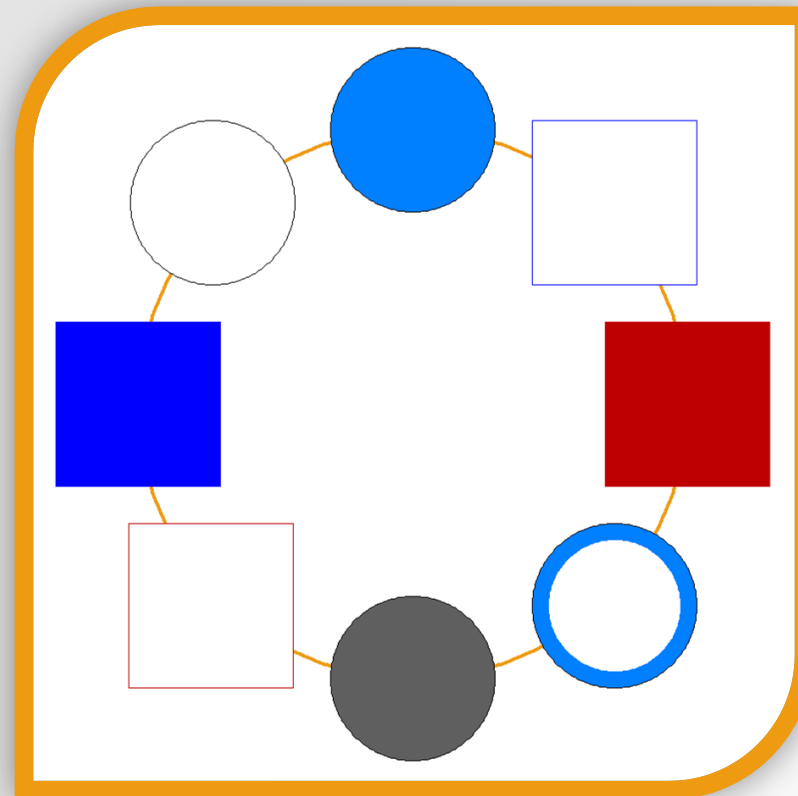


# Bedeutung einheitlicher Modellschnittstellen und Adapterkonzepte



Dipl.-Ing Sven Rutkowski

## Akausalität

- Gleichungsbasierte Modellierung

## Objektorientiertheit

- Klassenkonzept
- Modellierung von Komponenten als Objekte

## Multidisziplinarität

- Modellierung und (Co-) Simulation sehr unterschiedlicher technischer Phänomene



MODELICA

## Konnektoren

- Wichtiges Element des Modelica-Konzeptes



## Bedeutung:

- Informationsaustausch
- Zusammenführung der Gleichungssysteme

## Anforderung:

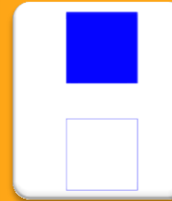
- Kompatible Schnittstellen
- Identische Konnektor-Variablen

## Wahrscheinlichkeit kompatibler Kon.:

- Innerhalb einer Bibliothek:  
Sehr wahrscheinlich
- (Co-)Simulation unterschiedlicher Bibliotheken: Möglich

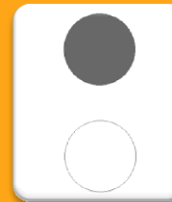
## Vorteil:

- Schnittstellen orientieren sich an realen Vorbildern



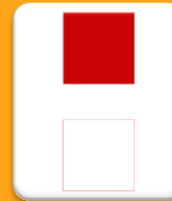
## Elektrisch

- Stromstärke
- Elektrisches Potenzial



## Mechanisch (rotatorisch)

- Drehmoment
- Rotationswinkel



## Wärme

- Wärmestrom
- Temperatur



## Fluid

- Massenstrom
- Druck
- Spezifische Enthalpie ...

## Grafiken

- Optische Unterschiede können verwirren.

## Bezeichnungen

- Unterschiedliche Namen für dieselbe Größe
- Massenstrom: mdot, m\_flow

## Einheiten

- Druck: Bar oder Pascal

## Ähnliche Größen

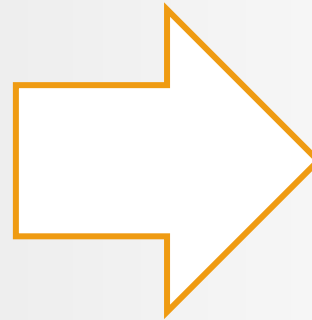
- Massenanteile:  $X[nX]$  oder  $Xi[nXi]$

## Integrale Größen

- Rotation: Winkel, Winkelgeschwindigkeit

## Konzepte

- Mit oder ohne Stream-Konzept



## Standardisierte Konnektoren

- Modelica Standard Bibliothek bietet viele Vorlagen

## Adapter

- Modelle zur Überbrückung der Konnektorkonflikte

```
connector A
//Medium
replaceable package Med =
  Modelica...PartialMedium;

//Massenstrom[kg/s]
flow SI.MassFlowRate mdot;
//Druck[bar]
NonSI.Pressure_bar p;
//Massenanteile[-]
Med.MassFraction[Med.nX] X;
//Winkel[rad]
SI.Angle phi;

//Spez. Enthalpie[J/kgK]
SI.SpecificEnthalpy h;
//Enthalpiestrom[W]
flow SI.HeatFlowRate H_flow;

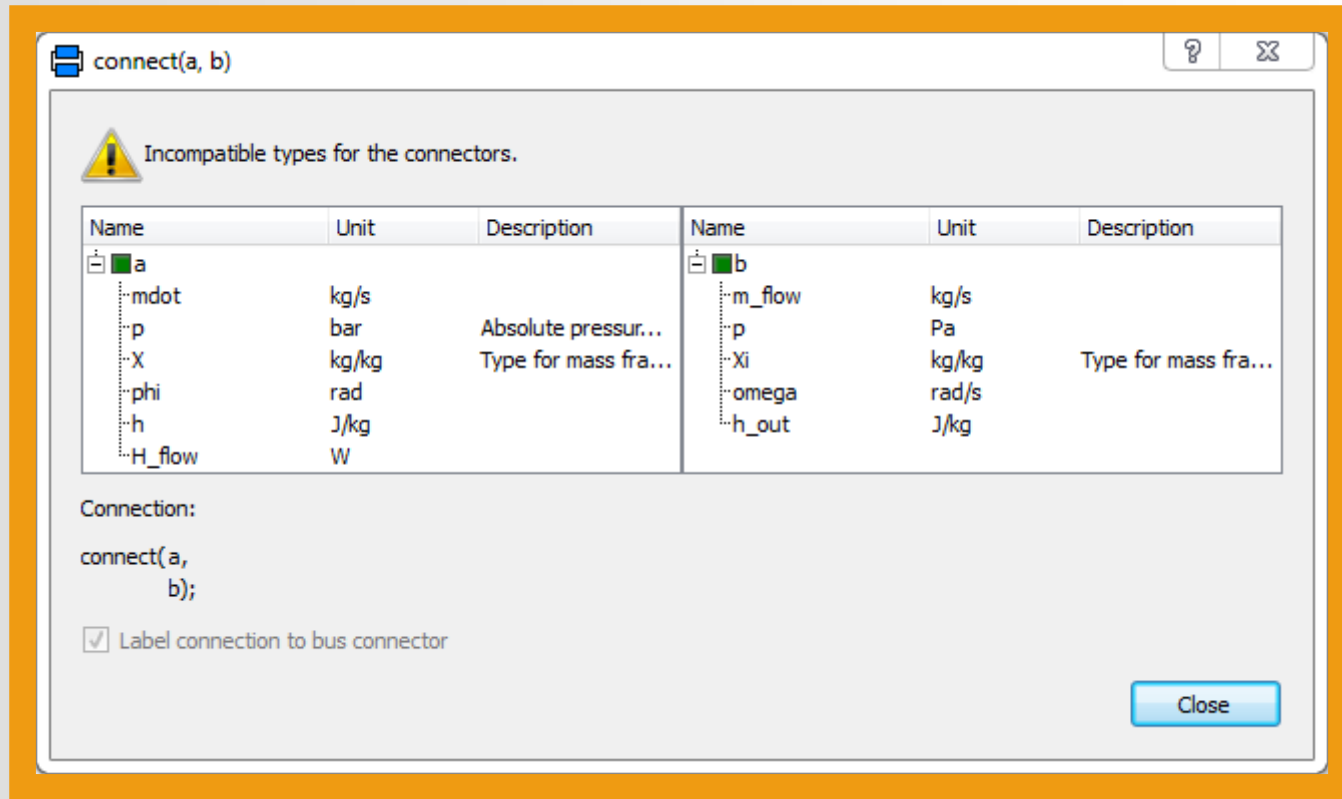
end A;
```

```
connector B
//Medium
replaceable package Med =
  Modelica...PartialMedium;

//Massenstrom[kg/s]
flow SI.MassFlowRate m_flow;
//Druck[bar]
SI.Pressure p;
//Massenanteile[-]
Med.MassFraction[Med.nXi] Xi;
//Winkelgeschwindigkeit[rad/s]
SI.AngularVelocity omega;

//Spez. Enthalpie[J/kgK]
stream
  SI.SpecificEnthalpy h_out;

end B;
```



## Konnektor A

flow **mdot**  
//kg/s

**p** //bar

**X**[Med.nX]

**phi** //rad

**h** //kJ/kgK

flow **H\_flow**  
//W

```
replaceable package Med; //Medium
```

```
0 = a.mdot + b.m_flow;
```

```
a.p = b.p / 1e5;
```

```
for i in 1:Med.nXi loop
```

```
  a.X[i] = b.Xi[i];
```

```
end for;
```

```
  a.X[Med.nX] = 1 - sum(b.Xi);
```

```
der(a.phi) = b.omega;
```

```
a.h = inStream(b.h_out);
```

```
0 = a.H_flow + b.h_out*b.m_flow
```

oder

```
a.h = b.h_out;
```

```
0 = a.H_flow + inStream(b.h_out)*b.m_flow
```

## Konnektor B

flow **m\_flow**  
//kg/s

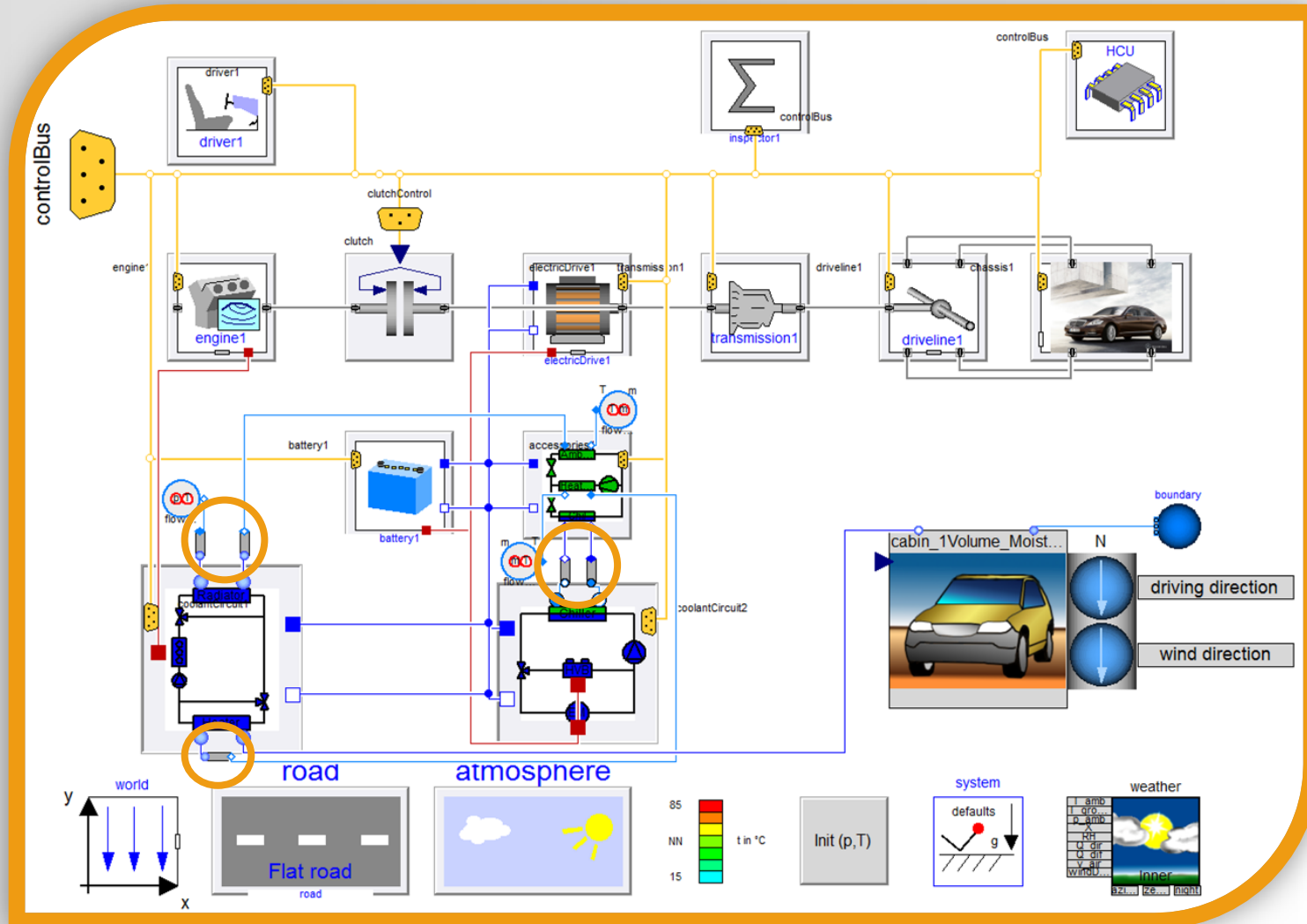
**p** //Pa

**Xi**[Med.nXi]

**omega** //rad/s

stream **h\_out**  
//kJ/kgK

# Beispiel - Gesamtprojekt





- Konnektoren sind ein wichtiger Bestandteil des Modelica-Konzeptes.
- Konnektor-Variablen müssen identisch sein.
- Dies ist leider nicht immer gegeben.
- Mit passenden Adaptermodellen lassen sich die meisten Konflikte zufriedenstellend lösen.

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Sven Rutkowski  
XRG Simulation GmbH  
Otto-Lilienthal-straße 36  
71034 Böblingen

Tel.: +49-(0)7031-714-7751  
Fax.: +49-(0)7031-714-7759  
Mail: [Rutkowski@xrg-simulation.de](mailto:Rutkowski@xrg-simulation.de)