

## Aufgabe 1

(4 Punkte)

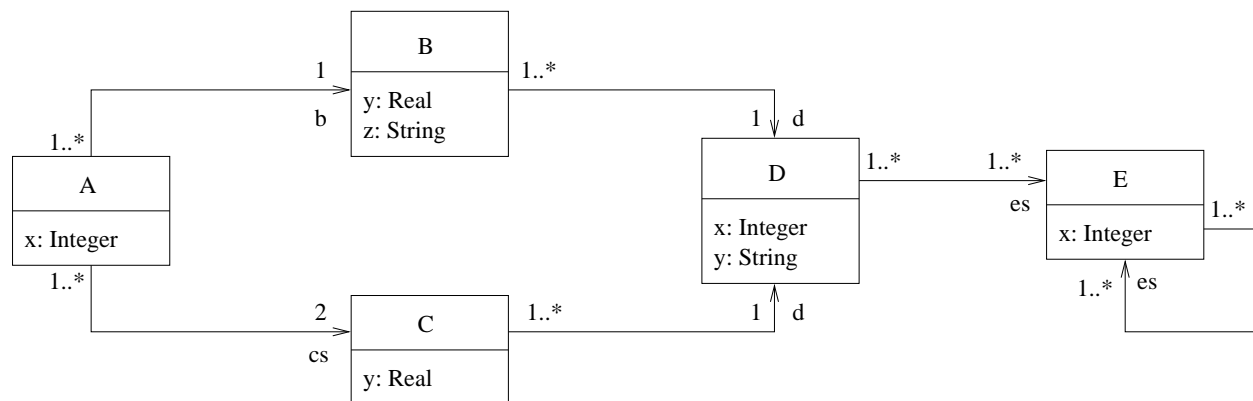
Eine Transition in einem UML Zustandsdiagramm beschreibt den durch ein *Ereignis* verursachten Übergang von einem “alten” in einen “neuen” Zustand. Nennen Sie vier verschiedene Arten von Ereignissen (mit kurzer Erläuterung), die in UML Zustandsdiagrammen vorkommen können.

**Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 1 eintragen:**

## Aufgabe 2

(8 Punkte)

Gegeben sei das folgende Klassendiagramm:



- Konstruieren Sie ein nicht-leeres Instanzendiagramm (für das gegebene Klassendiagramm), das möglichst wenige Objekte enthält. Auf konkrete Attributwerte kann verzichtet werden. Ihre Lösung ist auf der Rückseite dieses Blatts anzugeben. (2 Punkte)
- Verschiedene Attribute und Assoziationen, die in dem Klassendiagramm vorkommen, können herausfaktoriert und in Oberklassen gebündelt werden. Konstruieren Sie auf diese Weise ein Klassendiagramm mit möglichst vielen Vererbungsbeziehungen und einer möglichst tiefen Vererbungshierarchie, das dieselben Instanzendiagramme zulässt wie das oben angegebene Klassendiagramm. Ihre Lösung ist auf der Rückseite dieses Blatts anzugeben. (6 Punkte)

***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 2 (a) eintragen:***

***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 2 (b) eintragen:***

### Aufgabe 3

(14 Punkte)

In Abb. 1 ist ein Zustandsdiagramm für eine Klasse *Klausur* angegeben.

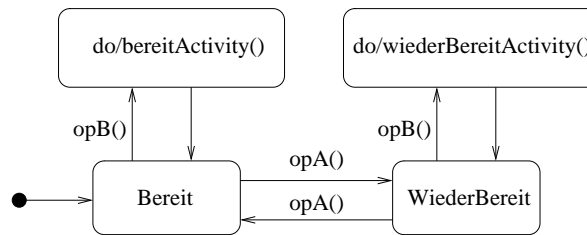


Abbildung 1: Zustandsdiagramm der Klasse *Klausur*

Abb. 4 und Abb. 5 zeigen verschiedene Realisierungen des Zustandsdiagramms; in Abb. 4 wird die “Realisierung durch Zustandsobjekte” verwendet; in Abb. 5 die “Realisierung durch Fallunterscheidung”.

Das Zustandsdiagramm in Abb. 1 wird nun durch Hinzunahme eines Zustands, wie in Abb. 2 gezeigt, erweitert.

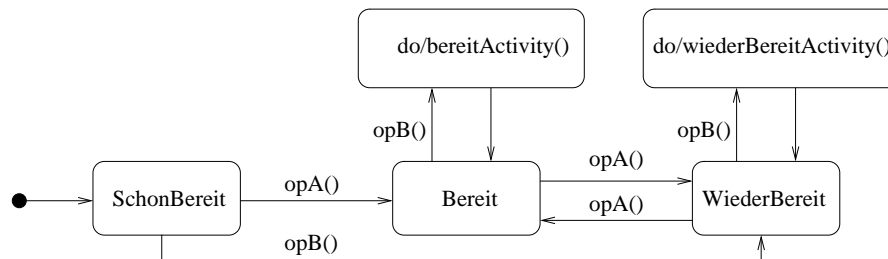


Abbildung 2: Erweiterung von Abb. 1 um einen Zustand

- (a) Tragen Sie in Abb. 4 die Änderungen ein, die für eine Realisierung des (gemäß Abb. 2) erweiterten Zustandsdiagramms durch *Zustandsobjekte* notwendig sind.
- (b) Tragen Sie in Abb. 5 die Änderungen ein, die für eine Realisierung des (gemäß Abb. 2) erweiterten Zustandsdiagramms durch *Fallunterscheidung* notwendig sind.

Das ursprüngliche Zustandsdiagramm von Abb. 1 wird nun durch Hinzunahme eines Call-Events und zweier Aktivitäten, wie in Abb. 3 gezeigt, erweitert.

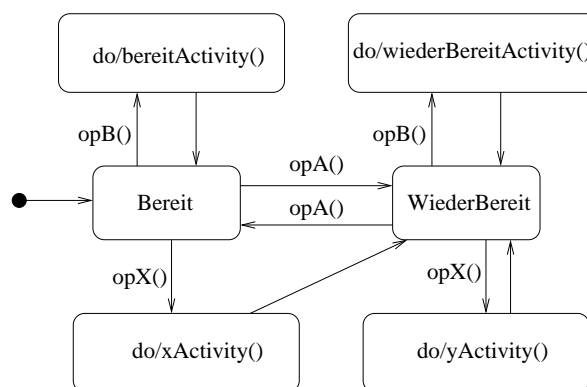


Abbildung 3: Erweiterung von Abb. 1 um ein Ereignis

- (c) Tragen Sie in Abb. 6 die Änderungen ein, die für eine Realisierung des (gemäß Abb. 3) erweiterten Zustandsdiagramms durch *Zustandsobjekte* notwendig sind.

- (d) Tragen Sie in Abb. 7 die Änderungen ein, die für eine Realisierung des (gemäß Abb. 3) erweiterten Zustandsdiagramms durch *Fallunterscheidung* notwendig sind.
- (e) Diskutieren Sie auf dem gekennzeichneten Lösungsblatt Vor- und Nachteile der beiden verwendeten Techniken zur Realisierung von Zustandsdiagrammen.

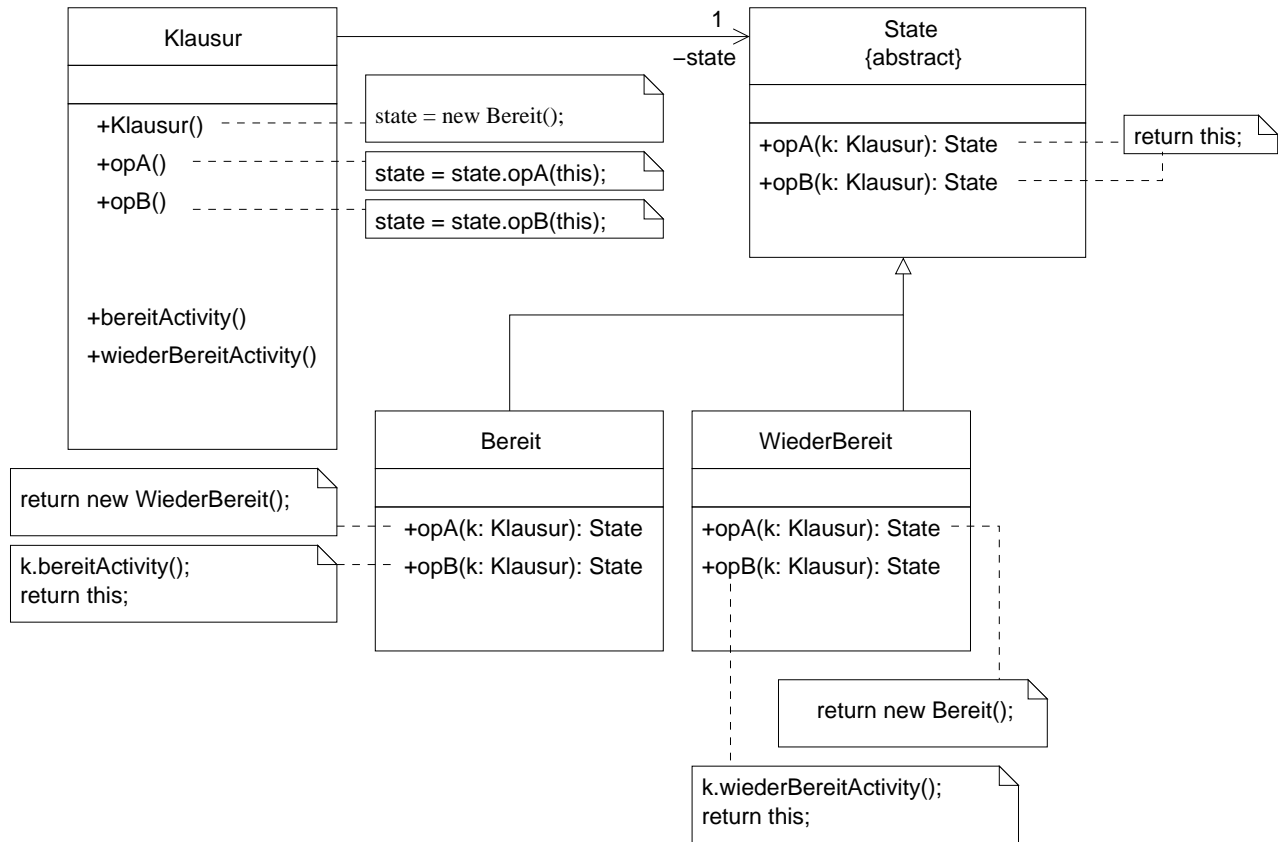


Abbildung 4: Realisierung durch Zustandsobjekte

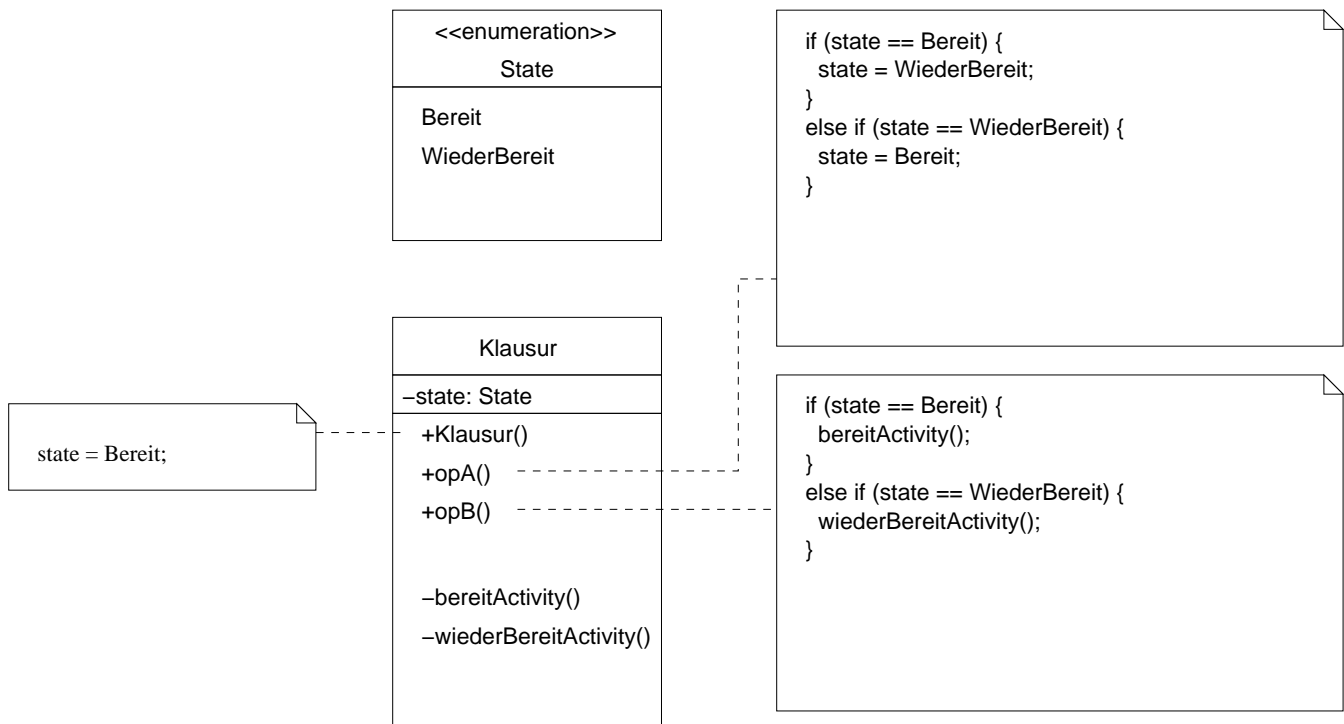


Abbildung 5: Realisierung durch Fallunterscheidung

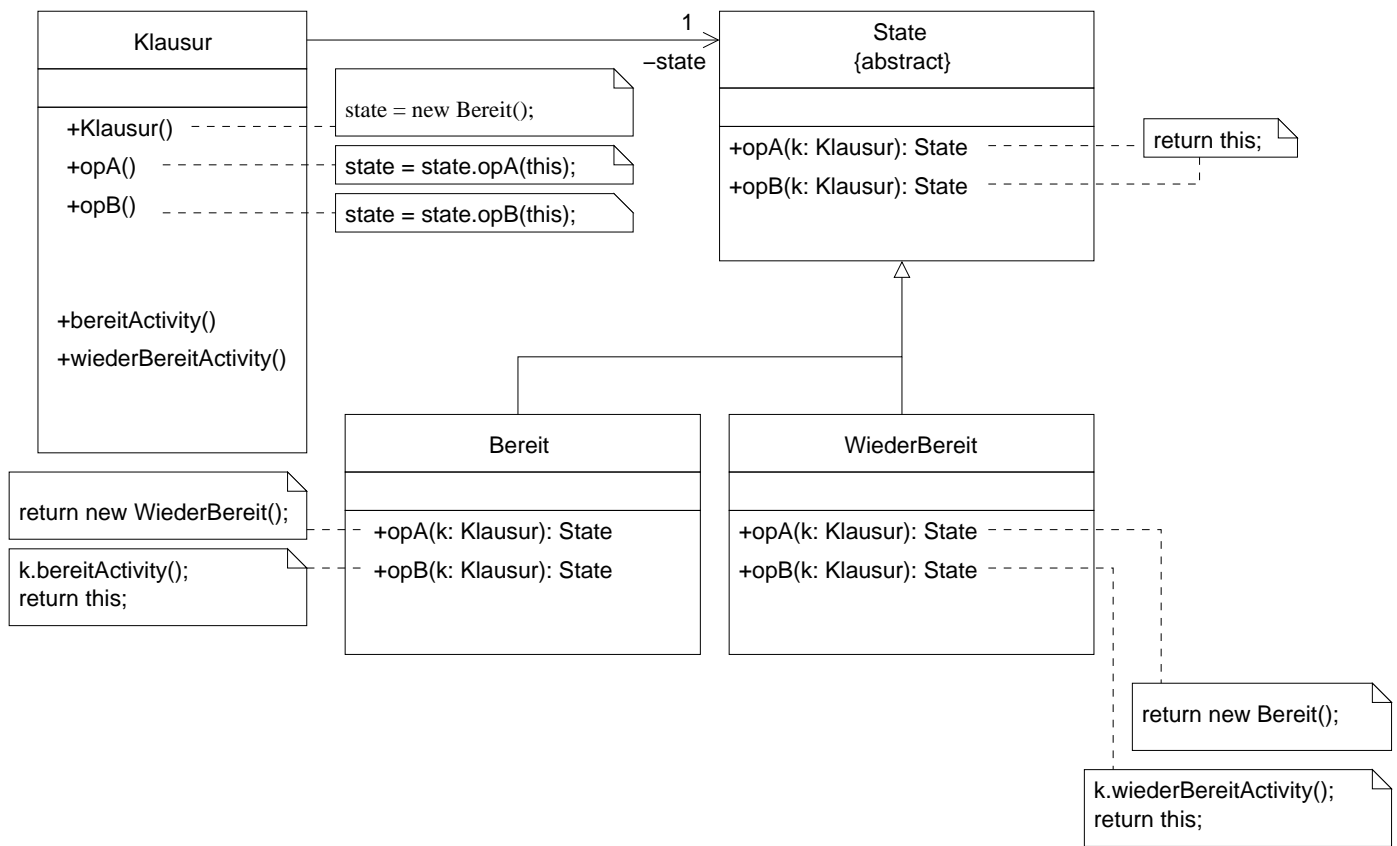


Abbildung 6: Realisierung durch Zustandsobjekte

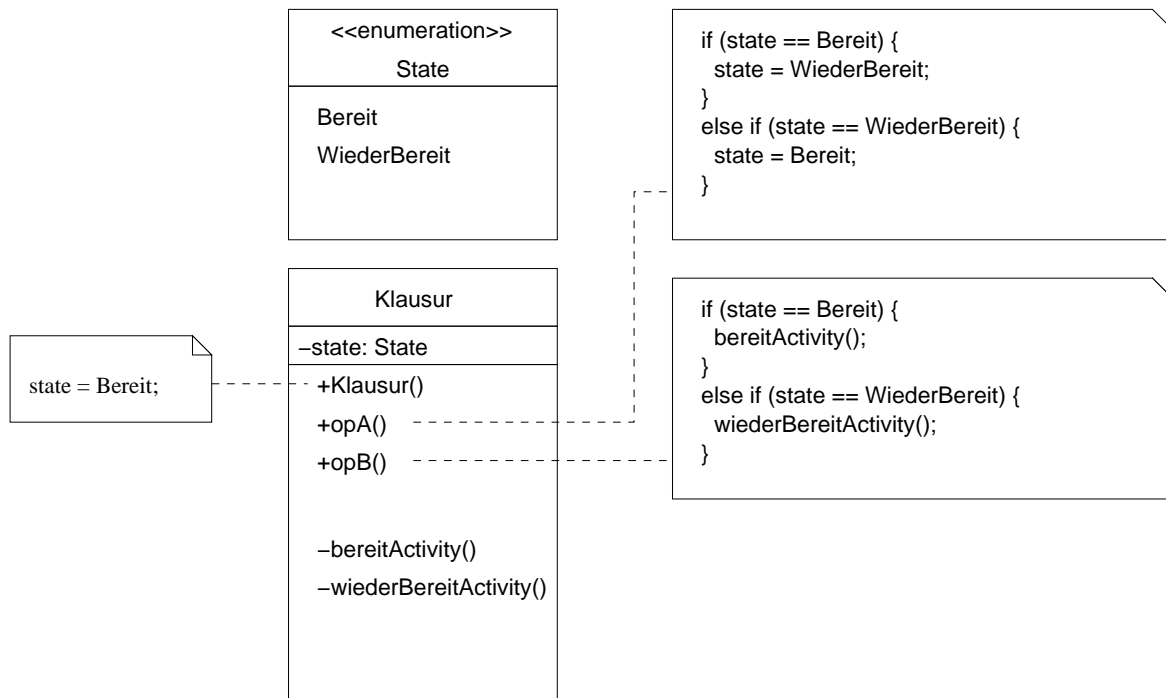


Abbildung 7: Realisierung durch Fallunterscheidung

***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 3 (e) eintragen:***

#### Aufgabe 4

(24 Punkte)

Gegeben sei der in den Abbildungen 8, 9 und 10 angegebene zweischichtige Entwurf (einer Simulation) eines Wetterstationssystems, das die Messung von Windrichtung und Luftfeuchtigkeit unterstützt. Die folgenden Teilaufgaben können, mit Ausnahme von Teil (d), unabhängig voneinander gelöst werden.

- (a) Geben Sie auf dem gekennzeichneten Lösungsblatt den Java-Code der Klasse *WSFrame* gemäß des vorgegebenen Entwurfsmodells an. Die Anweisungen zur Konstruktion der GUI im Rumpf des Konstruktors von *WSFrame* sowie der Rumpf der Methode *actionPerformed* können weggelassen werden. (4 Punkte)
- (b) Geben Sie auf dem gekennzeichneten Lösungsblatt ein *detailliertes* Sequenzdiagramm an, das alle (gemäß des gegebenen Entwurfsmodells) auszuführenden Interaktionen zeigt, die auftreten, wenn ein *WSFrame* Objekt die Nachricht *actionPerformed(e)* erhält, wobei *e* ein Ereignisobjekt sein soll, das anzeigt, dass der zum Messen der Windrichtung bereitgestellte Knopf *wrButton* gedrückt wurde. (6 Punkte)
- (c) Der Systementwurf soll nun so modifiziert werden, dass (bei unveränderter Funktionalität des Systems)
  - (i) das *WSFrame* nicht mehr direkt an die beiden Sensoren Nachrichten schickt sondern dazu eine Fassadenklasse benützt, die zum Subsystem *wetterstation* gehören soll,
  - (ii) die Werte der Windrichtung und der Luftfeuchtigkeit nicht durch Callbacks sondern durch Rückgaben von Operationsaufrufen an das *WSFrame* übertragen werden, so dass in der Systemarchitektur von Abb. 8 die Abhängigkeit des Subsystems *wetterstation* vom Subsystem *wsgui* verschwindet.

Geben Sie den modifizierten Systementwurf auf dem gekennzeichneten Lösungsblatt in Form von einem UML-Modell für das Subsystem *wsgui* und einem UML-Modell für das Subsystem *wetterstation* an einschließlich des in Notizen beigefügten Codes für die Operationen. Die Klassen (bzw. Interfaces) von Swing/AWT brauchen nicht mehr angegeben zu werden. (9 Punkte)

- (d) Der Systementwurf von Teil (c) soll nun (bei unveränderter Systemfunktionalität) weiter modifiziert werden, so dass ein Interface zur Kommunikation zwischen dem *WSFrame* und der in Teil (c) eingeführten Fassadenklasse verwendet wird. Das Interface soll zu einem neuen Paket mit Namen *interfaces* gehören. Der neuerlich modifizierte Systementwurf ist auf dem gekennzeichneten Lösungsblatt in Form von vier UML-Modellen (für die Systemarchitektur einschließlich des Codes der *main* Methode, für das Paket *interfaces*, für das Subsystem *wsgui* und für das Subsystem *wetterstation*) anzugeben. Alle gegenüber Ihres Entwurfs aus Teil (c) unverändert bleibenden Modellelemente müssen nicht mehr im Detail angegeben werden. (5 Punkte)

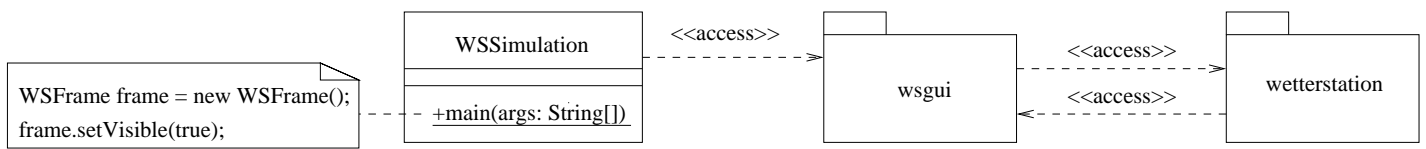


Abbildung 8: Systemarchitektur

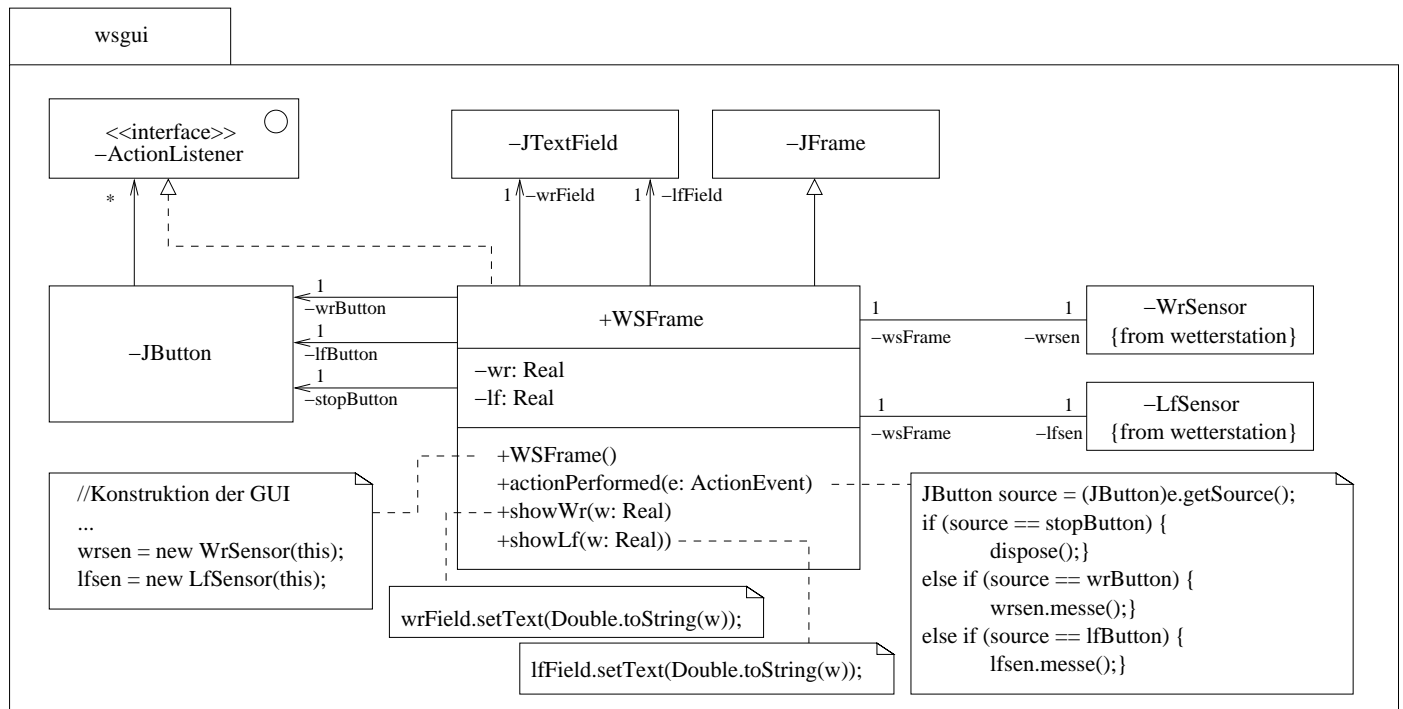


Abbildung 9: Subsystem *wsgui*

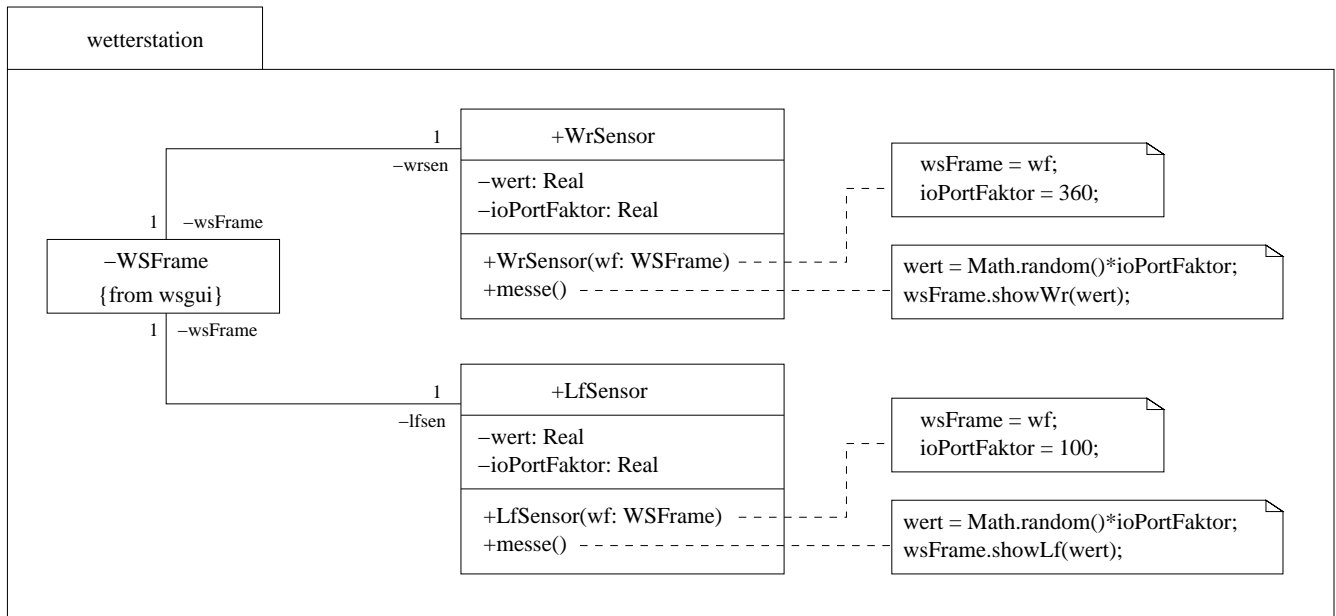


Abbildung 10: Subsystem *wetterstation*



***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 4 (a) eintragen:***

***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 4 (b) eintragen:***

***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 4 (c) eintragen:***

***Bitte hier die Lösung zu Aufgabe 4 (d) eintragen:***