# Einführung in Qt

- Empfohlene Version 5
- Empfohlene Pakete:
  - qt5-default
- Werkzeuge:
  - qtcreator (Ide)
  - qmake

# Einführung in Qt

- https://wiki.qt.io/Qt_for_Beginners
- https://riptutorial.com/qt
- https://doc.qt.io/qt-5/qtexamplesandtutorials.html
- https://wiki.qt.io/Qt_for_Beginners#Widgets

# Einführung in Qt

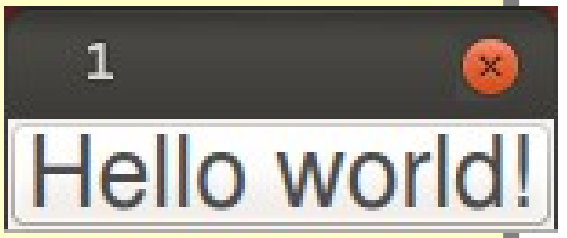
## Beispiel 1

```
#include <QApplication>
#include <QPushButton>

int main( int argc, char **argv )
{
    QApplication a( argc, argv );

    QPushButton hello( "Hello world!", 0 );
    hello.resize( 100, 30 );

    hello.show();
    return a.exec();
}
```

Parent Widget
Hier null, weil
Hauptfenster

# Einführung in Qt

- Verzeichnis anlegen
- Quelltext erfassen und speichern (xxx.cpp)
- Buildschritte:
  - qmake -project
  - In .pro -File ergänzen: QT += widgets
  - qmake
  - make
- Qmake ist nach Änderung von Quellfilenamen oder Hinzufügen von Quellfiles auszuführen.
- Make nach jeder gespeicherten Änderung des Quelltextes.



# Einführung in Qt

- Ein Objekt QApplication beschreibt die gesamte Applikation.
- Ein Objekt QPushButton beschreibt einen Button
- Der Button wird hier zum MainWindow.
- QPushButton->QAbstractButton->QWidget
- show - Methode von Qwidget
- Der Button führt zu keiner Aktion, wenn er angeclickt wird
- Eine Beschreibung aller Klassen: https://doc.qt.io/qt-5.15/

# Einführung in Qt

## Beispiel 2

```
#include <QApplication>
#include <QPushButton>

int main( int argc, char **argv )
{
 QApplication a( argc, argv );

 QPushButton quit( "Quit",0 );
 quit.resize( 150, 45 );
 quit.setFont( QFont( "Times", 24, QFont::Bold ) );

 QObject::connect(&quit,SIGNAL(clicked()),&a, SLOT(quit()));

 quit.show();
 return a.exec();
}
```

Hier wird die Funktionalität ergänzt

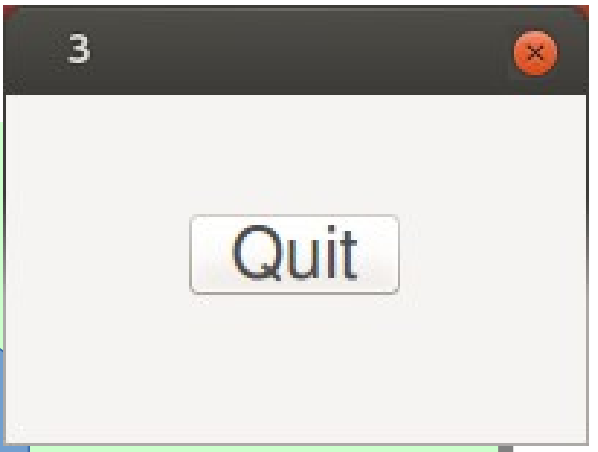
# Einführung in Qt

Signals and Slots
Eine Komponente (Qwidget) wird mit einer Funktionalität verbunden.

```
Qobject::connect      // Funktion, die Widgets
(                     // mit Funktion verbindet
   &quit,             // Widget mit dem etwas passiert
   SIGNAL(clicked()), // Welches Signal wird  ausgewertet
   &a,                // Welches Objekt ist zuständig
   SLOT(quit())       // Was soll passieren
);
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 3




```
#include <QApplication>
#include <QPushButton>

int main( int argc, char **argv )
{
 QApplication a( argc, argv );

 QWidget w;
 w.resize( 200, 120 );

 QPushButton quit( "Quit", &w );
 quit.move( 62, 40 );
 quit.resize( 75, 30 );
 quit.setFont(QFont("Helvetica",24,QFont::Normal ) );

 QObject::connect(&quit,SIGNAL(clicked()),&a, SLOT(quit()));

 w.show();
 return a.exec();
}
```

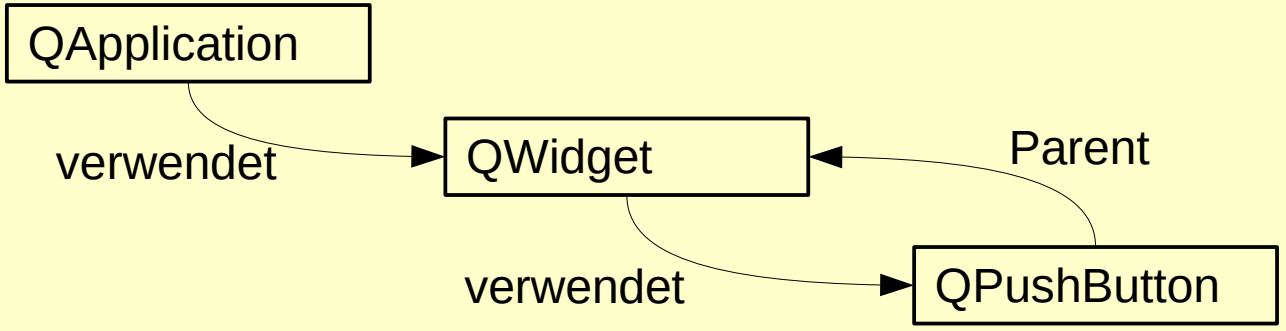
Das neue Hauptwidget

# Einführung in Qt

- QWidget  w erzeugt ein den Button umgebendes Window
- w wird ist MainWidget
- QPushButton erhält bei der Erzeugung w als Parentwindow
- QPushButton quit ist das ChildWindow von w
- move ist eine überschriebene Funktion von QWidget in QPushButton und bestimmt die Position des Buttons, resize bestimmt die Größe des Buttons

# Einführung in Qt

Es ergibt sich nun eine Qbjekthierarchie



# Einführung in Qt

- Einteilung in mehrere Quellfiles
  - Main.cpp
  - Headerfile mit Klassenvereinbarung
  - Implementationsfile dazu
- Mit Vererbung baut man sich eigene Widgets

# Einführung in Qt

## Beispiel 4

```
// Qt4Main.cpp
#include <QApplication>
#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include "qt5.h"

int main( int argc, char **argv )
{
    QApplication a( argc, argv );

    MyWidget w;
    w.setGeometry( 100, 100, 200, 120 );

    w.show();
    return a.exec();
}
```

MyWidget:
Durch Vererbung
spezialisiertes
Widget

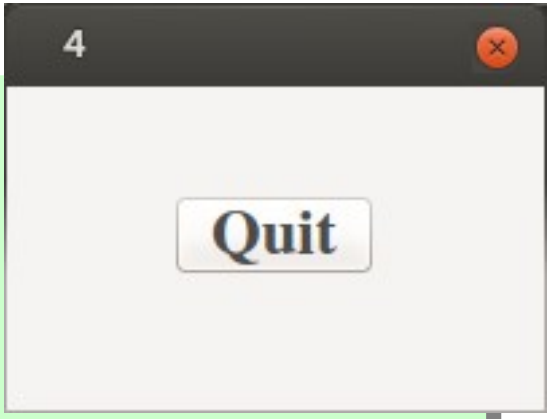
# Einführung in Qt

## Beispiel 4

```
// qt4.h
#ifndef __QT4__H__
#define __QT4__H__

class MyWidget : public QWidget
{
  public: MyWidget( QWidget *parent=0);
};

#endif
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 4




```
// qt4.cpp

#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include <QCoreApplication>
#include "qt4.h"


MyWidget::MyWidget( QWidget *parent): QWidget( parent )
{
    setMinimumSize( 200, 120 );
    setMaximumSize( 400, 240 );

    QPushButton *quit = new QPushButton( "Quit", this);
    quit->setGeometry( 62, 40, 75, 30 );
    quit->setFont( QFont( "Times", 18, QFont::Bold ) );

    connect( quit, SIGNAL(clicked()), qApp, SLOT(quit()) );
}
```

# Einführung in Qt

- In Beispiel 5 werden zwei Widgets miteinander verknüft.
- Über Signals und Slots tauschen Widgets Informationen aus.
- Der Main-Modul bleibt dabei unverändert.
- Unser Widget soll drei Widgets beinhalten:
  - den Quit PushButton (QPushButton)
  - einen Scrollbar (QScrollBar)
  - Ein LCD -Zahlendisplay (QLCDNumber)

# Einführung in Qt

## Beispiel 5

```
#include <QApplication>
#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include <QScrollBar>
#include <QLCDNumber>
#include <QCoreApplication>
#include "qt5.h"


int main( int argc, char **argv )
{
    QApplication a( argc, argv );
    MyWidget w;
    w.setGeometry( 100, 100, 200, 200 );

    w.show();
    return a.exec();
}
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 5

```
#ifndef __QT5__H__
#define __QT5__H__

class MyWidget : public QWidget
{
public:
    MyWidget( QWidget *parent=0);
protected:
    void resizeEvent( QResizeEvent * );
private:
    QPushButton *quit;
    QScrollBar  *sBar;
    QLCDNumber  *lcd;
};
#endif
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 5

```
#include <QApplication>
#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include <QScrollBar>
#include <QLCDNumber>
#include <QCoreApplication>
#include "qt5.h"


void MyWidget::resizeEvent( QResizeEvent * )
{
    sBar->setGeometry( 10, height()-10-16,width()-20, 16 );
    lcd->resize( sBar->width(), sBar->y() - lcd->y() - 5 );
}
```

this->width()

# Einführung in Qt

## Beispiel 5


```
MyWidget::MyWidget( QWidget *parent)
        : QWidget( parent )
{
    setMinimumSize( 200, 200 );
    quit = new QPushButton( "Quit", this);
    quit->setGeometry( 10, 10, 75, 30 );
    quit->setFont( QFont( "Times", 18, QFont::Bold ) );
    connect( quit, SIGNAL(clicked()), qApp, SLOT(quit()) );
    lcd  = new QLCDNumber( 3, this);
    lcd->move( 10, quit->y() + quit->height() + 10 );
    sBar = new QScrollBar( Qt::Horizontal, // orientation
                           this);          // parent, name
    sBar->setMinimum(0);
    sBar->setMaximum(120);
    connect(sBar,SIGNAL(valueChanged(int)),
            lcd ,SLOT(display(int)) );
}
```

# Einführung in Qt

- Die Schritte im Einzelnen:
  - Erzeugen der Widgets
  - Eigenschaften einstellen
  - Verbinden via Signals und Slots
- Dokumentation zu den einzelnen Funktionen dazu ist zu finden unter

# Einführung in Qt

- Eventhandling
- Eventhandling erfolgt nach zwei Strategien:
- Überschriebene Eventfunktionen – wenn das Ereignis eintritt, wird die, ggf überschriebene Funktion ausgeführt (resizeEvent)
- Signals/Slots – hier wird ein Observerpattern implementiert. Das Eintreten eines Ereignisses (Signal) wird einem Objekt mitgeteilt in dem die entsprechende Funktion (Slot) aufgerufen wird.

# Einführung in Qt

## Beispiel 6 Fileviewer

```
#include <QObject>
#include <QApplication>
#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include <QCoreApplication>
#include <QMenuBar>
#include <QMenu>
#include <QFileDialog>
#include <QTextEdit>
#include <QString>
#include <QResizeEvent>
#include <QString>
#include "fv.h"
```

Das Main File

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

{
    QApplication a( argc, argv );
    myWidget w(argv[1]);
    w.show();
    return a.exec();
}
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 6 Fileviewer

```
#include <QObject>
#include <QApplication>
#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include <QCoreApplication>
#include <QMenuBar>
#include <QMenu>
#include <QFileDialog>
#include <QTextEdit>
#include <QString>
#include <QResizeEvent>
```

Hier includes einfügen!

```
#ifndef _H_FV
#define _H_FV
class myWidget : public QWidget
{
  Q_OBJECT

  public:
     myWidget(const char* file, QWidget *parent=0);
     virtual ~myWidget(){}
  protected:
     void resizeEvent( QResizeEvent * );
  private:
     QMenuBar * MenuBar;
     QTextEdit* MLE; // MultiLineEdit

  public slots:
     void open ();
};
#endif
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 6 Fileviewer

```
myWidget::myWidget(const char* file, QWidget *parent)
                        :QWidget(parent)
{
  setMinimumSize(200,150);

  MenuBar=new QMenuBar();
  QMenu *File=MenuBar->addMenu("File");
  File->addAction("&Open",this,SLOT(open()));
  File->addAction("&Quit",qApp,SLOT(quit()));

  MLE=new QTextEdit();
  MLE->setMinimumSize(180,100);
  MLE->setFont(QFont( "Helvetica", 12, QFont::Normal ));
  MLE->setReadOnly ( FALSE );

  QVBoxLayout *vbox=new QVBoxLayout;
  setLayout(vbox);
  vbox->addWidget(MenuBar);
  vbox->addWidget(MLE);
```

```
#include <QObject>
#include <QApplication>
#include <QWidget>
#include <QPushButton>
#include <QCoreApplication>
#include <QMenuBar>
#include <QMenu>
#include <QFileDialog>
#include <QTextEdit>
#include <QString>
#include <QVBoxLayout>
#include <QResizeEvent>
#include "fv.h"
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
```

# Einführung in Qt

- Hier erfolgt die Verknüpung der Widgets anders.
- VboxLayout erhält die von ihm verwalteten Widgets über

```
this->setLayout(vbox);
vbox->addWidget(MenuBar);
vbox->addWidget(MLE);
```

# Einführung in Qt

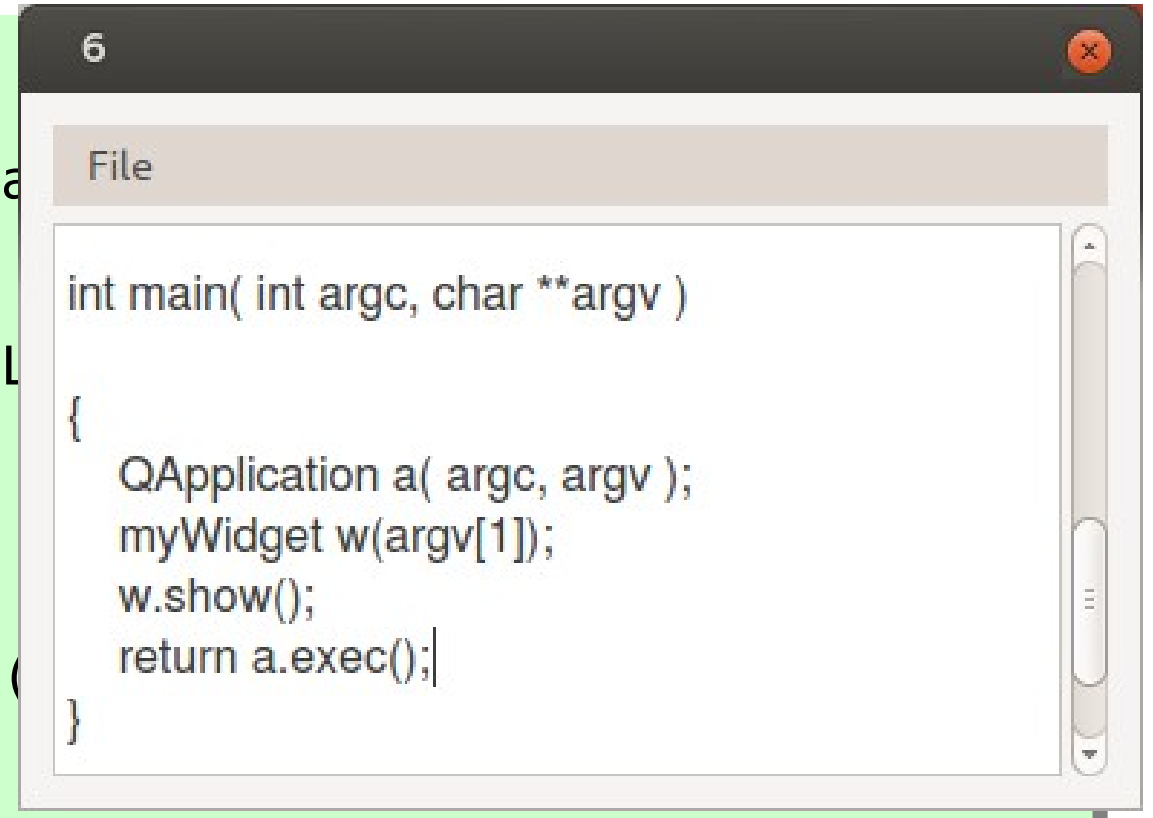
## Beispiel 6 Fileviewer

```
 /* Fortsetzung des Quelltextes */

  ifstream is(file );
  if (is)
  {
    char vBuf[1024];
    MLE->clear();
    while(NULL!=is.getline(vBuf,1024)) MLE->append(vBuf);
  }
  else MLE->append("NIXda");
}


void myWidget::resizeEvent( QResizeEvent * E)
{
  // width und height sind Member von QWidget
  MLE->setGeometry(5,45,width()-10,height()-50);
}
```

# Einführung in Qt

## Beispiel 6 Fileviewer

```
void myWidget::open()
{
  QString FileName=QFileDia
  if ( !FileName.isEmpty()
  {
   ifstream is(FileName.toL
   if (is)
   {
    char vBuf[1024];
    MLE->clear();
    while(NULL!=is.getline(
   }
  }
  else
  {
    MLE->append("Datei existiert nicht");
  }
  show();
}
```



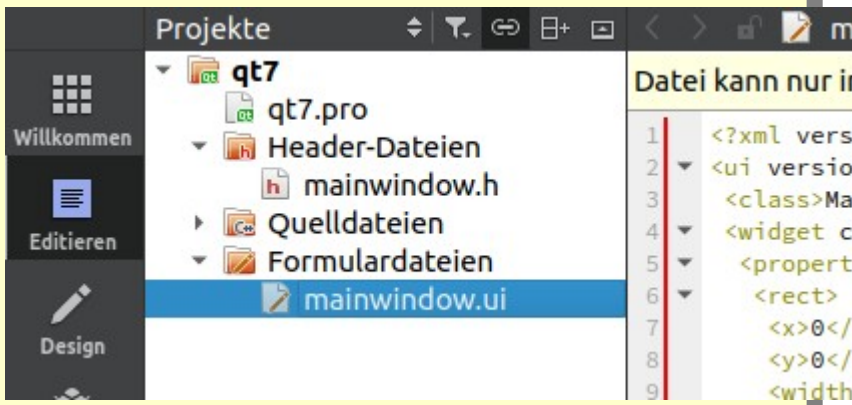
# Einführung in Qt

- Größere Projekte werden sinnvollerweise mit einer unterstützenden ide realisiert
- qtcreator bietet sich hier an
- Gute Tutorials dazu unter:
  - https://doc.qt.io/qt-5/gettingstarted.html

# Hinweise qtcreator

- Neues Projekt Widgets Projekt
- Ggf. In Help→plugins: ClangCodeModel  disable (Häkchen entfernen)
- Unter Projekte: Baum aufklappen:
- Grafischen Editor nutzen
- Beispiele unter

  http://www.informatik.htw-dresden.de/~beck/PSPII/Beispiele/qt2022.tgz




- In jedem Verzeichnis zunächst
  - qmake -project
  - In qtcreator .pro – file öffnen **oder**
  - QT += widgets im .Pro-file ergänzen und via qmake/make in der Konsole arbeiten