Model-View-ViewModel (MVVM)

Grundlagen und Einsatz des GUI-Architekturmusters

W3L AG
info@W3L.de

2011

Agenda

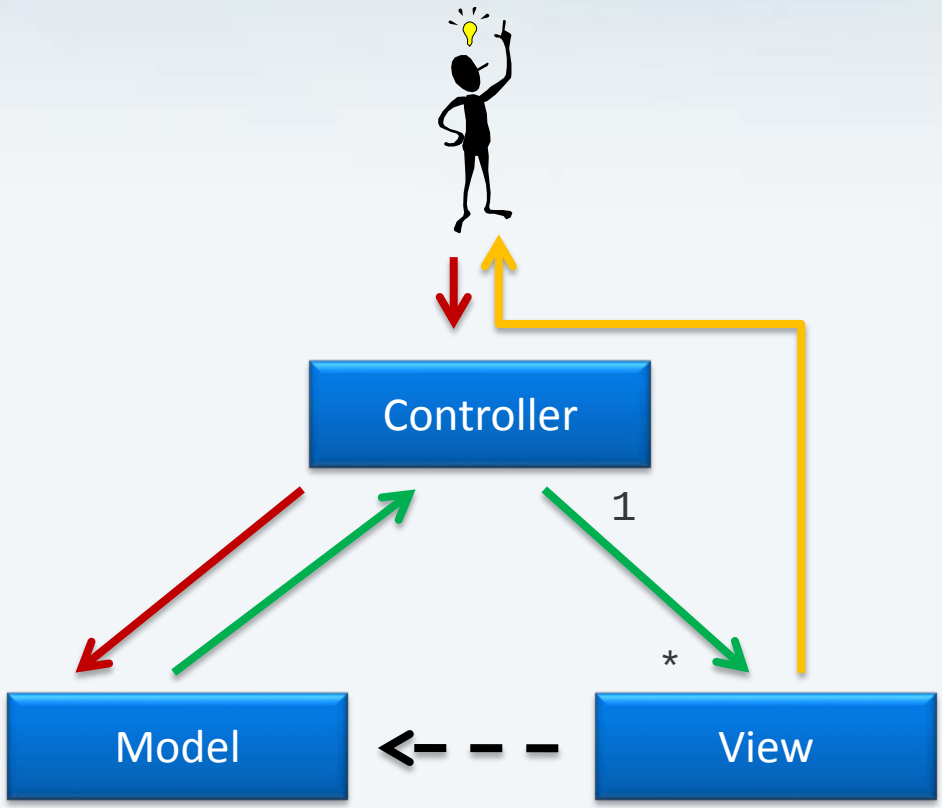
- **Motivation**
  - Architekturmuster
- **MVVM-Pattern**
  - Aufbau & Komponenten
  - Technische Grundlagen
    - Databinding
    - ICommand
  - Entwicklung und Frameworks
  - Praxisbeispiel (WP7)
  - Einsatzgebiete
  - Anti-Pattern
- **Fazit**

Architekturmuster

- **Was sind Architekturmuster?**
  - Ein Architekturmuster beschreibt die grundlegende Struktur und Organisation einer Anwendung
  - Architekturmuster werden in unterschiedliche Kategorien eingeteilt
  - → Interaktive Systeme: Umgang mit Benutzereingaben
    - Model-View-Controller (MVC)
    - Model-View-Presenter (MVP)
    - Model-View-ViewModel (MVVM)

Architekturmuster – Schwerpunkt GUI

Model-View-Controller



Vorteile

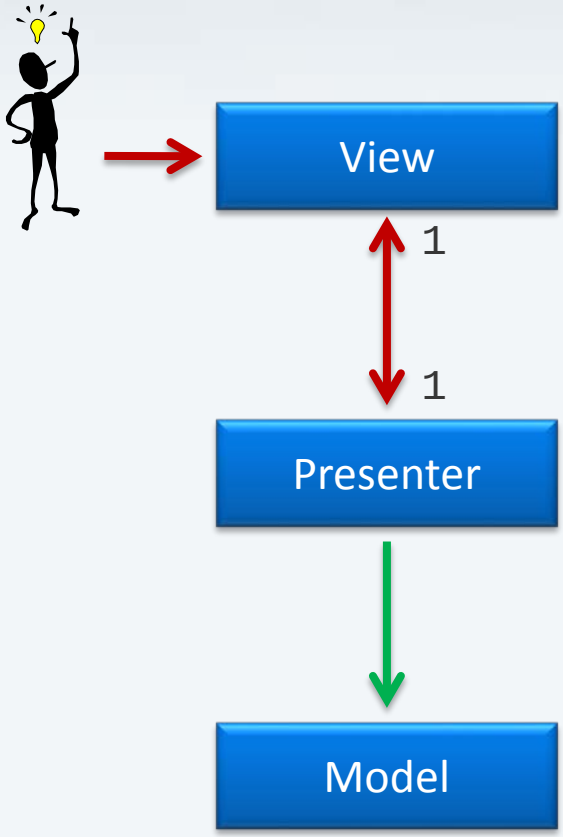
- Aufteilung von Zuständigkeiten
- Feste Kommunikationswege

Probleme

- Die View kennt das Model
- Controller sind schwer austauschbar
- Unit-Tests sind kritisch
- [~] Schwergewichtig

Architekturmuster – Schwerpunkt GUI

Model-View-Presenter



Verbesserung

- Views sind passiv, keinerlei steuernde Logik
- Bessere Testbarkeit → Präsentationslogik im Presenter

Probleme

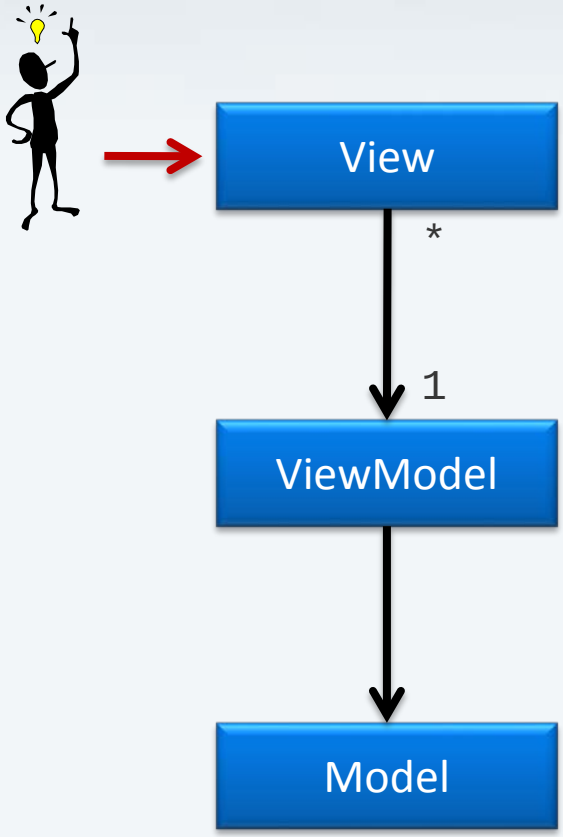
- Veränderungen in der View haben i.d.R. Auswirkungen auf den Presenter (enge Kopplung)
- Schwergewichtige Presenter

Mögliche Lösung der Probleme von MVC & MVP

MODEL-VIEW-VIEWMODEL

Model-View-ViewModel

Model-View-ViewModel



Vorteile gegenüber MVC & MVP

- Schwache Kopplung zwischen View und View-Model
- Command-basierte Interaktion
- Testbarkeit
- Austauschbare Views und View-Models

Probleme

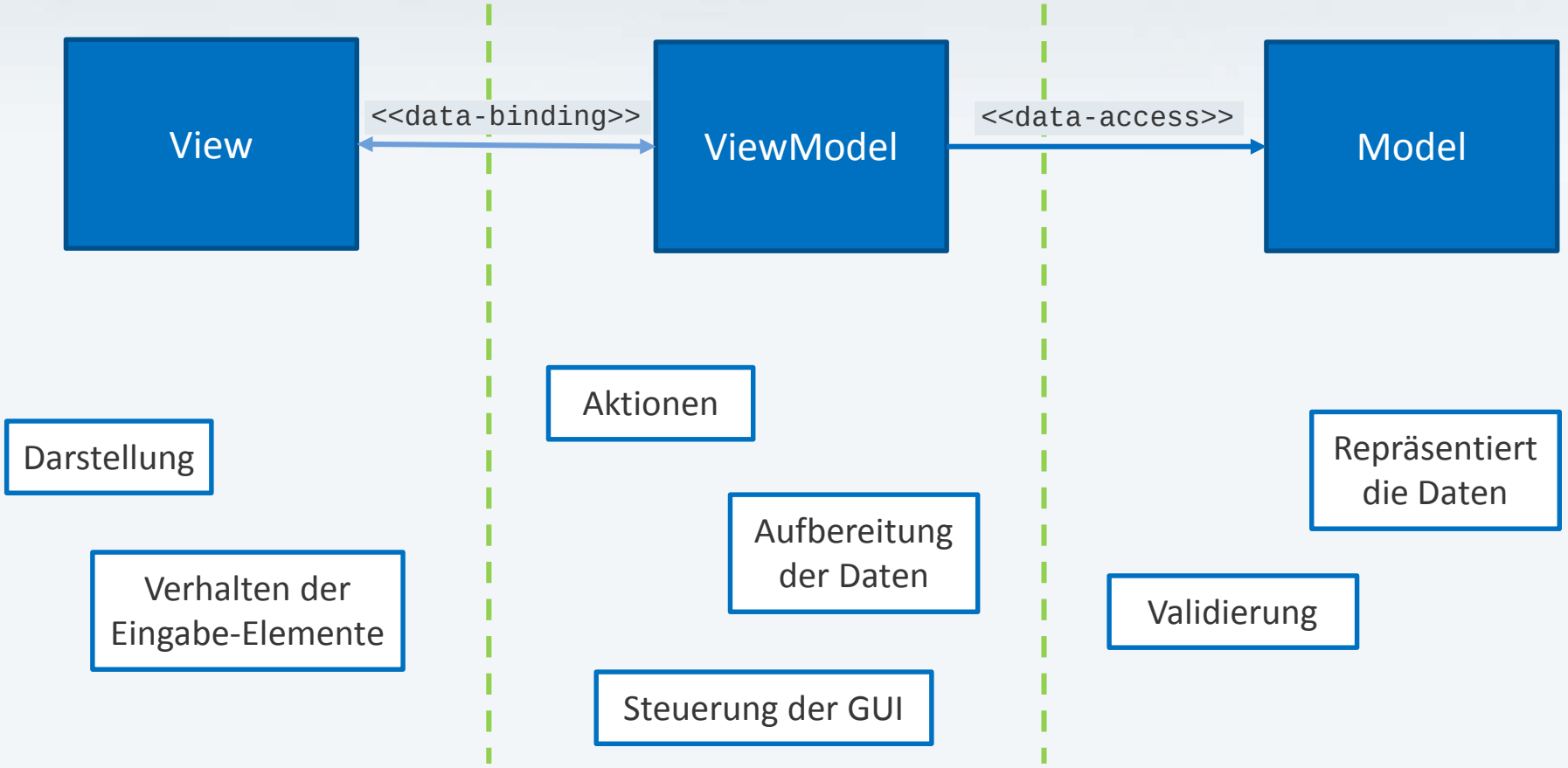
- Speziell für Silverlight & WPF
- Schwierigkeiten mit Databinding

Model-View-ViewModel

- **MVVM-Triade**
  - Model – die Datenhaltung
    - Repräsentiert die Daten
    - Abstrahiert von der Datenquelle (WCF-Dienst; RIA-Dienst, REST/JSON-Quelle,…)
    - Kann Validierungsmechanismen beinhalten
  - View – das Userinterface
    - Realisiert das Look & Feel
    - Stellt die Informationen dar
    - Kommuniziert mit dem ViewModel bei Veränderungen
    - Umsetzung mit XAML und Code-Behind
  - ViewModel – die Brücke zwischen View und Model
    - Beinhaltet die Präsentationslogik
    - Informiert die View über Veränderung der Daten (`INotifyPropertyChanged`)
    - Reagiert auf Benutzeraktionen (`ICommand`)

Model-View-ViewModel

- Separation of Concerns



MVVM - Grundlagen

Grundlagen von MVVM: Databinding

- Verbindung zwischen View und ViewModel
  - Die View referenziert das ViewModel
  - Dies erfolgt über die DataContext-Eigenschaft von der View

Variante 1

```
this.DataContext = new MainViewModel();
```

Variante 2

```
<phone:PhoneApplicationPage.DataContext>
        <viewModels:MainViewModel />
</phone:PhoneApplicationPage.DataContext>
```

Variante 3

```
this.DataContext = ViewModelLocator.Find("MainViewModel");
```

MVVM - Grundlagen

- **Grundlagen von MVVM: Databinding**
  - In Silverlight und WPF wird ein Databinding-Konzept angeboten
  - Durch Databinding können Objekte an GUI-Elemente gebunden werden

```
<TextBox Text="{Binding Path=UserName, Mode=TwoWay}"
         Height="25"  TextWrapping="NoWrap"   Margin="1"  />
```

- **Binding**
  - Path
    - Gibt den Namen der zu bindenden Property an
  - Mode
    - OneWay: View → Objekt-Property
    - TwoWay: View ←→ Objekt-Property

MVVM - Grundlagen

Grundlagen von MVVM: Änderungsbenachrichtigung

- Einsatz des Observer-Musters
- Das ViewModel stellt dabei das „Subject“ dar
- In .NET wird hierfür das `INotifyPropertyChanged`-Interface implementiert

```
public class LoginViewModel : INotifyPropertyChanged
{
         public ObservableCollection<UserViewModel> Users;

         public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;
         private void NotifyPropertyChanged(string propertyName)  {
             if (PropertyChanged != null)
                 PropertyChanged(this, new PropertyChangedEventArgs(propertyName));
        }

        private String _Username;
        public String Username  {
             get { return _Username; }
             set  {
                    _Username = value;
                    NotifyPropertyChanged("Username");
             }
        }
}
```

MVVM - Grundlagen

Grundlagen von MVVM: Command-Binding

- Über die `ICommand`-Schnittstelle ist es möglich, Aktion zu binden
- Mögliche Implementierung:

```
public class Command : ICommand   /* vereinfacht */
{
          private readonly Action _handler;
          private bool _isEnabled;
          public  event EventHandler CanExecuteChanged;

          public Command(Action handler)
          {
              _handler = handler;
              _isEnabled = true;
          }

          public bool CanExecute(object parameter) {
                return _isEnabled;
          }

          public void Execute(object parameter) {
                 _handler();
         }
}
```

MVVM - Grundlagen

Grundlagen von MVVM: Command-Binding

- Einsatzmöglichkeiten von ICommand

Command-Binding in der View

```
<Button Command="{Binding LoginCommand}" Content="Login"/>

//Eine Alternative mit Code-Behind (WP7)
<Button Content="Login" Click="Button_Click"/>

private void Button_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
{
   _viewModel.LoginButton.Execute(null);
}
```

Ereignis-Senke im ViewModel

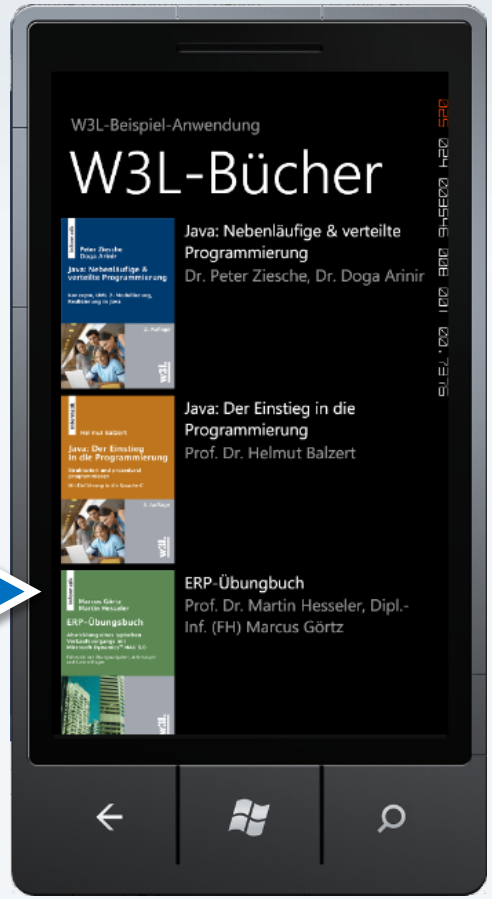
```
public ICommand LoginButton { get; set; }
public LoginViewModel()
{
    LoginButton = new Command(OnClickLoginButton);
}

private void OnClickLoginButton()
{
    //Do Something
}
```

Model-View-ViewModel

- **Entwicklung von MVVM**
  - Ursprung
    - Presentation-Model Design-Pattern von Martin Fowler (2004)
  - Einsatz in WPF und Silverlight
    - John Gossman spricht erstmals vom MVVM-Pattern (2005)
  - Erste Anleitung für eine MVVM-basierte Architektur
    - Prism: Patterns for Building Composite Applications (2008)
- **MVVM-Frameworks**
  - MVVM Light Toolkit (Laurent Bugnion)
  - Caliburn Micro (Rob Eisenberg)
  - MVVM Foundation (J. Smith)

Model-View-ViewModel

DEMO



MVVM - Einsatzgebiete

- **Einsatz von MVVM**
  - Speziell für WPF-basierten Techniken
    - Silverlight; Silverlight for Windows Phone; Window Presentation Foundation
  - Abhängig vom Databinding-Konzept
    - DataContext (Property-Binding)
    - Command-Binding (DelegateCommand)
    - Event-basierten Benachrichtigung

- **Model-View-ViewModel mit anderen Technologien?**
  - Presentation-Model-Pattern + Observer-Pattern
  - Die Caliburn-Gruppe diskutiert zur Zeit über eine Implementierung des MVVM-Musters mit Java-Script und HTML5

Fazit

Stärken von MVVM

- Trennung von Zuständigkeiten
  - Präsentation und Präsentations-Logik sind strikter getrennt
- Die Darstellung kann unabhängig von der Geschäftslogik ausgetauscht werden
- Einfache Unit Tests gegen das ViewModel möglich
- Bessere Arbeitsaufteilung zwischen Entwickler und Designer möglich

Probleme von MVVM

- Databinding stellt eine Blackbox dar
- Höherer Kommunikationsaufwand
- Höherer Entwicklungsaufwand

Literatur

- http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dd419663.aspx
- http://martinfowler.com/eaaDev/PresentationModel.html
- http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/ff798279.aspx
- http://www.wpftutorial.net/MVVM.html

Vielen Dank!

Inhouse-Schulungen

Wir bieten Inhouse-Schulungen und Beratung durch unsere IT-Experten und –Berater.

Schulungsthemen

- Softwarearchitektur (OOD)
- Requirements Engineering (OOA)
- Nebenläufige & verteilte Programmierung

Gerne konzipieren wir auch eine individuelle Schulung zu Ihren Fragestellungen.

Sprechen Sie uns an!
Tel. 0231/61 804-0, info@W3L.de

W3L-Akademie

In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Dortmund bieten wir

zwei Online-Studiengänge

- B.Sc. Web- und Medieninformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik

und 7 Weiterbildungen im IT-Bereich an.

Besuchen Sie unsere Akademie!
http://Akademie.W3L.de