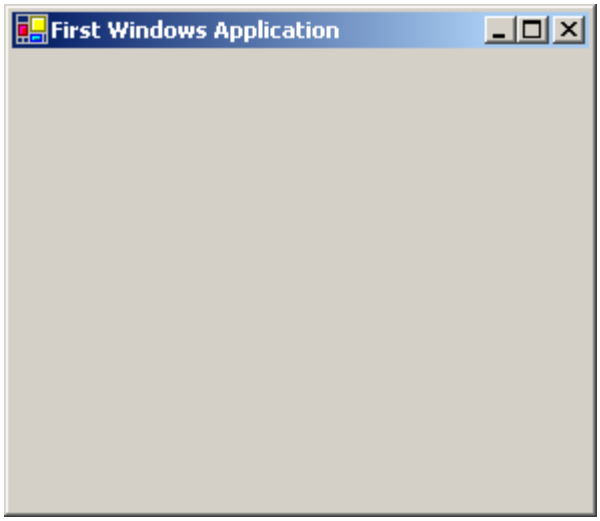
4 Windows Applikationen

4.1 Forms und Controls

Erzeugt man sich ein C# Projekt vom Typ Windows Applikation so wird folgender Quellcode generiert.

```
using System;
using System.Drawing;
using System.Collections;
using System.ComponentModel;
using System.Windows.Forms;
using System.Data;

namespace WinAppFirst
{
    public class FormMain : System.Windows.Forms.Form
    {
      private System.ComponentModel.Container components = null;

      public FormMain()
      {
        InitializeComponent();
      }

      protected override void Dispose( bool disposing )
      {
        ...
      }


      #region Windows Form Designer generated code
      private void InitializeComponent()
      {
        this.AutoScaleBaseSize = new System.Drawing.Size(5, 13);
        this.ClientSize = new System.Drawing.Size(288, 229);
        this.Name = "FormMain";
        this.Text = "First Windows Application";
      }
      #endregion

      [STAThread]
      static void Main()
      {
        Application.Run(new FormMain());
      }
    }
}
```

Die Kommentare sind entfernt, der Name `Form1` wurde ersetzt durch `FormMain` und der Titel des Fensters wurde geändert. Das Programm kann sofort gestartet werden und zeigt ein Fenster mit bemerkenswerter Funktionalität.



Das Fenster kann verschoben werden, es kann minimiert und maximiert werden, man kann die Größe ändern und man kann es wieder schließen und das Programm damit beenden. Im .NET Framework ist die Funktionalität einer typischen Windowsapplikation in einer Klasse des Typs Form enthalten.

Windowsapplikationen konfrontieren uns mit einer Fülle von neuen Möglichkeiten der Sprache C# und des .NET Frameworks. Unter einem Framework versteht man eine Bibliothek von Klassen, welche jede Menge von der Funktionalität zur Verfügung stellen, die man zum Schreiben von Programmen benötigt. Die Klassen des Frameworks sind in unterschiedlichen Namensräumen gruppiert und verschachtelt, sodass sich dann voll ausgeschrieben Namen wie `System.Windows.Forms.Form` ergeben. Der Designer verwendet trotz der `using` Anweisung die Namen in der vollen Länge. Vieles davon werden wir zunächst einfach verwenden.

Die Kopfzeile der Klasse `FormMain`

```
public class FormMain : System.Windows.Forms.Form
```

unterscheidet sich von unseren bisherigen Klassen durch den Zusatz

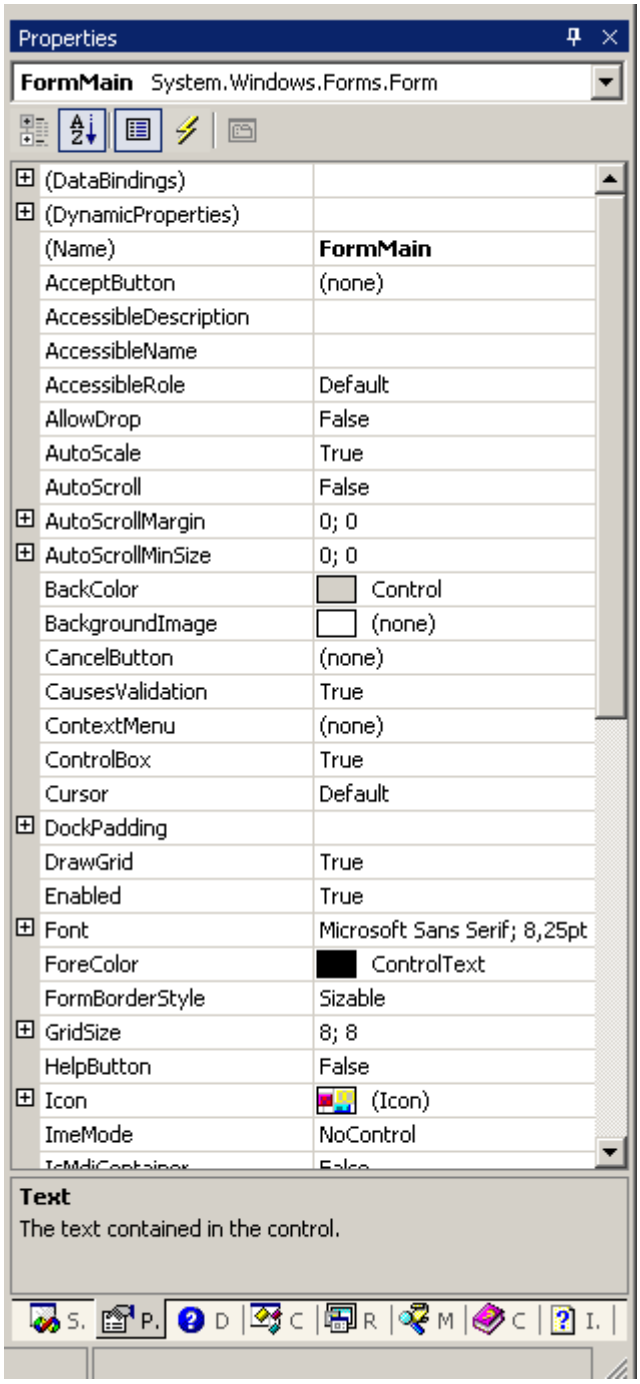
```
: System.Windows.Forms.Form
```

Das definiert die Klasse `FormMain` als Klasse, die von der Klasse `Form` abgeleitet ist. Das ist die Anwendung eines wichtigen Konzeptes in der OOP, der Vererbung. Eine Klasse kann von einer bestehenden Klasse Eigenschaften, Methoden etc. erben indem man sie von dieser bestehenden Klasse (man nennt das dann die Basisklasse) ableitet. Meist ist eine Frameworkklasse schon die n-te Generation einer Vererbungshierarchie.

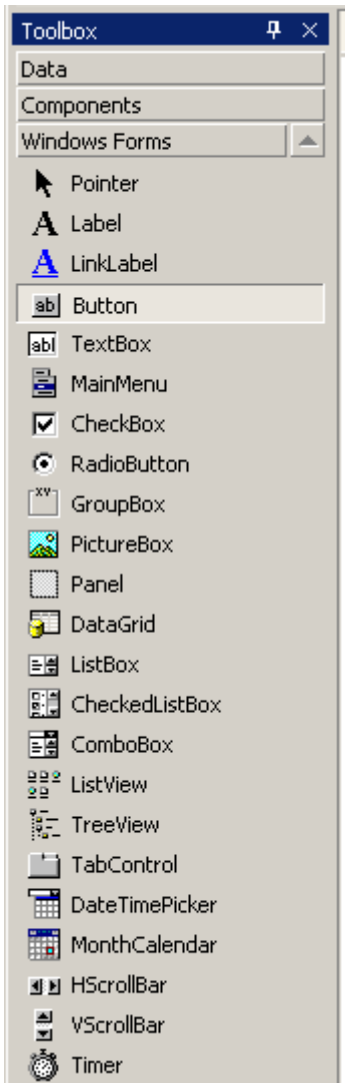
Man kann im Prinzip auch Windowsapplikationen zur Gänze mit dem Editor mühsam auskodieren. Die IDE (Integrierte Entwicklungsumgebung) öffnet aber eine Form standardmäßig in der "Designer-Ansicht". Ein Eigenschaftsfenster (Properties) zeigt uns eine Fülle von Eigenschaften einer Form, die man verändern kann und die viele Details des Fensters bestimmen. In unserem Beispiel wurden nur die Eigenschaften `Name` und `Text` geändert. `Name` ist der Name der Klasse. `Text` ist der Text im Titel des Fensters.

```
this.Name = "FormMain";
```

Das reservierte Wort `this` bezeichnet in einer Klasse die Klasse selber, also hier die Klasse `FormMain`. Meistens könnte man es weglassen, weil der Kontext eindeutig ist. Name ist eine Property der Klasse, `this.Name` legt diese Eigenschaft fest (set).



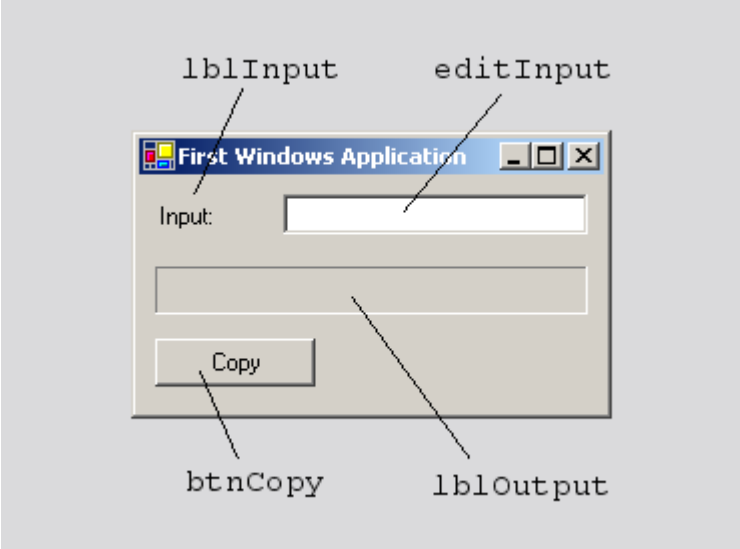
Property-Fenster



Toolbox

Windowsapplikationen verwenden eine Fülle von wohlbekannten so genannten Steuerelementen (*Controls*), die man in der Toolbox anwählen und auf der Form platzieren kann.

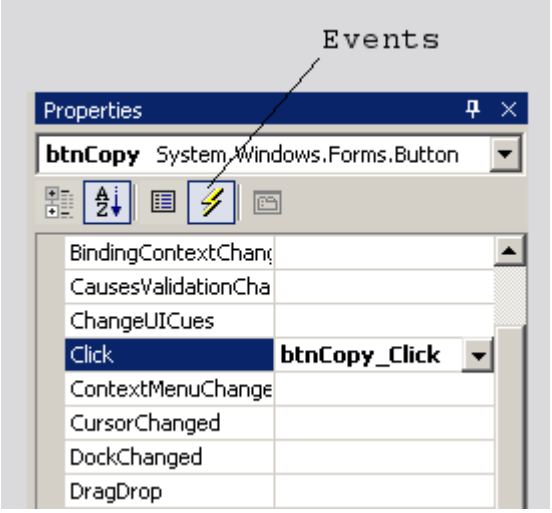
In diesem ersten Programm verwenden wir eine Textbox, zwei Labels und einen Button. Eine Textbox erlaubt die Eingabe von Text, ein Label dient zur Anzeige einer Beschriftung oder eines Informationstextes und mit einem Button kann man eine bestimmte Aktion auslösen.



Das Eigenschaftsfenster zeigt jeweils die Eigenschaften des ausgewählten (selektierten) Elements. Für alle Elemente wurde der Name geändert. Es ist wichtig ein einheitliches System für die Namen zu verwenden. Labels beginnen mit `lbl`, editierbare Textboxen mit `edit`, Buttons mit `btn`. Die zweite Änderung betrifft jeweils die Text Eigenschaft. Für das Label lblOutput ergibt sich die Vertiefung durch die Eigenschaft `BorderStyle = Fixed3D`.

4.2 Events

Windowsapplikationen werden von Ereignissen gesteuert. Im Wesentlichen wartet eine Windowsapplikation auf eine Interaktion des Benutzers. Das sind Mausklicks, Tastaturbefehle oder andere Eingaben. Diese Aktionen erzeugen Nachrichten (*messages*) die vom Betriebssystem in einer Nachrichten-Warteschlage (*message-queue*) gesammelt, den einzelnen laufenden Programmen zugeordnet und abgearbeitet werden. Im Programm kann man auf diese Nachrichten oder Ereignisse (*events*) reagieren. Neben Eigenschaften und Methoden sind Events eine weitere Funktionalität, welche in einer Klasse festgelegt werden kann und von Objekte zur Verfügung gestellt wird. Man kann die Events eines Objekts abonnieren. Dabei wird eine Methode angeben, die aufgerufen wird, wenn das Ereignis auftritt (*event handler*). Wenn sie im Designer ein *Control* doppelklicken, so wird damit der Code erzeugt, der das Voreingestellte Standard Ereignis abonniert und das Gerüst der Eventhandler-Methode erzeugt. Für einen Button ist der Maus-Klick das Standardereignis. Die bessere Variante ist es, das gewünschte Ereignis im Eventfenster auszuwählen.



Auch hier wird durch einen Doppelklicks in das zunächst leere Feld neben dem Namen des Ereignisses das Ereignis abonniert und eine Eventhandler-Methode eingefügt.

Um ein abonniertes Ereignis wieder entfernen, löschen Sie einfach den Text im Feld.

Programmcode zum abonnieren des Events:

```
this.btnCopy.Click += new System.EventHandler(this.btnCopy_Click);
```

Event-Handler:

```
private void btnCopy_Click(object sender, System.EventArgs e)
{


}
```

Event-Handler haben in der Regel diese Bauart. Das erste Argument der Methode gibt Auskunft über den Sender des Events. Den Sender benötigt man dann, wenn nur ein Event-Handler für die Events mehrerer Controls verwendet wird. Das zweite Argument verweist auf ein Objekt des Typs `EventArgs` und enthält weitere Informationen zum Event. Das Event `MouseDown` liefert z.B. ein Objekt e, das Informationen zur Position des Mauszeigers und zur gedrückten Maustaste enthält.

Um uns vom Funktionieren des geschilderten Prinzips zu überzeugen, kopieren wir mit jedem Betätigen des Buttons "Copy" den Inhalt des Textfeldes in das Label `lblOutput`.

```
private void btnCopy_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
  lblOutput.Text = editInput.Text;
}
```

4.3 Validierung

Ein Fenster mit den unterschiedlichen Controls ist die Schnittstelle zwischen Programm und Benutzer (*user interface UI*). Um ein Programm nicht mit falschen Daten zu versorgen ist es meist erforderlich, Eingaben auf ihre Gültigkeit zu überprüfen (*validate*).

4.3.1 Text in Zahl umwandeln

Eine solche Standardaufgabe ergibt sich z.B. sobald sie ein Eingabefeld für die Eingabe einer Zahl nutzen wollen. Genauso wie Console.ReadLine als Resultat Text liefert, liefert die Text-Eigenschaft den aktuellen Inhalt einer Textbox nur als Zeichenkette (`string`). Diesen Text muss überprüft werden, ob es sich um eine Zahl handelt und der text muss in eine Zahl umgewandelt werden. Die geeigneten Methoden dafür sind

```
public static double Double.Parse(string text);

public static int Int32.Parse(string text);
```

Statt `Double.Parse` und `Int32.Parse` kann man auch `double.Parse` und `int.Parse` schreiben. Entspricht der Text nicht den Regeln für eine gültige Darstellung der Zahl des gewünschten Zahlentyps, so kommt des zu einem Fehler, der eine so genannte Ausnahmebehandlung (*exception handling*) erfordert. Für den Typ double gibt es eine Variante `TryParse`, die ich bevorzuge, weil sie ohne Ausnahmebehandlung auskommt.

Ausnahmebehandlung benötigt man oft in Programmen. Es gibt dafür mit `try` .. `catch` eine eigene Kontrollstruktur.

Methode, um ganze Zahl validieren:

```
bool IsValidInteger(string text, out int newValue)
{
    newValue = 0;
    try
    {
       intValue = int.Parse(text);
       return true;
    }
    catch
    {
       return false;
    }
}
```

Offensichtlich kann man für die Argumente einer Methode eine Richtung angeben. Normalerweise wird für einfache Datenwerte in einer Methode mit einer Kopie des übergebenen Wertes gearbeitet, d.h. der Originalwert wird nicht verändert, die Richtung ist **in**[put]. Will man ein Argument in der Methode ändern, so muss man **out**[put] als Richtung angeben.

`try ... catch` funktioniert ähnlich wie `if ... else`:

Wenn es innerhalb des `try` - Blocks zu einem Fehler kommt, so wird der catch Block ausgeführt. Können die Aneisungen im `try` Block ohne Fehler abgearbeitet werden, so wird er `catch` Block nicht ausgeführt. Das Programm wird mit den Anweisungen nach dem `catch` Block fortgesetzt.

Genau denselben Code kann man analog auch für den Type double schreiben. Er entspricht nach außen ungefähr der Frameworkmethode `Double.TryParse`:

```
if (double.TryParse(editDouble.Text, NumberStyles.Float,
   NumberFormatInfo.CurrentInfo, out newDouble))
{
   doubleValue = newDouble;
}
```

`NumberStyles.Float` und `NumberFormatInfo.CurrentInfo` sind zusätzliche Angaben zur länderspezifischen gültigen Darstellung einer Zahl mit Dezimaltrennzeichen, Exponenten und Tausender-Trennzeichen.

4.3.2 Zeitpunkt der Validierung

Dafür gibt es zwei Ansätze, die sie in diversen Windows-Programmen auch erleben können.

1. Oft erfolgt die Übernahme von Daten beim Drücken eines Buttons ("Übernehmen", "*Apply*", "Ok"). Die Validierung kann jetzt so erfolgen, dass der Button die Überprüfung auslöst und im Fehlerfall ein Fenster mit einer entsprechenden Meldung (*message box*) anzeigt.
2. Die meist bessere Lösung ist, wenn unmittelbar nach der Eingabe die Überprüfung stattfindet. Diese Lösung erfordert eine ausführlichere Besprechung.

In einem Fenster kommt man von einem Control zum nächsten mit einem Mausklicks oder mit der Tabulator-Taste. Mit `Shift-Tab` geht's in die andere Richtung. Für die Bedienung mit der Tab-Taste hat der Programmierer dafür zu sorgen, dass die Controls in der richtigen Reichenfolge aktiviert werden, oder wie man auch sagt, den Fokus bekommen. Dies wird durch den `TabIndex` der Controls festgelegt. Über den `TabIndex` ergibt sich eine aufsteigende Nummerierung der Controls. Dieser Nummerierung folgt die Aktivierung der Controls über die Tab-Taste. Eine zusätzliche Eigenschaft `TabStop` legt fest, ob das Control dabei überhaupt berücksichtigt wird, oder nicht. Wenn Sie nichts tun, hat `TabStop` einen für das Control geeigneten Wert. Labels sind z.B. haben zwar einen `TabIndex`, aber keine `TabStop` Eigenschaft und werden übergangen. Sie können da zur Vertiefung ruhig etwas experimentieren.

Beim Übergang von einem Control zum anderen wird das `Validating` Event versendet. Dieses Ereignis nützt man zur Validierung. In der Ereignisprozedur für dieses Ereignis überprüft man die Gültigkeit der eingegeben Daten und nützt dann ein wertvolle Besonderheit des mitgelieferten Arguments `e` vom Typ `CancelEventArgs`. Setzt man

```
e.Cancel = true;
```

so wird der Vorgang abgebrochen und das gerade aktive Control bekommt den Fokus zurück.

```
private void editDouble_Validating(object sender,
             System.ComponentModel.CancelEventArgs e)
{
    double newDouble;
    if (double.TryParse(editDouble.Text, NumberStyles.Float,
                        NumberFormatInfo.CurrentInfo, out newDouble))
    {
       doubleValue = newDouble;
    }
    else
    {
       e.Cancel = true; // cancel validating -> go back to control
       MessageBox.Show("Enter a number!", "Error");
    }
}
```