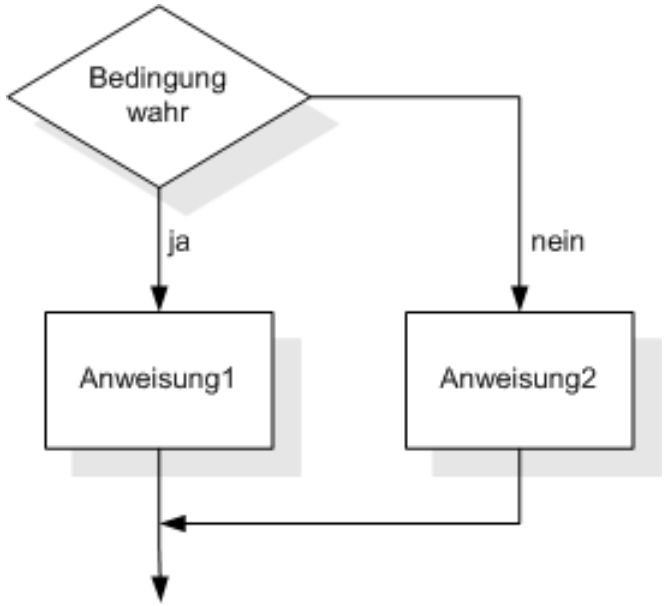
- If conditions

```
if (CONDITION==true)
{
    Line of code;
    Line of code;
    ...
}

Other line of code;
```



- If Anweisung

```
if(CONDITION == true)
{
    Line of code;
    Line of code;
    ...
}
else
{
    Line of code;
}

Other line of code;
```



- Comparative operators

Operator	*Description*
a < b	True if a is smaller than b
a <= b	True if a is less than or equal to b
a > b	True if a is greater than b
a >= b	True if a is greater than or equal to b
a == b	True if a equals b
a != b	True if a is not equal to b

- switch – case statement

```
switch(expression)
 {
    EXPRESSION_VALUE_1:
            line of code;
            line of code;
           break;
    EXPRESSION_VALUE_2:
            line of code;
           break;
   ...
   default:
            line of code;;
           break;
 }
```

- Iteration constructs
  - ***for iteration***
  - ***while iteration***
  - ***do-while iteration***
  - ***foreach iteration***

- for iteration

```
for(Initialization; Condition; Reinitialization)
{
    /*
      Statements
    */
}
```

- while iteration

```
while(condition ==  true)
{
    //line of code
    //line of code
    //repeat this lines until condition is not equal to true
}
```

- Conditions with boolean variables

```
if(inputIsValid)
{
      ...
}
```

- Constants

```
const int MAX_AGE = 150;
```

Arrays

Name	Value
myArray[0]	321
myArray[1]	12
myArray[2]	4
myArray[3]	0
myArray[4]	54

- foreach iteration

```
using System;
class Demo
{
    static void Main(string[] args)
    {
        string[] books = new string[] {"C# and the .NET platform",
                                       "The art of programming",
                                       "ASP.NET Cookbook",
                                       "Software development in C#"};

        foreach(string s in books)
        {
            Console.WriteLine(„Book title: {0}", s);
        }
     }
}
```

Structs

- Enumerations

```
enum DayOfWeek
{
        Monday = 1,
        Tuesday,
        Wednesday,
        Thursday,
        Friday,
        Saturday,
        Sunday
}
```

Methods

Stack & Heap

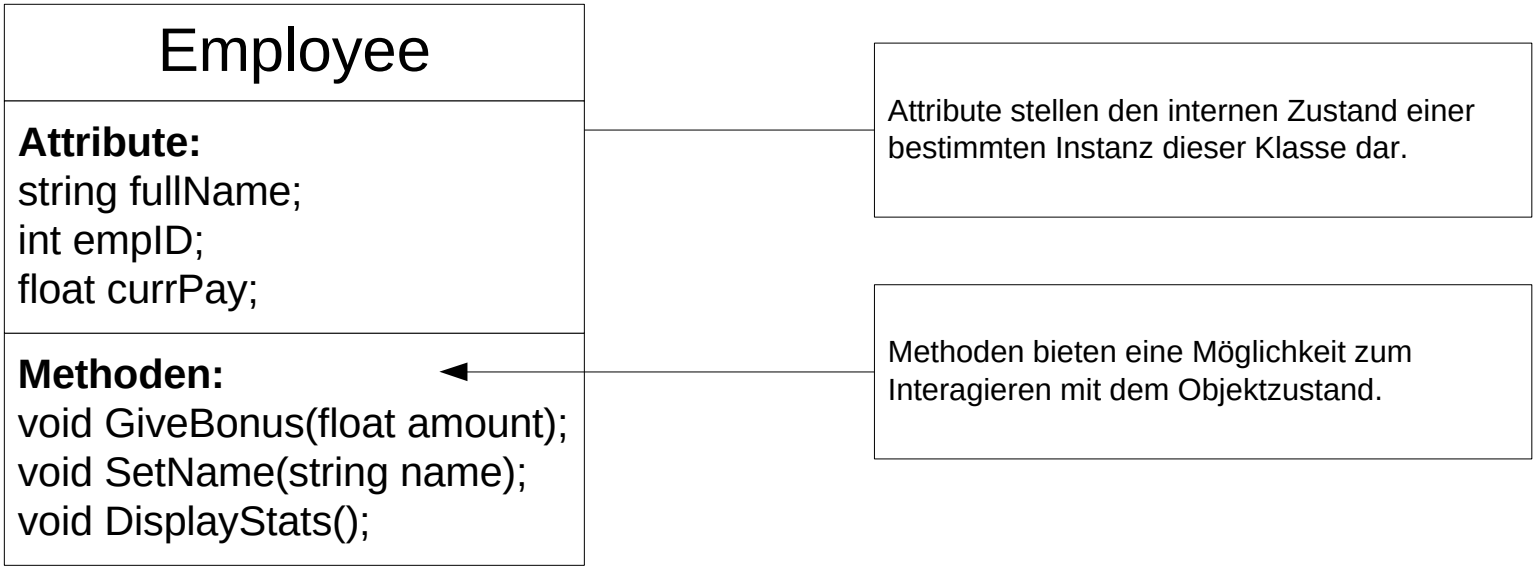
Value- and reference types

- Differences between value & reference types
  - ***Parameter transfer***
  - ***Comparisons***
  - ***The value null***
  - ***Initialization***

- I == You or I != You
  - ***Value types***
    - Value types are numerical data types (int, float, structures, etc.)
    - Value types are assigned in the stack and processed independently of each other
    - If a value is assigned to another value, a bit-by-bit copy is created.
  - ***Reference types***
    - Are classes and interfaces and are reserved on the heap
    - Copies of a reference type lead to a “flat copy”, i.e. several references point to the same memory address

Basics

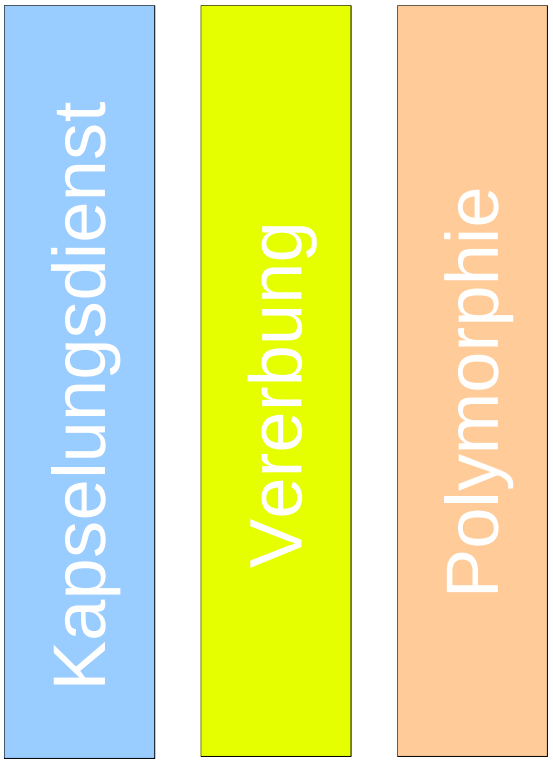
A simple class definition



- public class interface
  - The public interface of a class are its public properties (variables or fields you can read the values of or assign to) and methods (“functions” you can call).
  - Part of the public interface are the elements in a class which was declared with the keyword “public”.

The pillars of object-oriented programming

- Encapsulation
- Inheritance
  - *Is-One relationship*
  - *Has-One relationship*
- Polymorphism



- Folgende Member können in einer Klasse aufgenommen werden:
  - ***Methoden***
    - ***Bestimmen das Verhalten in einer Klasse***
  - ***Eigenschaften***
    - ***Verborgene Veränderungs- und Zugriffsfunktionen***
  - ***Felder***
    - ***Öffentliche Daten/Variablen (nicht empfehlenswert)***
  - ***Ereignisse***

Einführung in C# - Glossar

- Feld
- Methode
- Instanz
- Was ist eine Instanzmethode?
- Was ist eine statische Methode?

OOP - Kapselungsdienst

- 1. Säule: Kapselungsdienst
  - ***Interne Daten eines Objekts sind von einer Objektinstanz aus nicht direkt zugänglich.***
  - ***Kapselung wird mit den Schlüsselwörtern „public“, „private“ und „protected“ erzwungen.***
  - ***Öffentliche Datenpunkte („public“) werden als Felder bezeichnet.***

OOP - Kapselungsdienst

- public
  - Felder, sprich öffentliche Datenpunkte, sollten generell vermieden werden, da die Elemente keine Kenntnisse darüber besitzen, ob der aktuell zugewiesene Wert den Regeln des Objekts entspricht.
  - BlackBox ➔ die funktionalen Details sollten gegenüber der Aussenwelt verborgen werden
  - Spezielle ***Zugriffs-*** und ***Änderungsmethoden*** bzw. Klasseneigenschaften verwenden

OOP - Kapselungsdienst

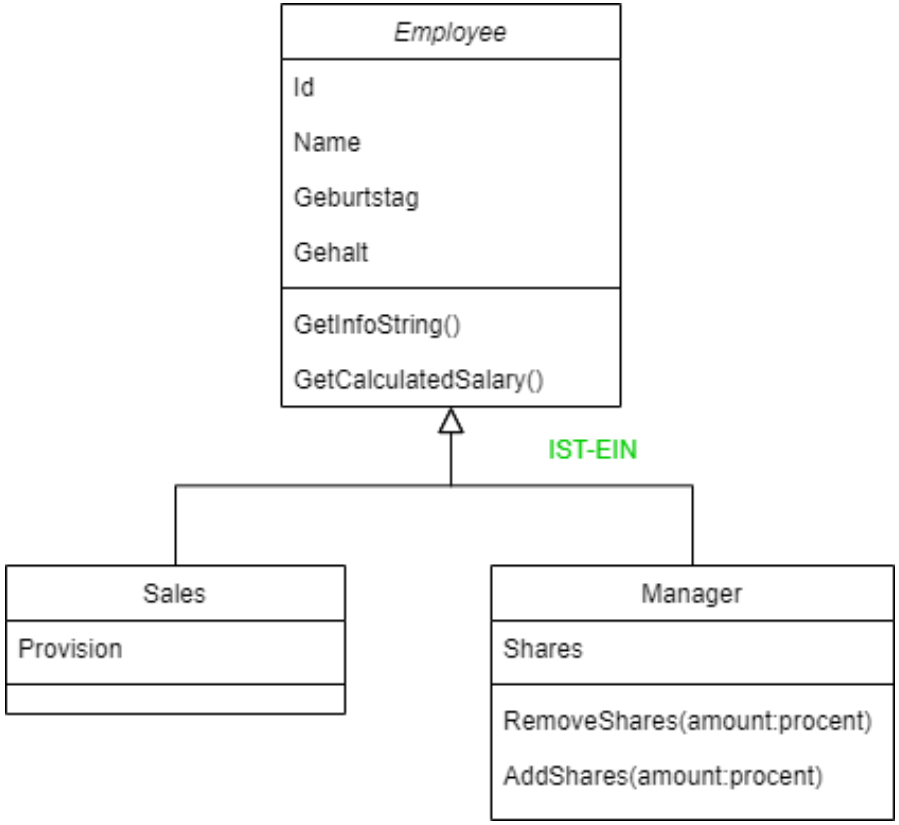
- Klasseneigenschaften
  - ***Werden verwendet um öffentlich zugängliche Datenpunkte(Felder) zu simulieren.***
  - ***Sie bestehen aus einem Paar verborgener Methoden („get“, „set“).***
  - ***„get“ und „set“ entsprechen immer echten Zugriffs- und Veränderungsmethoden.***
  - ***Schreibgeschütze Eigenschaften erreicht man, indem man den „set“-Block weglässt.***

OOP - Vererbung

- 2. Säule: Vererbung
  - ***Vererbung erleichtert die Wiederverwendung von Code***
  - ***Man unterscheidet zwischen:***
    - ***Klassischer Vererbung (Ist-Ein Beziehung)***
    - ***Container/Delegate Methode (Hat-Ein Beziehung)***

OOP - Vererbung

- Klassische Vererbung



OOP - Vererbung

- Klassische Vererbung
  - ***Neue Klassen nutzen die Funktionalität anderer Klassen und erweitern sie gegebenenfalls. Eine Klasse kann nur direkt eine Basisklasse besitzen. Mehrfachvererbung ist in C# nicht möglich!!!***
  - ***Die Subklasse erbt alle öffentlichen Member der Basisklasse. Das Erweitern einer Klasse(Subklasse) wird mit dem „Doppelpunkt-Operator“ („:“) erreicht.***
  - ***Jede Subklasse kann das Verhalten der Basisklasse erweitern.***

OOP - Vererbung

- Besonderheiten von Konstruktoren
  - ***Ein Subklassenkonstruktor ruft automatisch immer den Standardkonstruktor der Basisklasse auf.***
  - ***Dies ist zwar technisch zulässig, wenngleich nicht optimal.***

Warum?

Es wird zuerst der Standardkonstruktor der Basisklasse aufgerufen, bevor die Logik des Subklassenkonstruktor ausgeführt wird.

OOP - Vererbung

- Zauberwort „*base*“

```
public class Manager : Employee
{
        private ulong numOfOptions;
        public Manager(string name, int ID,
                double currPay, ulong NumOfOptions) : base(name, ID, currPay)
        {
                this.numOfOptions = NumOfOptions;
        }

        public ulong NumOpt
        {
                get{return this.numOfOptions;}
                set{this.numOfOptions = value;}
        }
}
```

OOP - Vererbung

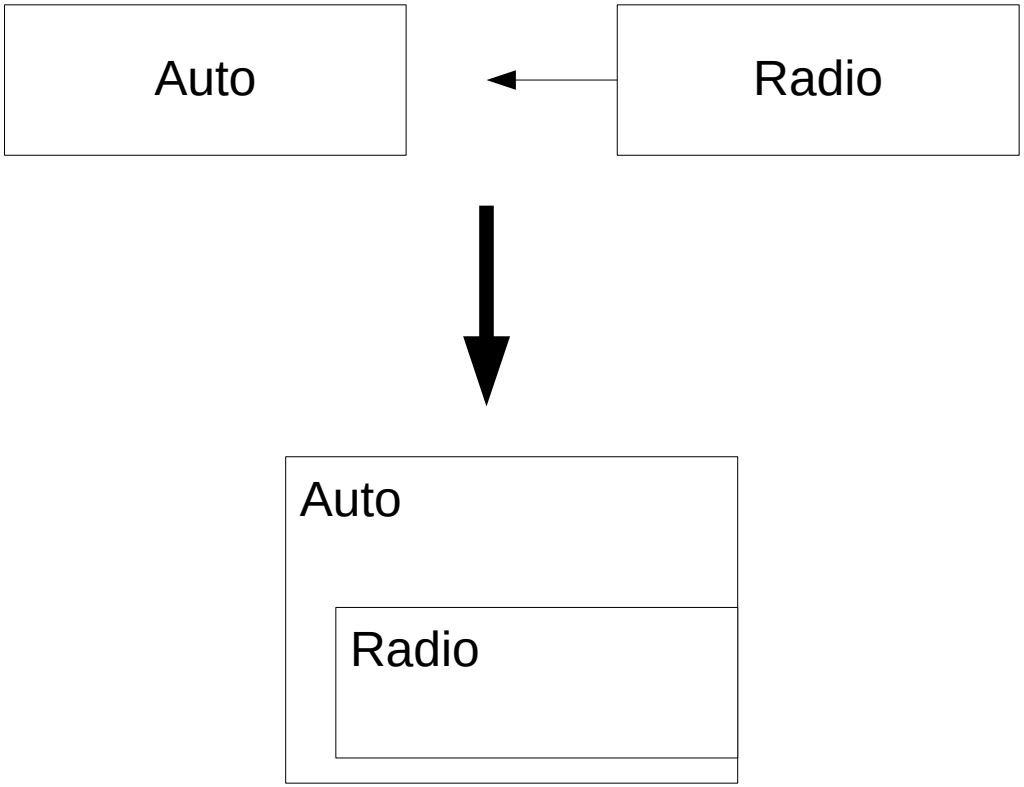
- „***protected***“ – Geschützte Daten
  - ***öffentliche Elemente sind direkt aus jeder Suklasse zugänglich***
  - ***private Elemente sind nicht von Objekten außerhalb des Objektes erreichbar.***
  - ***geschützte Elemente sind nur direkt aus abgeleiteten Klassen erreichbar, können von Objekten außerhalb des Objektes jedoch nicht erreicht werden.***

OOP - Vererbung

- „***sealed***“ – Versiegelte Klassen
  - ***Von versiegelten Klassen können keine weiteren Klassen abgeleitet werden.***
  - ***Eignet sich besonders für das Erstellen von eigenständigen Hilfsklassen.***

OOP - Vererbung

- Container/Delegate Modell



OOP - Vererbung

- Container/Delegate Modell
  - ***Das Container/Delegate Modell wird auch als „Hat-Ein“ Beziehung bezeichnet.***
  - ***Basis sind min. 2 unabhängige Klassen („Auto“ und „Radio“), zw. denen eine Beziehung erstell werden soll. Das Ziel ist der Abstrakte Ausdruck: Ein Auto hat ein Radio!***
  - ***Eine Klasse die eine andere Klasse enthält nennt man „übergeordnete“ Klasse („Auto“). Die enthaltene Klasse wird als „untergeordnete“ Klasse bezeichnet(„Radio“).***

OOP - Vererbung

- Verschachtelte Typdefinition
  - ***Man spricht von verschachtelten Typdefinition, wenn innerhalb einer bestehenden Klasse, eine weitere Klasse definiert wird.***
  - ***Vorteil liegt darin, dass die verschachtelte Typdefinition von der Aussenwelt nicht erreichbar ist (Hilfsklasse).***
  - ***Der verschachtelte Typ kann sowohl als „private“ oder „public“ deklariert werden.***

OOP - Polymorphismus

- 3. Säule: Polymorphismus
  - ***Polymorphismus bedeutet, dass vererbte Methoden einer Basisklasse in Subklassen überschrieben werden können.***
  - ***Dies wird mit folgenden Schlüsselwörtern erreicht:***
    - ***„virtual“***

      Wird eine Methode in der Basisklasse mit „virtual“ festgelegt,

      kann diese in einer beliebigen Subklasse überschrieben werden.
    - ***„override“***

      In der Subklasse kann eine „virtuelle“ Methode der Basisklasse

      mit „override“ neu implementiert werden.

OOP - Polymorphismus

- Abstrakte Klassen
  - ***Abstrakte Klassen, definieren im Prinzip den „Bauplan“, d.h. Standardzustandsdateen und –verhalten (Methoden) für Subklassen.***
  - ***Von abstrakten Klassen können direkt keine Instanzen erzeugt werden.***
  - ***Abstrakte Klassen können mit dem Schlüsselwort „abstract“ festgelegt werden.***
  - ***Eine abstrakte Klasse kann eine beliebige Anzahl von abstrakten Membern definieren.***

OOP - Polymorphismus

- Abstrakte Klassen
  - ***Durch abstrakte Member, wird quasi ein reines polymorphes Verhalten aller abgeleiteter Typen (Methoden) erzwungen.***
  - ***Für jede Subklasse muss eine spezielle Implementierung (override) definiert werden, da in der Basisklasse, aufgrund der abstrakten Member, keine Standardimplementierung möglich ist.***
  - ***Abstrakte Member (Methoden) haben keine „geschwungenen“ ({...}) Klammern.***

OOP - Ausnahmebehandlung

- Ausnahmebehandlung
  - ***Die .NET Plattform stellt ein einheitliches Verfahren zur Fehlerbehandlung zur Verfügung.***
  - ***SEH – strukturierte Ausnahmebehandlung (Structured Exception Handling)***
  - ***Das Konzept von SEH ist bei allen .NET Sprachen gleich, egal ob C#, VB.NET, C++ usw...***
  - ***Ausnahmen sind echte Objekte, die von der Klasse „System.Exception“ abgeleitet werden.***

OOP - Ausnahmebehandlung

- Ausnahmebehandlung
  - ***Ausnahmen können mit dem Schlüsselwort „throw“ explicit ausgelöst werden. Dabei muss eine Instanz der Exception-Klasse erstellt und konfiguriert werden.***

<u>Beispiel:</u>

throw new Exception(„Fehler!“);

- ***Hinweis:***

  Ausnahmen sollten generell nur dann ausgelöst werden, wenn ein definitiver Endstand erreicht wurde.

  D.h. der Programmablauf nicht mehr weitergeführt werden kann.

OOP - Ausnahmebehandlung

- Mit dem ***try*/*catch*/*finally*** Block kann eine Ausnahme, die durch den Aufruf einer Methode auftreten kann, abgefangen werden.

```
public class mainAPP
{
   static void Main()
   {
      Auto vw = new Auto("Polo", 100, 0);
      vw.Musik(true);

      try
      {
           for(int i=0; i<7; i++)
              vw.SpeedUp(25);
      }
      catch(Exception e)
      {
           Console.WriteLine("MESSAGE: " + e.Message);
           Console.WriteLine("Stacktrace: " + e.StackTrace);
      }
   }
}
```

OOP - Ausnahmebehandlung

- Der „***try***“ Block kann mehrere „***catch***“ Blöcke enthalten, die die jeweilige „Ausnahme“ behandeln.

- Der „***finally***“ Block wird immer ausgeführt. Er dient vor allem dazu, dass reservierte Ressourcen freigegeben werden, auch dann, wenn eine Ausnahme den normalen Ablauf stört.

Schnittstellen

- Grundlagen
  - ***Bei einer Schnittstelle handelt es sich lediglich um eine Auflistung semantisch verwandter abstrakter Methoden!***
  - ***Eine Schnittstelle drückt ein Verhalten aus, dass eine Klasse unterstützen soll.***
  - ***Schnittstellen bieten eine weitere Möglichkeit das Systemverhalten polymorph zu gestalten.***
  - ***Schnittstellen definieren niemals Datentypen und stellen niemals eine Standard-Implementierung der Methoden zur Verfügung.***

Schnittstellen

- Grundlagen
  - ***Schnittstellen werden mit dem Schlüsselwort „interface“ erstellt.***
  - ***Schnittstellen können auch Eigenschaften und Ereignisse unterstützen.***
  - ***Wegen den abstrakten Member der Schnittstelle, muss jede Klasse oder Struktur, die Details der einzelnen Member festlegen.***
  - ***Jeder Member einer Schnittstelle ist automatisch „abstrakt“!***

Schnittstellen

- Zugriff auf Schnittstellenverweise
  - ***1. Mittels einer expliziten Typumwandlung***

```
static void Main()
{
    Hexagon egon = new Hexagon("Egon");

    IPointy itfPt = (IPointy)egon;
    Console.WriteLine(itfPt.GetNumberOfPoints());
}
```

*Wird auf eine von der Klasse nicht unterstütze Schnittstelle zugegriffen, wird eine „***InvalidCastException***“-Ausnahme ausgelöst.*

Schnittstellen

- Zugriff auf Schnittstellenverweise
  - ***2. Mittels dem Schlüsselwort „as“***

```
static void Main()
{
    Hexagon hex = new Hexagon("Hexagon");
    IPointy itfPt;

    itfPt = hex as IPointy;
    if(itfPt != null)
        Console.WriteLine("Anzahl der Punkte: " + itfPt.GetNumberOfPoints());
    else
        Console.WriteLine("OOOOPS! Hat keine Punkte!");
}
```

Wird die Schnittstelle vom Objekt nicht unterstützt, dann legt der **as-Syntax** *die Schnittstellenvariable auf* **null** *fest.*

Schnittstellen

- Zugriff auf Schnittstellenverweise
  - ***3. Mittels dem Schlüsselwort „is“***

```
static void Main()
{
    Triangle t = new Triangle("Marianne");

    if(t is IPointy)
        Console.WriteLine("Anzahl der Punkte: {0}", t.GetNumberOfPoints());
    else
        Console.WriteLine("OOOOPS! Hat keine Punkte.");
}
```

Schnittstellen

- Zugriff auf Schnittstellenverweise
  - ***3. Mittels dem Schlüsselwort „is“***

```
static void Main()
{
    //Sinnvolle Anwendung
    Shape[] myshapes = { new Hexagon("Hex"), new Kreis("Kreis"),
                         new Triangle("Trinagle"), new Oval("Oval")
                       };

    foreach(Shape shape in myshapes)
    {
        Console.WriteLine();
        shape.Draw();

        //Punkte vorhanden?
        if(shape is IPointy)
            Console.WriteLine("Punkte: {0}",((IPointy)shape).GetNumberOfPoints());
        else
            Console.WriteLine(shape.Name + " hat keine Punkte.");
    }
}
```

Schnittstellen

- Schnittstellen als Parameter
  - ***Schnittstellen sind streng typisierte Variablen, weshalb Methoden erstellt werden können, die Schnittstellen als Parameter oder Rückgabewerte verwenden.***
  - ***Wenn eine Methode als Parameter eine Schnittstelle verlangt, können alle Objekte übergeben werden, die diese Schnittstelle unterstützten.***

Schnittstellen - Anwendung

- Benutzerdefinierte Auflistungen
  - ***C# Typen implementieren eine Vielzahl von Standardschnittstellen. Für benutzerdefinierte Typen können diese Schnittstellen natürlich auch verwendet werden.***
  - ***IEnumerable – Schnittstelle (System.Collections Namespace) Damit bekommt der benutzerdefinierte Typ das Verhalten einer Aufzählung***
  - ***IEnumerable definiert GetEnumerator(), welche in den benutzerdefinierten Typ implementiert werden muss. (siehe MSDN!)***

Schnittstellen - Anwendung

- Benutzerdefinierte Auflistungen
  - ***„GetEnumerator()“ gibt eine weitere Schnittstelle namens IEnumerator zurück.***
  - ***IEnumerator***
    Auf Ienumerator kann von einem Objekt aus zugegriffen werden, um eine interne Auflistung von Typen zu durchlaufen.
  - ***IEnumerator definiert 3 Member, die implementiert werden müssen:***
    - ***MoveNext() (=Methode)***
    - ***Current (= Eigenschaft)***
    - ***Reset() (= Methode)***

Überladen von Operatoren

- Schlüsselwort ***operator***
- Einfacher geht‘s nicht!

```
public class Punkt
{
        private int x,y;
        public Punkt(){}
        public Punkt(int xPos, int yPos)
        {
                this.x = xPos;
                this.y = yPos;
        }

        public override string ToString()
        {
                return "Xpos: " + this.x + "  Ypos: " + this.y;
        }
}
```

Delegates

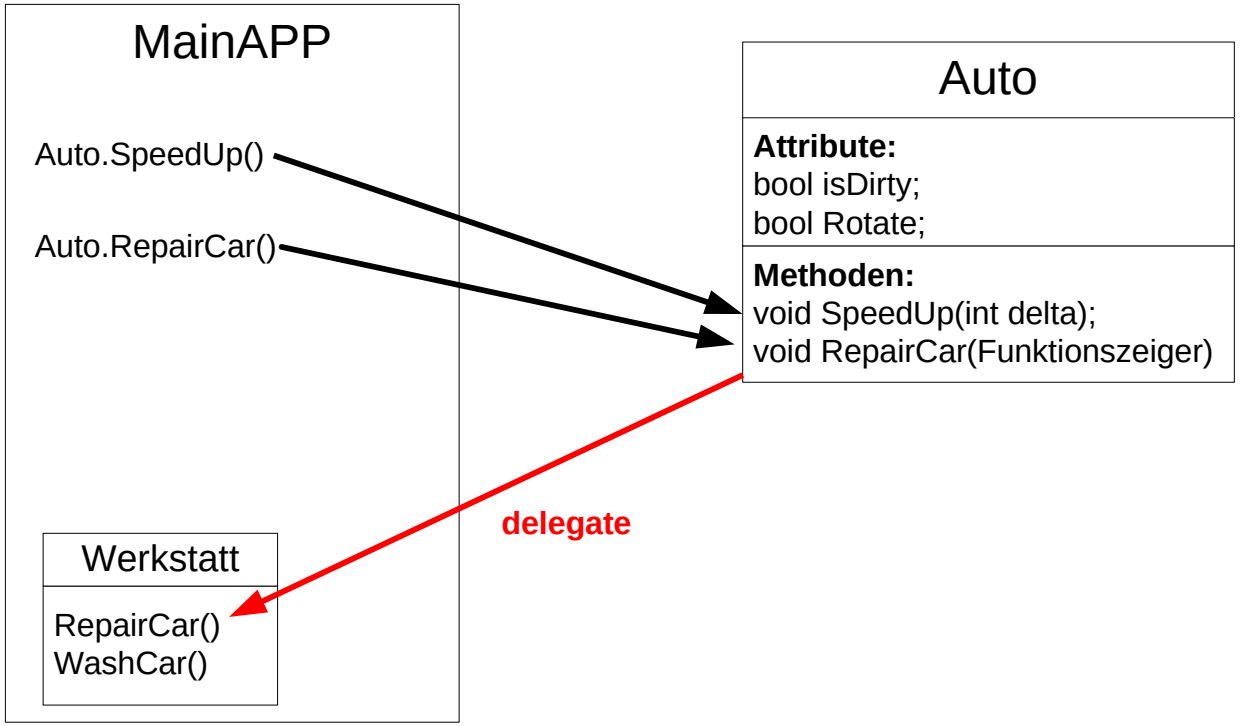
Delegates

- ***delegate***s ➔ typisierte Rückruffunktionen
- Kommunikation zwischen Objekten
- Funktionen können so konfiguriert werden, daß diese eine weitere Funktion in der Anwendung aufrufen können!

- public ***delegate*** void CarDelegate(***Car c***);

Delegates

- Wo setzte ich ***delegates*** ein?



Übersicht Aufbau Themen