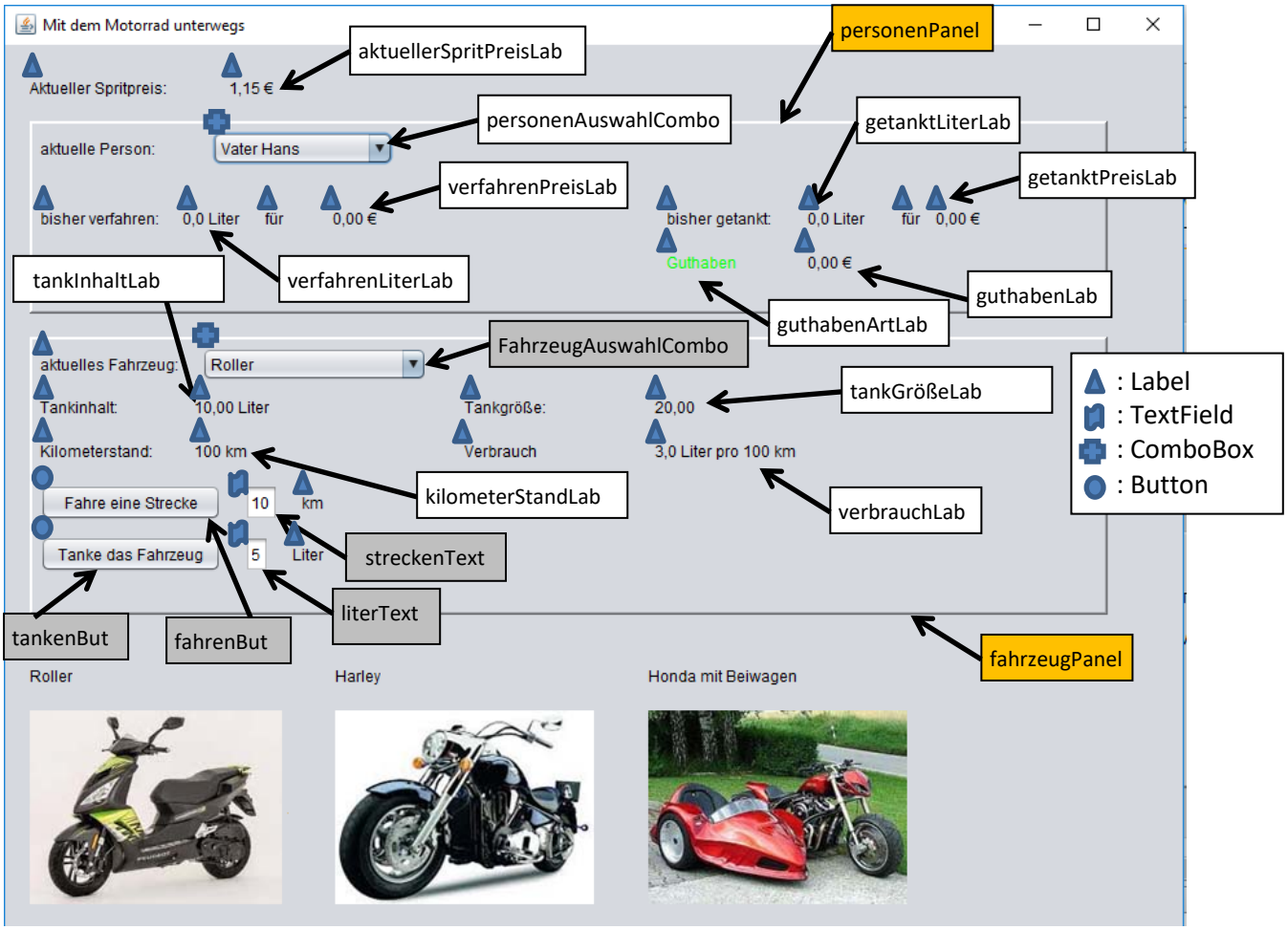
Projekt 2: Unser erstes echtes Java-Programm: Mit dem Motorrad unterwegs

Stellt euch vor, wir kennen eine Familie, in der Vater, Mutter, Sohn Hans und Tochter Gerda begeisterte Motorradfahrer sind. Sie haben insgesamt drei Motorräder: einen Roller, eine Harley und eine Honda, für die es sogar einen Beiwagen gibt. Oft streiten sie sich, wenn mal wieder jemand eine Spritztour gemacht, aber nicht getankt hat. Deshalb soll ein Computerprogramm genutzt werden, indem alle Familienmitglieder eingeben, wie viel sie gefahren sind und wie viel sie getankt haben.
Die Oberfläche des Computerprogramms (genannt „Desktop“) soll so aussehen:

Kurzversion



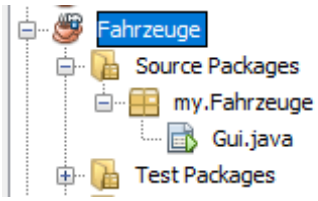
Alle weißen Rechtecke wird man später nicht sehen. Sie geben nur den Namen der Objekte an, die man auf dem Bildschirm sehen soll. Zunächst findest du zwei **Panels** (Klasse JPanel). In diese Panels werden die Objekte, die zueinander passen, einsortiert: Das **personenPanel** oben enthält alle Angaben, die ein Familienmitglied mit den Fahrzeugen gemacht hat. Das **fahrzeugPanel** darunter enthält alle Angaben, die mit einem der drei Fahrzeuge unternommen wurden. Die Panel erscheinen auf dem Bildschirm als Rechteck und helfen dem Benutzer bei der Orientierung.
Innerhalb der Panels sind viele „Labels“ untergebracht: In einem **Label (Klasse JLabel)** kann ein beliebiger Text geschrieben werden. Was geschrieben wird, bestimmt das Computerprogramm. Labels sind z. B. „aktuellerSpritPreisLab“ oder „guthabenLab“. Labels erkennst du auch daran, dass der Name jeweils auf „Lab“ endet. Weiterhin findest du die beiden „Comboboxen“ „personenAuswahlCombo“ und „FahrzeugauswahlCombo“. Hier kann der Benutzer zwischen verschiedenen Personen aus der Familie wählen, die ein Motorrad benutzen wollen. In der anderen **Combobox** (Klasse JComboBox) kann das Fahrzeug ausgewählt werden. Schließlich gibt es noch die beiden **Textfelder** „streckenText“ und „literText“. In einer Textbox (Klasse **JTextField**) kann der Benutzer die eingetragenen Zahlen selbst nach Belieben verändern. Auf ein Objekt der Klasse **JButton** kann der Benutzer später klicken und eine Reaktion auslösen.

Netbeans starten

Aufgabe 1: Jetzt starten wir zum ersten Mal unsere Java-Umgebung. Diese Java-Umgebung heißt „**Netbeans**“ und wird über das entsprechende Icon auf dem Computer angeklickt. Netbeans erhält viele Komponenten, die dem Programmierer beim Erstellen eines Java-Programms unterstützen. Um etwas Zeit zu sparen, stellen wir dir eine Version des Motorradmanagers zur Verfügung, die bereits die meisten Bildschirmkomponenten enthält. Du musst nur noch wenige Komponenten selbst erzeugen:

Ein Projekt öffnen

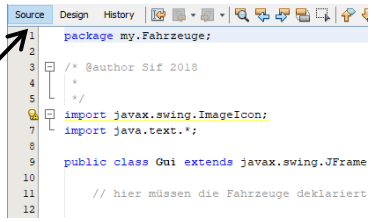
Kopiere den Programmordner „Fahrzeuge“ aus dem Schülerverzeichnis in euer persönliches Datenverzeichnis, z. B. „hans.rudolf\Java Programme“. Nachdem du Netbeans gestartetst hast, wählst du im Menü den Befehl „File“ „Open project“. Wähle anschließend über „Dieser PC“ euer persönliches Datenverzeichnis aus, suche darin euer Verzeichnis „Java Programme“ und darin das Verzeichnis „Fahrzeuge“.



Klicke anschließend im Projektfenster links auf das „+-Zeichen“ vor dem Ordner „Fahrzeuge“, klicke dann auf das „+-Zeichen“ vor „Source-Packeges“ und „my.Fahrzeuge“. my.Fahrzeuge ist ein sogenanntes Source-Package, indem der Programmierer mehrere Klassen unterbringen kann, die zusammengehören. Schließlich kannst du durch Doppelklick auf die Klasse „Gui“ die entsprechende Klasse öffnen.

Die Klasse GUI steuert die grafische Benutzeroberfläche des Programms, d. h. den Desktop (Aussehen des Bildschirms), den der Benutzer beim Start des Programmes sehen wird. Auf Englisch nennt man das **Grafical User Interface**, kurz „**Gui**“ und diese Klasse **Gui** haben wir gerade aufgerufen.

Im rechten Fenster siehst du zunächst den sogenannetn Source-Code der Klasse, dieser beinhaltet insbesondere alle Reaktionen, mit der dein Programm auf Mausklicks oder Tastatureingaben reagieren soll. Netbeans nennt diesen kurz „Source“. Wir benötigen aber zunächst die grafische Benutzeroberfläche, die Netbeans „Design“ nennt. Zwischen „Design“ und „Source“ kannst du mit den beiden Schaltflächen oberhalb des rechten Fensters wechseln. Wechsle auf „Design“.

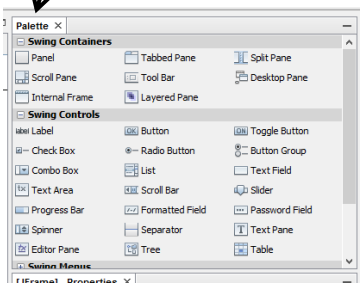


Wechsel zwischen Source und Design

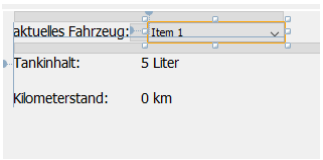
Du siehst jetzt in der Abbildung Links die Oberfläche, die von der Klasse **Gui** erzeugt werden soll, so wie sie zu Beginn des Kapitels auf S. 8 dargestellt ist. Lediglich einige Bilschirmobjekte fehlen: Die **JCombobox fahrzeugAuswahlCombo**, die **JButtons tankenBut**, **fahrenBut**, die **JTextFields streckenText** und **literText**, sowie zwei **JLabels**, die die Texte „km“ und „Liter“ anzeigen sollen. Alle Objekte sind in zwei Panels dargestellt, dies sind rechteckige Bereiche, die sich farblich vom Hintergrund abheben und die Übersicht für den Benutzer erhöhen sollen. In der rechten oberen Ecke von Netbeans ist die Palette dargestellt, die alle Bildschirmobjekte enthält, die du auf dem Bildschirm platzieren kannst.

Oberes Panel: enthält alle Informationen, die zum Besitzer gehören, der ein Fahrzeug fährt

Unteres Panel: enthält alle Informationen, die zu einem Motorrad gehören

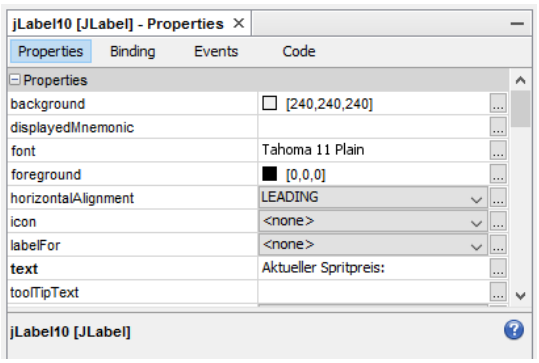


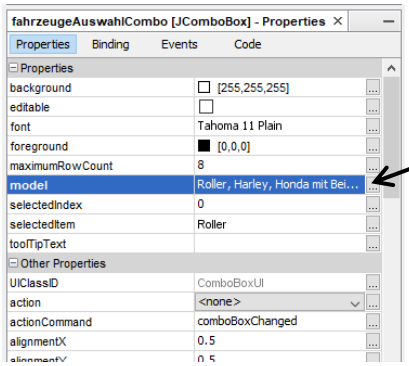
Gui-Objekte erzeugen



Platziere nun die noch insgesamt 7 fehlenden Bildschirmobjekte auf der Oberfläche: dazu klickst du mit der Maus im Palettenbereich auf das Element, das du benötigst und klickst anschließend auf der Oberfläche an die Stelle, wo das Element platziert werden soll. Dabei kannst du das Aussehen des neuen Elementes schon erkennen. Das Element erhält einen roten Rahmen. Die Größe eines Elementes kannst du verändern, indem du mit der Maus auf eine der Ecken des Rahmens klickst, den Mauszeiger festhältst und die Mausposition bewegst. Als Hilfe sind die 7 fehlenden Elemente auf S. 8 mit einem dunkelgrauen Rahmen dargestellt.

Um die verschienen Texte einzugeben, die man auf dem Bildschirm zu beginn sehen soll, findest du ganz rechts unten im „**Propertie-Fenster**“ für das aktuelle ausgewählte Gui-Objekt alle **Properties**, also Eigenschaften der Gui-Objekte. Bei einem **JLabel** oder einem **JTextField** kannst du den Text, der im **JLabel** bzw. dem **JTextField** erscheint, über die Eigenschaft „text“ eingeben. Die Auswahlmöglichkeiten, die die **JCombobox** später bietet, gibst du in der Eigenschaft „model“ mit Komma voneinander getrennt ein (s. folgende Abbildungen). Die Schriftgröße solltest du bei allen neu angelegten Bildschirmobjekten auf Schriftgröße 14 setzen. Das geht über die Eigenschaft **font**, bei der du die bisherige Größe 11 einfach mit der Maus auf 14 hochsetzen kannst.



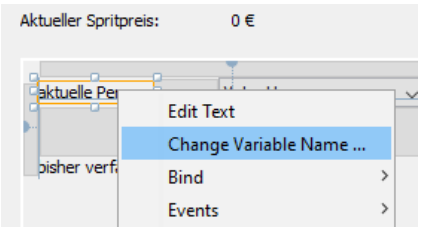


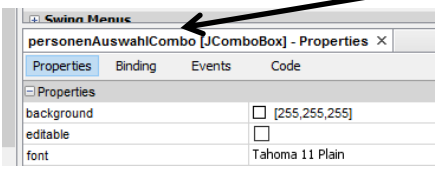
Für Comboboxen kannst du in der Eigenschaft **model** angeben, zwischen welchen Zeileneinträgen der Benutzer auswählen kann. Die einzelnen Einträge werden durch Kommata getrennt.

Gui-Objekten einen Namen geben

Schließlich geben wir allen Objekten, die wir später im Programm verändern müssen, einen Namen: nach Rechtsklick auf ein Objekt wählen wir im erscheinenden Fenster „Change Variable Name…“ und geben den Namen ein. Bei Objekten in Java benutzen wir folgende Vereinbarung: **Objektnamen** beginnen grundsätzlich mit einem kleinen Buchstaben. Bestehen die Objekte aus mehreren Wörter, werden alle weiteren Wörter am Anfang groß geschrieben, aber ohne Leerzeichen aneinander gesetzt, also z. B. **personenAuswahlCombo** oder **getanktLiterLab**. Auf diese Weise wird man später alleine an der Schreibweise erkennen können, ob es sich um ein Objekt oder um eine Klasse handelt, denn Klassen werden mitr dem ersten Buchstaben großgeschrieben: **JComboBox** ist die Klasse, zu der die beiden Objekte **personenAuswahlCombo** und **getanktLiterLab** gehören. Bei einigen Labels findest du auf S. 8 keinen Namen: hier brauchst du den von Netbeans vorgeschlagenen Namen nicht verändern, da der angezeigte Text niemals verändert werden muss.

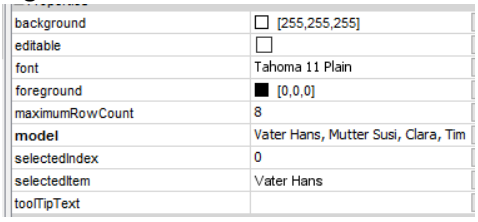
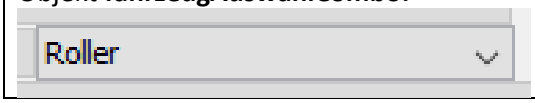
Klickt man auf ein Objekt, wird der Objektnmame oberhalb des Property-Fensters angezeigt:





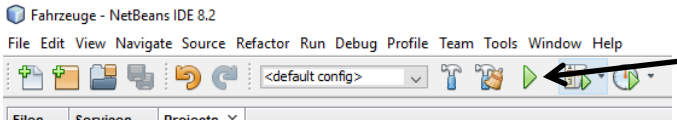
Der Objektname wird oberhalb des Propertie-Fensters angezeigt, in eckigen Klammern dahinter steht der Name

Beispiel: Die Objekte **personenAuswahlCombo** und **fahrzeugAuswahlCombo** sind beides Objekte der Klasse **JComboBox**. Als Instanzen der JComboBox haben sie die typischen Eigenschaften einer Combobox, z. B. die Möglichkeit in der Eigenschaft „**model**“ mehrere Zeilen zur Auswahl anzubieten:

Objekt **personenAuswahlCombo:** 	**Property model:** Vater Hans, Mutter Susi, Clara, Tim	Eigenschaften der Klasse **JComboBox:** 
Objekt **fahrzeugAuswahlCombo:** 	**Property model:** Roller, Harley, Honda	

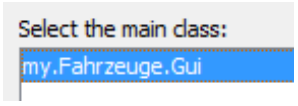
Ein Java-Programm starten

Wir haben bisher die Klassen **JPanel**, **JComboBox**, **JLabel, JButton** und **JTextField** innerhalb des Guis verwendet. Es wird Zeit, unser Programm zum ersten Mal zu starten. Wähle in der oberen Icon-Zeile den grünen Pfeil aus. Die gleiche Funktion erreichst du über das Menü unter dem Reiter „Run“ über „Run Projekt“. Netbeans generiert ein ausführbares Java-Programm und startet dieses.



Das Programm wird mit dem Run-Icon gestartet.

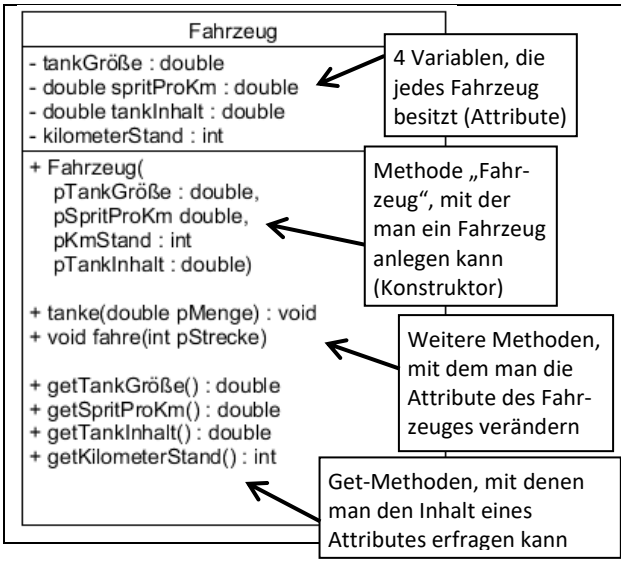
Wenn du das Programm zum ersten Mal ausführt, wirst du manchmal gefragt, welche Klasse die **main-class** (Hauptklasse) sein soll. Der Vorschlag **my.Fahrzeuge.Gui** ist hier richtig, denn die Klasse **Gui** ist bisher unsere einzige Klasse, die zu Beginn ausgeführt werden soll.



Aufgabe 2: Die Roller lernen fahren – Wir legen die Klasse Fahrzeug an

Wenn du nach dem Programmstart auf die Buttons „Fahre eine Strecke“ oder „Tanke das Fahrzeug“ klickst, passiert garnichts, das werden wir jetzt ändern. Als erstes werden wir die drei Motorräder der Familie anlegen. Die drei Motorräder „harley“, „honda“ und „yamaha“ sind Objekte der Klasse „Fahrzeuge“, denen wir genauso wie dem Rover in Greenfoot Methoden und Eigenschaften zuweisen müssen:

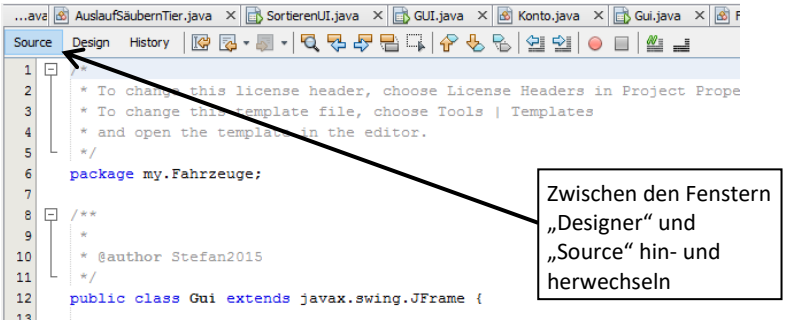
Der Aufbau eines Java-Programms



Verschiedene Fahrzeuge unterscheiden sich in vier **Variablen**: Der Tankgroesse (**tankgroesse**), dem Spritverbrauch pro gefahrenem Km (**spritproKM**), dem aktuellen Inhalt des Tankes in Litern (**tankInhalt**) und dem aktuellen Kilometerstand (**kilometerstand**)**.**
Mit der besonderen Methode „**Fahrzeug**“ (diese heißt immer genauso wie die Klasse selbst) kann man ein neues Fahrzeug erzeugen, indem man den angegeben Variablen einen Wert zuweist. Diese besondere Methode nennt man auch den **Konstruktor der Klasse**.

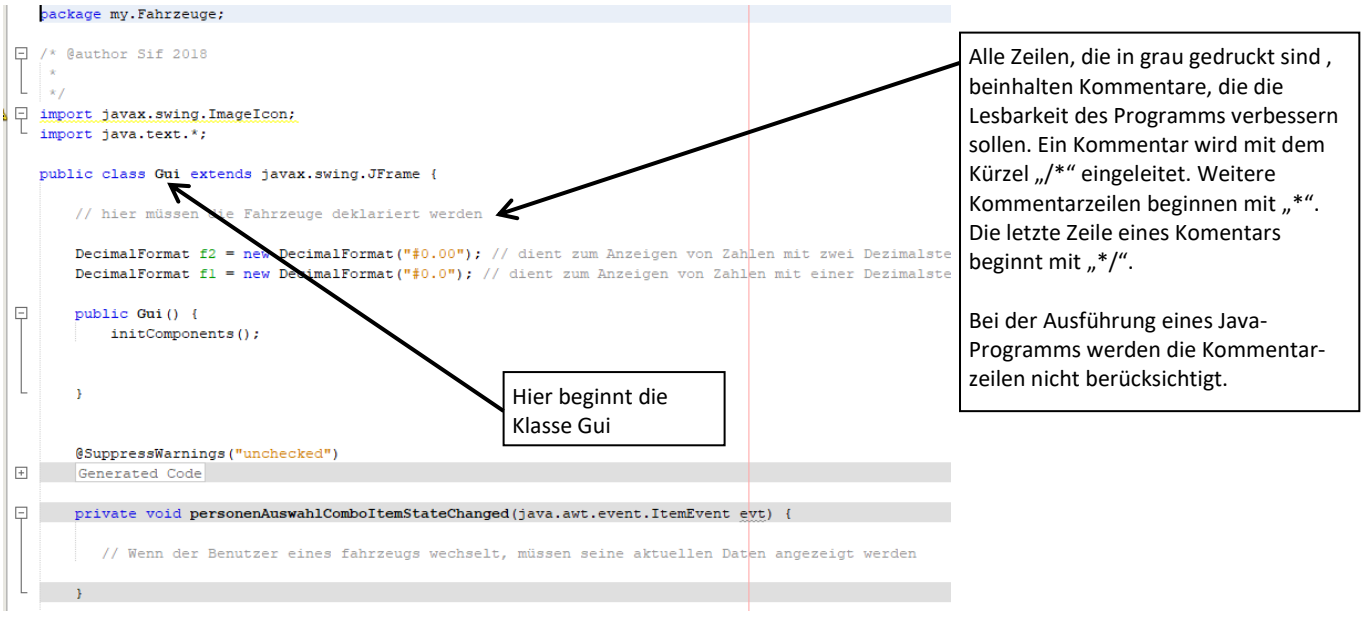
6 weitere Methoden (z. B. „**fahre**“ oder „**tanke**“) kann man dazu benutzen, um den Zustand des Fahrzeugs zu verändern, oder den aktuellen Zustand einer der Variablen erfragen.

Um ein neues Fahrzeug anzulegen, wechseln wir in den eigentlichen Programmiercode (Quellcode), der in Netbeans „Source“ (engl. Quelle) genannt wird. Oberhalb des Fensters, indem bisher die Gui-Objekte positioniert wurden, kannst zwischen dem „Designer“ und „Source“ hin- und herwechseln.



Wechsle also in das Source-Fenster. Nach einigen Kommentarzeilen wird angezeigt, dass wir uns innerhalb des Packeges my.Fahrzeuge befinden. Darunter hat Netbeans bereits die Klasse „Gui“ angelegt, die die Ausgabe unseres Desktops (Bildschirmoberfläche) steuert. Die Zeile „**public class Gui extends javax.swing.JFrame**“ bedeutet, dass Gui eine Unterklasse von JFrame ist, also einer Klasse die den „Bildschirmrahmen“ auf dem Desktop darstellt.
Darunter folgt die Methode „public Gui()“. Diese Methode wird beim Start des Programms ausgeführt, wenn eine Instanz der Klasse Gui angelegt wird. Diese Methode ist der **Konstruktor** der Klasse Gui.
„**initComponents()**“ initialisiert alle Bildschirmobjekte, die wir im Designer angelegt haben, darum müssen wir uns jetzt nicht mehr kümmern.

Ein Java-Programm starten



Instanzierung von Obkjekten

Direkt hinter der Zeile initComponents() fügen wir jetzt drei neue Zeilen ein:

```
roller = new Fahrzeug(20,0.03,100,10);
harley = new Fahrzeug(40,0.05,100,20);
honda = new Fahrzeug(50,0.04,100,15);
```

Beispiel Fahreug roller: Die Tankgröße ist 20l, der Spritverbrauch ist 0,03 Liter pro Kilometer (also 3 Liter pro 100 km), der Kilometerstand ist 100km und der aktuelle Tankinhalt beträgt 10 Liter.

Jede Zeile bewirkt, dass ein neues Fahrzeugobjekt angelegt wird: roller ist der Name des ersten Fahrzeugobjektes, Fahrzeug ist die zugehörige Klasse. Es folgen vier Zahlen, die folgende Bedeutung haben sollen: Die Tankgröße ist 20l, der Spritverbrauch ist 0,03 Liter pro Kilometer (also 3 Liter pro 100 km), der Kilometerstand ist 100km und der aktuelle Tankinhalt beträgt 10 Liter. Das Wort „**new**“ wird immer benötigt, wenn ein neues Objekt angelegt werden soll. Diesen Prozess nennt man **Instanzierung**, d. h. es wird eine Instanz (eine Exemplar) der Klasse Fahrzeug angelegt, dabei wird dem Objekt soviel Speicherplatz zugewiesen, wie es z. B. für alle Feldvariablen usw. benötigt.

Deklaration von Obkjekten

Vor der Zeile „**public Gui()**“ fügen wir noch die Zeile ein

Fahrzeug roller,harley,honda;

Damit teilen wir Netbeans mit, dass ab sofort die Objekte roller, harley und honda Objekte der Klasse **Fahrzeuge** sein sollen. Werden diese Objekte **vor dem Konstruktor public Fahrzeug()** deklariert, kann man innerhalb der gesamten Klasse darauf zugreifen. Diese Mitteilung nennt man auch **Deklaration**.

Wenn du die Zeilen eingegeben hast, siehst du, dass der Klassenname Fahrzeug jeweils rot unterschlängelt ist. Wenn du mit der Maus oberhalb des Wortes „**Fahrzeug**“ bist, erhältst du in einem gelben Kasten eine Fehlermeldung, die besagt, dass Netbeans die Klasse „**Fahrzeug**“ nicht kennt (s. folgende Seite):

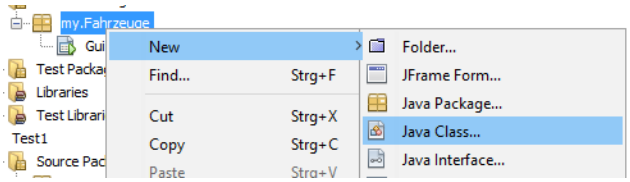
```
public class Gui extends javax.swing.JFrame {

    Fahrzeug1 roller;

       Fahrzeug harley,honda

    public Gui() {
        initComponents();
        roller = new Fahrzeug(20,0.03,100,10);
        harley = new Fahrzeug(40,0.05,100,20);
        honda = new Fahrzeug(50,0.04,100,15);
```

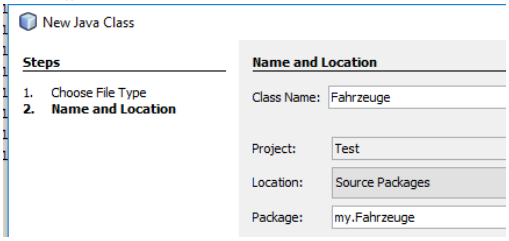
cannot find symbol
symbol: class Fahrzeug
location: class Gui

(Alt-Enter shows hints)

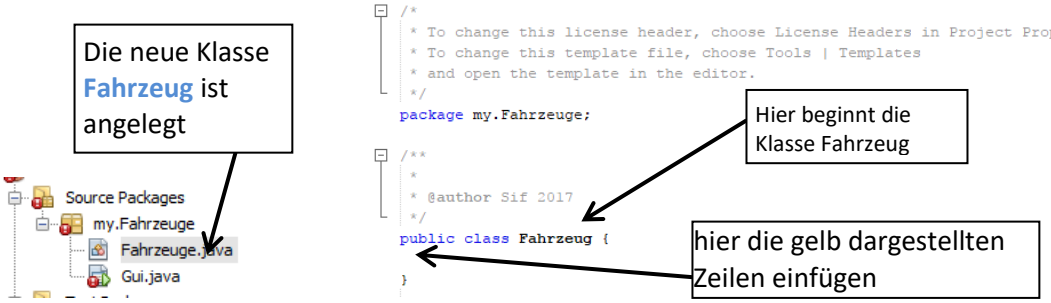
Ein weitere Klasse erzeugen

Dies ist nicht verwunderlich, denn bisher haben wir noch gar nicht festgelegt, was eigentlich genau ein Fahrzeug sein soll, welche Variablen und Methoden diese Klasse haben soll. Dies werden wir jetzt nachholen, indem wir zunächst **die neue Klasse „Fahrzeug“ anlegen**. Klicke dazu im Projektfenster (linke Seite) mit der rechten Maustaste auf dein Package „my.Fahrzeuge“. Wähle dann „New“, „Java Class“ und gebe bei Class Name „Fahrzeug“ ein, klicke anschließend auf „Finish“.





Im Projektfenster erkennst du, dass die neue Klasse „Fahrzeuge“ angelegt wurde. Außerdem wird im Source-Fenster die neue Klasse bereits angezeigt:



Fahrzeuge wird im Projekt-Fenster angezeigt

Die frisch angelegte Klasse Fahrzeuge im Source-Fenster

Ab jetzt kannst du zwischen den beiden Klassen Fahrzeuge und Gui hin- und herwechseln, indem du auf die Klassennamen im **Projektfenster** doppelklickst. Wir bleiben aber zunächst in der Klasse Fahrzeuge:

Direkt **nach der Zeile** „public class Fahrzeuge {“ fügen wir die folgenden Zeilen ein. Achte darauf, dass die Zeilen zwischen die öffnende „{“ und schließende „}“ Klammer der Klasse Fahrzeuge geraten:

In gelben Feldern findest du ab jetzt längere Quelltextpassagen, die du über **Kopieren(Strg + C)** und **Einfügen (Strg + V)** direkt in deinen Quellcode kopieren kannst.

Attribute und der Konstruktor

```
private double tankGröße;
private double spritProKm;
private double tankInhalt;
private int kilometerStand;

public Fahrzeug(double pTankGröße, double pSpritProKm,
                int pKmStand, double pTankInhalt) {
    tankGröße = pTankGröße;
    spritProKm = pSpritProKm;
    kilometerStand = pKmStand;
    tankInhalt = pTankInhalt;
}
```

```
private double tankGröße;
private double spritProKm;
private double tankInhalt;
private int kilometerStand;

public Fahrzeug(double pTankGröße, double pSpritProKm, int
pKilometerStand, double pTankInhalt) {
    tankGröße = pTankGröße;
    spritProKm = pSpritProKm;
    kilometerStand = pKilometerStand;
    tankInhalt = pTankInhalt;
}
```

Zunächst werden 4 **Variablen** eingefügt, die wir benötigen, um ein Fahrzeug zu verwalten. Das Wort private bedeutet, dass die Variablen nur innerhalb der Klasse Fahrzeuge benutzt und verändert werden können. Solche Variablen werden auch **Attribute** genannt. In anderen Klassen sind sie jedoch nicht sichtbar: Dies hat den Sinn, dass nur der Programmierer, der die Klasse Fahrzeuge programmiert, das Recht bekommen soll, die Fahrzeugdaten zu verwalten.

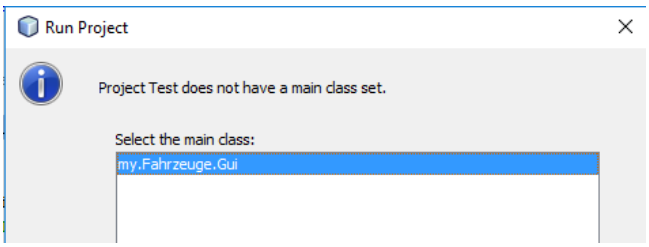
Felder und lokale Variablen

Danach kommt der sogenannte „**Konstruktor**“. Er beginnt mit dem Schlüsselwort **public**, hat den selben Namen wie die Klasse (also „**Fahrzeuge**“) und in Klammern folgen alle **Parameter**, die beim Anlegen eines Fahrzeugobjektes mit Zahlen belegt werden sollen. Die Reihenfolge der Parameter entspricht dabei den Zahlen, so wie wir sie beim new-Befehl (S. 7 oben) angelegt haben. Da diese Parameter „**pSpritProKm**“, „**pKmStand**“ usw. nur innerhalb des Konstruktors bekannt sind (sogenannte **lokale Variablen**), werden sie sofort nach der geschweiften Klammer an die **Attribute** tankgroesse, spritgroesse usw. übergeben, die – wie oben gesagt – in der gesamten Klasse **Fahrzeuge** benutzt werden können. Konstruktoren haben eine Besonderheit: Nach dem Wort „**public**“ fehlt die Angabe, ob der Konstruktor eine Variable zurückgeben soll (z. B. void, int, String usw.): Konstruktoren geben **nie** Variablenwerte zurück.

Dieser Prozess noch mal ganz **langsam in Zeitlupe zum Mitdenken**: Durch den Befehl „roller = new Fahrzeug(20,0.03,100,10);“ in der Klasse Gui wird die erste Zahl 20 zunächst an den Parameter pTankgroesse übergeben, anschließend wird die Zahl 20 weiterübergeben an das Attribut **tankGröße**. Innerhalb dieses Attributes könnte nun die Zahl 20 Liter verändert werden, immer bezogen nur auf das Objekt **roller**. Gleiches gilt für die drei weiteren Zahlen bzw. Variablen. Parameter sollten übrigends immer mit dem Buchstaben **p** beginnen, dann erkennt man ganz einfach, dass es sich um einen Parameter handelt.

Wenn du alles richtig gemacht hast, sollten in der Klasse **Gui** alle roten Unterschlängelungen verschwunden sein. Am rechten Bildschirmrand des Source-Fensters kannst du ebenfalls erkennen, ob noch Fehler vorhanden sind: Fehlerzeilen werden durch einen **roten Strich** dargestellt. Wenn du mit der Maus auf einen Strich fährst, erhältst du sogar die passenden Fehlermeldung, die in der betreffenden Zeile aufgetreten ist. Durch Doppelklicken auf einen roten Strich gelangst du ebenfalls direkt an die Stelle, an die der Fehler aufgetreten ist.

Wenn du das Programm startest, wirst du gefragt, welche „**main Class**“ (also „Hauptklasse“) gewählt werden soll. Der Vorschalg **my.Fahrzeuge.Gui** ist korrekt. Es bedeutet, dass bei Programmstart immer die Methode „**main**“ aus der Klasse **Gui** aufgerufen wird. Diese Methode sieht etwas kompliziert aus, sie bewirkt, dass bei Programmstart ein Objekt der Klasse Gui angelegt wird, so dass der Desktop gezeichnet werden kann. Du brauchst dich darum nicht weiter zu kümmern und solltest den Inhalt der Methode main nicht verändern.



Auswahl der Methode main in der Klasse Gui

```
*/
public static void main(String args[]) {
    /* Set the Nimbus look and feel */
    Look and feel setting code (optional)

    /* Create and display the form */
    java.awt.EventQueue.invokeLater(new Runnable() {
        public void run() {
            new Gui().setVisible(true);
        }
    });
}
```

Die Definition der Methode main

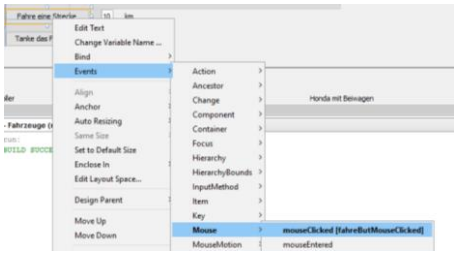
Nach dem Programmstart hat sich noch nicht viel verändert. Wir sind jedoch jetzt soweit, dass wir die Methoden Fahren und Tanken programmieren können, die den Roller bewegen:

Aufgabe 3: Die Roller lernen fahren – Wir Programmieren die Methode Fahren

Eine Event-Methode anlegen

Wenn der Benutzer auf den Button „Fahre“ klickt, soll der Roller die Strecke fahren, die im Textfeld „Streckentext“ angezeigt wird. Dabei muss der Kilometerstand erhöht und der Tankinhalt verringert werden. Um diese Aktion zu realisieren, sind drei Dinge notwendig:

1.) In der Klasse Gui muss der Computer reagieren, wenn auf den Button „Fahre“ geklickt wird. Dazu dient eine sogenannte „**Event-Methode**“: Wechsle zur Klasse **Gui**, gehe in den Designer und klicke mit der rechten Maustaste auf den Button „fahreBut“.
Im erscheindenden Fenster klicke auf „Events“, Mouse“, „mouseClicked“. Daraufhin legt Netbeans die Methode „fahreButMouseClicked“ an, die genau dann aufgerufen wird, wenn der Benutzer auf den Button „fahreBut“ klickt. Den Kommentar „add your handling code here“ kannst du löschen und stattdessen den Befehl eingeben, den Roller fahren zulassen:




```
private void fahreButMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
}
```

```
private void fahreButMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    int strecke = Integer.parseInt(streckenText.getText());
    roller.fahre (strecke);
}
```

```
int strecke = Integer.parseInt(streckenText.getText());
    roller.fahre (strecke);
```

In der ersten Zeile wird zunächst die Streckenlänge ausgelesen, die im Textfeld (jTextField) **streckenText** steht, dies geht mit der Methode **getText()**, die auf das Objekt **streckenText** angewendet wird. Die Methode liefert als Ergebnis einen String, der mit dem Befehl **Integer.parseInt** in eine Integervariable umgewandelt wird. Das Ergebnis speichern wir in der Integer-Variable **strecke**. Anschließend wird die Methode **fahre (strecke)** aufgerufen, die den Roller um die Kilometerzahl fahren lassen soll, die in der Variablen **strecke** steht.

2.) Die Methode **fahre** muss nun in der Klasse **Fahrzeug** eingefügt werden, da alle Daten des Rollers dort abgerufen werden können. Wir wechseln also in die Klasse **Fahrzeug** und geben dort nach dem Konstruktor Fahrzeug die folgende Methode ein:

```
public void fahre(int pStrecke) {
    double spritVerbrauch = spritProKm * pStrecke;
    kilometerStand = kilometerStand + pStrecke;
    tankInhalt = tankInhalt - spritVerbrauch;
}
```

```
public void fahre(int pStrecke) {
    double spritVerbrauch = spritProKm * pStrecke;
    kilometerStand = kilometerStand + pStrecke;
    tankInhalt = tankInhalt - spritVerbrauch;
}
```

Wie viele Kilometer gefahren werden sollen, wird zunächst in der Variablen **pStrecke** gespeichert. In der Variable **spritVerbrauch** wird der benötigte Sprit berechnet. Die Variablen **kilometerStand** und **tankInhalt** werden aktualisiert:

get-Methoden anlegen

3.) Nach dem der Roller gefahren ist, soll der neue Kilometerstand und der neue Tankinhalt mit dem Gui in den Labels **tankInhaltLab** bzw. **kilometerStandLab** angezeigt werden. Dazu muss der Inhalt der beiden Varibalen **kilometerStand** und **tankInhalt** aus der Klasse Fahrzeuge in der Klasse **Gui** gelesen werden können. Wir fügen dazu in der Klasse Fahrzeuge zwei sogenannte **get-Methoden** ein. Mit einer get-Methode kann man den Wert eines Attributes aus der Klasse **Fahrzeug** an die Klasse **Gui** weitergeben:

```
public int getKilometerStand() {
    return kilometerStand;
}

public double getTankInhalt() {
    return tankInhalt;
}
```

```
public int getKilometerstand() {
    return kilometerStand;
}

public double getTankInhalt() {
    return tankInhalt;
}
```

Mit dem Befehl **return** wird im ersten Fall der Inhalt der Variable **kilometerStand**, im zweiten Fall der Inhalt der Variablen **tankGröße** zurückgegeben.

Die Methode fahreMouseCicked()

In der Klasse Gui ergänzen wir jetzt die Methode **fahreMouseClicked** (die ersten beiden Zeilen hast du bereits auf dieser Seite Oben geschrieben): Mit der Methode **roller.getTankinhalt()** wird der aktuelle Tankinhalt des Rollers nach dem Fahren ermittelt, **f2.format** bewirkt, dass die Variable vom Typ double in einen String mit 2 Dezimalstellen umgewandelt wird. Dazu wird vorher das Dezimalformat f2 definiert (#0.00 gibt zwei Stellen hinter dem Komma aus). Mitdem Befehl **tankInhaltLab.setText(…)** wird der formatierte String innerhalb des Labels **tankInhaltLab** geschrieben. Ganz analog wird ebenfalls im Label **kilometerStandLab** der aktuelle Kilometerstand ausgegeben.

```
private void fahreButMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    int strecke = Integer.parseInt(streckenText.getText());
    roller.fahre (strecke);
    DecimalFormat f2 = new DecimalFormat("#0.00");
    DecimalFormat f1 = new DecimalFormat("#0.0");
    tankInhaltLab.setText (f2.format(roller.getTankinhalt()) + " Liter");
    kilometerStandLab.setText (String.valueOf(roller.getKilometerstand()) + " km");
}
```

Tipp: 1.) Wenn du die beiden Zeilen, die das Dezimalformat steuern, **vor** dem Konstruktor der Klasse **Gui** unterbringst, kannst du dir die Wiederholung dieser Zeilen in späteren Methoden sparen.
2.) Direkt hinter der ersten package-Zeile muss eingefügt werden: **import java.text.*;**
Dadurch bindet Java die benötigten Befehle ein.

```
DecimalFormat f1 = new DecimalFormat("#0.0");
DecimalFormat f2 = new DecimalFormat("#0.00");
tankInhaltLab.setText (f2.format(roller.getTankInhalt()) + " Liter");
kilometerStandLab.setText (String.valueOf(roller.getKilometerStand()) + " km");
```

```
import java.text.*;
```

Die letzten beiden Zeilen, die die Texte der beiden Labels für Tanklinhalt und Kilometerstand setzen, solltest du noch an das Ende des Konstruktors kopieren, damit die Labels zu Beginn des Programms richtig gesetzt werden. Wenn du jetzt dein Programm startest, sollte nach Mausklick auf den Button **fahrenBut** tatsächlich die Fahrt des Rollers simuliert werden, indem sich der Kilometerstand und Tankinhalt des Rollers verändern. Probiere auch aus, was passiert, wenn du eine andere Streckenlänge fährst.

Hurra, der Roller fährt zum ersten Mal!

Nochmal im Überblick, was wir in der letzten Aufgabe in den beiden Klassen Gui haben:

Klasse Gui:

```
fahreButMouseClicked() {
   roller.fahre (strecke);
}
```

fahreButMouseClicked ist eine Event-Methode, die Ausgeführt wird, wenn der Benutzer auf den Button klickt.

Innerhalb der Eventmethode wird die Methode roller.fahre (strecke) aufgerufen.

```
…

tankInhaltLab.setText (f2.format(
   roller.getTankInhalt()) + " Liter");
kilometerStandLab.setText (String.valueOf(
   roller.getKilometerStand()) + " km");
```

Innerhalb der Eventmethode wird über die Methode getTankinhalt() der veränderte Tankinhalt abgefragt und in das passende Label geschrieben.

Klasse Fahrzeug:

```
public void fahre(int pStrecke) {
      double spritVerbrauch = spritProKm * pStrecke;
      kilometerStand = kilometerStand + pStrecke;
      tankInhalt = tankInhalt - spritVerbrauch;
}
```

Innerhalb des Objektes Roller werden die Variablen kilometerstand und tankinhalt verändert.

```
public double getTankInhalt() {
   return tankInhalt;
}
```

Innerhalb der Methode getTankInhalt wird der aktuelle TankInhalt zur aufrufenden Methode in der Klasse Gui zurückgegeben.

Tipp: Wenn du eine neue Event-Prozedur erzeugst, findest du anschließend im Code häufig einen sehr langen Zeilenbereich, der grau hinterlegt ist. Dies sind die Zeilen, die Netbeans automatisch angelegt hat, als du die einzelnen Gui-Objekte angelegt hast. Da der Text eigentlich nur stört und du diesen auch nicht ohne Weiteres verändern kannst, macht es Sinn, diesen wieder zu verstecken: Dies macht man, indem man auf eines der beiden Minuszeichen am Beginn des grauen Bereiches tippt. Aus dem „-“ wird dabei ein „+“. Durch Klick auf das „+“-Zeichen klappt der Text wieder auf.

In Grau erscheint der Quellcode, der alle Angaben enthält, die du im Gui-Designer gemacht hast

Aufgabe 4: Wenn der Benutzer auf den Button **tankeBut** klickt, soll das Motorrad betankt werden und zwar mit so viel Lietern, wie es im Objekt **literText** angegeben ist. Füge die Methode **tankeButMouseClicked** als Eventmethode des Buttons **fahreBut** ein. Genauso wie auf S. 3 Oben benötigst du eine neue Variable, z. B. **literZahl**, in der die Literzahl gespeichert wird. Danach wird die neue Methode **roller.tanke (literZahl)** ausgeführt. Diese neue Methode musst du jetzt in der Klasse Fahrzeuge einfügen. Beim Tanken muss dort lediglich das Attribut **tankInhalt** erhöht werden.

public void tanke (int pLiter){
….
}
	Innerhalb der Klasse Fahrzeug wird die neue Methode **tanke** eingefügt. Sie benötigt den Parameter pLiter, indem der Wert der **literZahl** aus der Klasse Gui übergeben wird. Du musst noch innerhalb der Methode tanke das Attribut **tankinhalt** um den Wert von **pLiter** erhöhen.

Zwischen mehreren Fahrzeugen wechseln

Aufgabe 5: Um wirklich zu verstehen, warum man zwischen den beiden Klassen hinundherspringt, verbessern wir unser Programm jetzt soweit, dass der Benutzer zwischen drei verschiedenen Motorrädern auswählen kann**:**

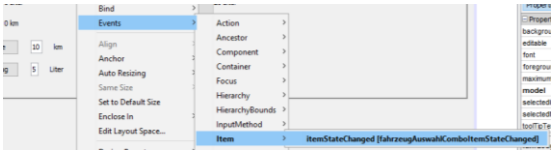
1.) Damit der Benutzer zwischen verschiedenen Motorrädern wechseln kann, muss das Programm in einem neuen Objekt speichern, welches Motorrad gerade ausgewählt ist. Dazu erzeugen wir ein neues Objekt **zweirad** der Klasse **Gui**:

```
public class Gui extends javax.swing.JFrame

    Fahrzeug roller,harley,honda,zweirad;
```

Das neue Fahrzeug „zweirad“

Ein neuer new-Befehl ist nicht notwendig, da Fahrzeug immer eines der schon existierenden Fahrzeuge roller, harley oder honda sein wird.

2.) Wir erzeugen für die Combobox **fahrzeugAuswahlCombo** die Eventmethode **ComboItemStateChange**, die immer dann ausgeführt wird, wenn der Benutzer in der Combobox ein anderes Motorrad per Mausklick auswählt. Wir gehen dazu in den Designer der Klasse **Gui**, machen einen Rechtsklick auf das Objekt **fahrzeugAuswahlCombo** und klicken auf „Events“, „Item“, “ItemStateChange“. Wieder wird die entsprechende Event-Methode von Netbeans angelegt:



Im folgenden Code wird zunächst über die Methode **getSelectedIndex** („ausgewählte Nummer“) bestimmt, der wie vielte Eintrag in der Combobox ausgewählt wurde. Diese Nummer wird in der Variable **aktuellesFahrzeug** gespeichert. Mit dem switch-Befehl kann nun je nach Eintrag das passende Fahrzeug gewählt werden. Zum Schluss werden die beiden Labels **tankInhaltLab** und **kilometerStandLab** mit den Werten des neu ausgewählten Fahrzeugs bestückt.

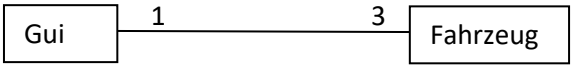
```
private void fahrzeugAuswahlComboItemStateChanged(java.awt.event.ItemEvent evt) {
    DecimalFormat f2 = new DecimalFormat("#0.00");
    int aktuellesFahrzeug = fahrzeugAuswahlCombo.getSelectedIndex();
    switch (aktuellesFahrzeug){
        case 0:
        zweirad = roller;
        break;
        case 1:
        zweirad = harley;
        break;
        case 2:
        zweirad = honda;
        break;
    }
    tankInhaltLab.setText (f2.format(zweirad.getTankinhalt())+ " Liter");
    kilometerStandLab.setText (String.valueOf(zweirad.getKilometerstand()) + " km");
}
```

Der Switch-Befehl:
Genauso, wie man beim if-else-Befehl zwischen zwei Werten einer Variable unterscheiden konnte, ermöglicht der switch-Befehl die Unterscheidung zwischen beliebig vielen Werten einer Variablen. Die Werte werden mit dem Wort „case“ benannt. Danach folgt, welche Befehle bei diesem Variablenwert jeweils ausgeführt werden sollen. Mit „break“ werden diese Befehle für einen Variablenwert abgeschlossen.

```
Int aktuellesFahrzeug =
fahrzeugAuswahlCombo.getSelectedIndex();
    switch (aktuellesFahrzeug){
        case 0:
        zweirad = roller;
        break;
        case 1:
        zweirad = harley;
        break;
        case 2:
        zweirad = honda;
        break;
    }
```

3.) In den Methode **fahreButMouseClicked()** und **tankeButMouseClicked()** musst du noch an insgesamt fünf Stellen das Objekt **roller** durch das Objekt **zweirad** ersetzen, damit die Fahrt mit dem jeweils ausgesuchten Fahrzeug geschieht. Außerdem musst du im Konstruktors nach den drei new-Befehlen die Zeile **zweirad = roller;** einfügen, damit wird zu Beginn als **Fahrzeug** der **roller** ausgewählt. Damit kann jetzt mit verschiedenen Motorrädern gefahren werden. Probiere dein neues Programm aus.

Jetzt versuchen wir nocheinmal die wichtigste Frage bei unserem Programm zu klären: **Warum arbeiten wir mit den zwei Klassen Gui und Fahrzeug:** In der Klasse Gui können alle Fahrzeuge aufgerufen werden, hier wird die grafische Ausgabe ausgeführt unabhängig davon, welches Fahrzeug gefahren wird.
In einem Objekt der Klasse Fahrzeug werden für jeweils eines der drei Fahrzeuge alle wichtige Variablenwerte gespeichert und verändert. Wie du siehst, merkt sich Java die Variablenwerte aller Fahrzeuge, auch wenn man zwischen den Fahrzeugen wechselt. Man schreibt diesen Zusammenhang so auf:



Gemeint ist damit, dass von einer Klase Gui 3 verschiedene Fahrzeuge verwaltet werden. Das Ganze geschieht völlig automatisch, der Programmierer muss sich nicht darum kümmern.

Das Fahrzeugpanel wird fertig

Aufgabe 6: Tankgröße und Verbrauch sollen für jedes Motorrad angezeigt werden, außerdem soll verhindert werden, dass man noch weiterfährt, wenn der Tank bereits leer ist.

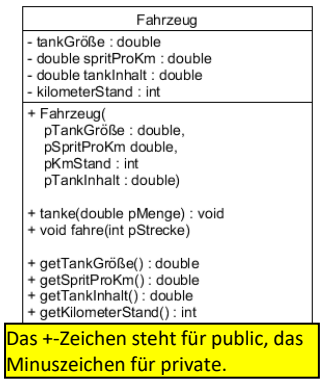
1. Für das **fahrzeugPanel** muss das Programm noch so erweitert werden, dass die beiden Label **tankgroesseLab** und **verbrauchLab** die Größe des Tankes und den Verbrauch des Motorrades für eine 100 km lange Strecke korrekt anzeigen. Die beiden Variablen **tankInhalt** und **spritProKm** wurden dazu bereits im Konstruktor der Fahrzeuge angelegt. Ergänze zuerst in der Klasse **Fahrzeuge** die beiden get-Methoden **getTankGroesse()** und **getSpritProKm()**, die die Tankgröße bzw. den Spritverbrauch pro km an die Klasse Gui liefern sollen. Am Ende des Konstruktors der Klase Gui „**public Gui()**“ können dann die beiden Label entsprechend mit den Variablenwerten versehen werden. Wenn die Anzeige im Konstruktor funktioniert, kannst du die betreffenden Zeilen in die Event-methode **fahrzeugAuswahlComboItem-StateChanged** übertragen, denn die Werte ändern sich, wenn ein anderes Motorrad gewählt wird.
Tipp: Sowohl bei den get-Methoden in der Klasse Fahrzeug als auch bei der Programmierung in der Klasse **Gui** kannst du dich orientieren an den Programmzeilen, die die Beschriftung der beiden Labels **tankInhaltLab** und **kilometerStandLab** durchführen.

2. Zur Zeit kann ein Motorrad noch weiterfahren, wenn der Tank bereits leer ist: die Tankanzeige wird dann negativ, was keinen Sinn macht. Du kannst dies verhindern, indem du in der Methode **fahre(pstrecke)** mit einem if-Befehl die beiden Variablen **spritVerbrauch** und **tankInhalt** miteinander vergleichst. Ist der Tank nicht mehr voll genug, soll der Fahre-Befehl einfach ignoriert werden.

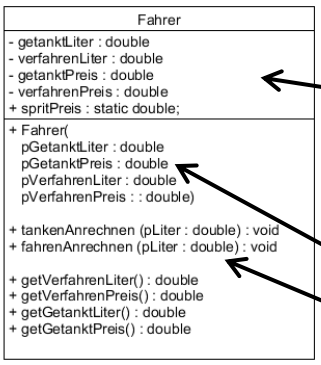
Zwischen mehreren Fahrern wechseln

Aufgabe 7: Der Motorradmanager berücksichtigt, welche Person gerade fährt

Als letztes soll das Programm nun die einzelnen Label im **personenPanel** beschriften und dabei berücksichtigen, welche Person gerade ein Motorrad fährt. **Im personenPanel wird darüber Buch geführt, wieviel Liter eine Person bisher mit allen Fahrzeugen zusammen getankt hat bzw. wieviele Lieter sie bisher insgesamt mit allen Motorrädern verfahren hat.** Dazu legst du gleich die neue Klasse **Fahrer** an: Für jedes der vier Familienmitglieder wird danach ein Objekt dieser Klasse erzeugt, die den Namen der Person trägt, also **vater**, **mutter**, **tochter** und **sohn**. Die folgende Übersicht zeigt, welche Variablen und Methoden benötigt werden. Zum Vergleich ist das **Implemetaionsdiagramm** für das Fahrzeug angegeben:



Das +-Zeichen steht für public, das Minuszeichen für private.



Die Bedeutung der neuen Variablen in der Klasse Fahrer:
getanktLiter: Wie viele Liter hat eine Person aus der Familie bisher insgesamt getankt? *Angezeigt in getanktLiterLab*
getanktPreis: Wie viel Geld hat er dafür bisher ausgegeben? *Angezeigt in getanktPreisLab*
verfahrenLiter: Wie viele Liter hat eine Person aus der Familie bisher insgesamt verfahren? *Angezeigt in verfahrenLiterLab*
verfahrenPreis: Wie viel Geld hat er bisher verfahren? *Angezeigt in verfahrenPreisLab*
spritPreis: Der aktuelle Spritpreis pro Liter ist 1,15€

Der Konstruktor der Klasse Fahrer

Alle Methoden auf einen Blick, die wir für die Klasse Fahrer programmieren müssen.

Zur Hilfe zeigen wir dir noch einmal die Struktur der neuen Klasse Fahrzeuge, die du anlegen musst:

```
public class Fahrer {
   private double getanktLiter;
   ……

   public Fahrer(double pGetanktLiter, ……  ){
    getanktLiter = pGetanktLiter;
    ……
   }

   public void tankenAnrechnen (double pLiter){
      getanktLiter = ….
   }

   public void fahrenAnrechnen (double pLiter){
      verfahrenLiter = …
   }

   public double getGetanktLiter(){
    return …

   }
```

Die Variablen werden benannt

Der Konstruktor wird geschrieben

Der Datentyp **double** lässt im Gegensatz zum Datentyp int zusätzlich Komazahlen zu.

Die einzelnen Methoden werden geschrieben:
tankenAnrechnen: die Werte in den Variablen getanktLiter und getanktPreis müssen erhöht werden, wenn pLiter getankt wurden
fahrenAnrechnen: die Werte in den Variablen verfahrenLiter und verfahrenPreis müssen erhöht werden, wenn pKilometer gefahren wurden

Bei der Variablen **spritPreis** gibt es eine Besonderheit: Da der Spritpreis für alle Fahrer und Fahrzeuge gleich ist, wird er als „**static**“ definiert: Es gibt diese Variable dann nur ein einziges Mal, die Variable wird nicht für jedes einzelne Fahrzeug getrennt geführt.

Nachdem du die Klasse Fahrer angelegt hast, musst du weitere Schritte in der Klasse Gui vollenden:
1.) Die Objekte **vater**, **mutter**, **tochter**, **sohn** und **person** weren als neue Objekte benannt. „person“ steht dabei für die aktuell über die ComboBox **personenAuswahlCombo** ausgewählte Person.
2.) Die Objekte werden mit dem new-Befehl angelegt. Alle Variablenwerte können dabei zu Beginn 0 sein. Das Objekt **person** wird zu Beginn als vater definiert (**person = vater**).
3.) Die Event-Methode **personenAuswahlComboItemStateChanged** wird angelegt: Wenn der Benutzer ein Familienmitglied auswählt, wird mit einem switch-Befehl der Fahrer **person** auf dieses Familienmitglied gesetzt:

```
private void personenAuswahlComboItemStateChanged(java.awt.event.ItemEvent evt) {
    aktuellePerson = personenAuswahlCombo.getSelectedIndex();
    switch (aktuellePerson){
       case 0:
       person = vater;
       break;
       case 1: ….
```

Danach werden die Label **verfahrenLiterLab**, **verfahrenGeldLab**, **getanktLiterLab**, **getanktGeldLab** entsprechend mit den richtigen Variablenwerten versorgt.

4.) In der Methode **tankeButMouseClicked** wird der Befehl **person.tankenAnrechnen (tanken);** ausgeführt. In der Klasse **Fahrer** werden dabei in der Methode „tankenAnrechnen (double pLiter)“ die Variablen **getanktLiter** und **getanktPreis** gesetzt. **Tipp: getanktLiter = getanktLiter + ….;**
Die neue Methode soll also berechnen, wieviel Liter die Person bisher getankt hat und wieviel Geld sie dazu ausgegeben hat. Anschließend können die Label **getanktLiterLab** und **getanktGeldLab** gesetzt werden.

Ganz analog werden wieder in der Klasse Gui in der Methode **fahreButMouseClicked** mit dem Befehl **person.fahrenAnrechnen (strecke * zweirad.getSpritProKm())** die Variablen **verfahrenLiter** und **verfahrenPreis** gesetzt. Dazu muss die Methode **fahrenAnrechnen (double pLiter)** programmiert werden.
Die neue Methode soll also berchnen, wieviel Liter die Person bisher verfahren hat und wieviel Geld sie dazu benötigt hat. Anschließend können die Label **verfahrenLiterLab** und **verfahrenGeldLab** gesetzt werden.

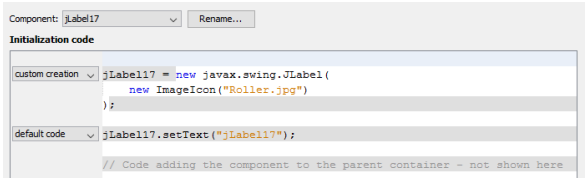
Zusatzaufgabe 1: Verbessere die Methode **tanke** so, dass der Roller nur tankt, wenn noch genug Platz im Tank ist.

Zusatzaufgabe 2: Der Spritpreis soll mit zwei Buttons in Cent-Schritten vergrößert bzw. verkleinert werden können. In der Klasse Fahrer wird dazu eine neue Methode **getSpritPreis** notwendig, die den aktuellen Spritpreis zurückgibt. Außerdem muss mit einer Methode **setSpritPreis (double pSpritPreis)** der Spritpreis verändert werden können:

```
public void setSpritPreis(double pSpritPreis){
    spritPreis = pSpritPreis;
  }
```

Zusatzaufgabe 3: Das Programm hat noch einen Schönheitsfehler: Wenn zum Tanken nicht mehr genug Platz im Tank ist oder zum Fahren genug Benzin fehlt, verhindert zwar der if-Befehl aus Zusatzaufgabe 1, dass der Tank überläuft bzw. der Tankinhalt negativ wird. Der Person wird jedoch der Tank- bzw. Fahrvorgang immer noch im personenPanel angerechnet (Probiere das aus!). Dies kann man so verhindern: In der Klasse **Fahrzeug** werden die beiden neuen Variablen **tatsächlichGetankt** bzw. **tatsächlichGefahren** vom Typ boolean angelegt. Die beiden Variabeln werden in den Methoden **fahren** bzw. **tanken** gesetzt. In der Klasse Gui werden die beiden Variablen mit einer get-Methode abgefragt und nur wenn das Ergebnis true ist, werden die weiteren Befehle, mit denen die Variabeln für die betreffende Person gesetzt werden, ausgeführt.

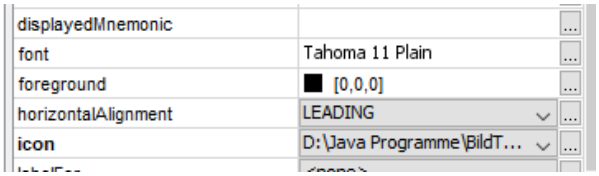
Zusatzaufgabe 4: Lege die Bilder der Motorräder an. Die Bilder, die du auf S. 1 sehen kannst, sind jpgs, die du im Lehrerverzeichnis findest. Kopiere diese in dein Projektverzeichnis „Fahrzeuge“. Lege anschließend drei Labels an. Größe und Position kannst du aus der Grafik auf S. 1 abschätzen. Damit in einem Label ein Bild angezeigt wird, muss der Code beim Erzeugen des Labels verändert werden. Klicke dazu mit der rechten Maustaste auf das Label, das den Roller darstellen soll. Wähle in der Auswahlliste den Befehl „Customize Code“. Im unten dargestellten Fenster muss beim Anlegen des Labels die Einstellung „default code“ auf „custom creation“ umgestellt werden, der Benutzer darf dann den Code verändern. Füge im Codefenster daneben schließlich den Befehl „new ImageIcon("Roller.jpg")“ ein und verfahre mit den andern beiden Bildern genauso. Probiere aus, ob die Bilder erscheinen.

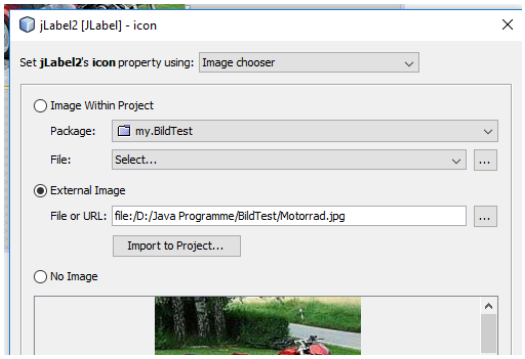


Für die Zusatzaufgaben 4 und 5 sind zwei Import-Befehle in der Klasse Gui notwendig:
import java.awt.Color;
import javax.swing.ImageIcon;

Alternative zum Erzeugen von Bildern in jLabels:

In den Properties des **JLabels** klickt man bei der Eigenschaft **icon** auf das Auswahlfeld (3 Punkte). Es öffnet sich ein Fenster, indem man die Bilddatei angeben kann: Man wählt über **External Image** den Namen aus, das Bild sollte sich im Projektverzeichnis befinden. Vorteil dieser Methode ist, das das Bild direkt angezeigt wird. Außerdem wird bei der Erzeugung eines ausführbaren Jar-Files (im Menü über Run / Clean and Build) dieses automatisch mit eingebunden.





Zusatzaufgabe 5: Im **personenPanel** soll in der untersten Zeile angezeigt werden, wie groß das Guthaben eines Fahrers ist. Das Guthaben ergibt sich aus der Differenz von getankten Litern und verfahren Litern. Üblicherweise wird ein Guthaben grün dargestellt, wenn es positiv ist und rot, wenn es negativ ist. Die Schreibfarbe steuert man mit dem Befehl **guthabenArtLab.setForeground(Color.red);**. Da die Berechnung und Desktopausgabe an mehreren Stellen erfolgen muss, ist es sehr hilfreich, wenn du eine neue Methode (z. B. **public void Guthabenberechnen()**) schreibst, und diese dann im Programm aufrufst.

Zusatzaufgabe 6: Bringe ein viertes Motorrad an den Start.

Wir schauen zurück – wichtige Begriffe, dir wir im Programm verwendet haben

Aufgabe 8: Schreibe jeweils dazu Beispiele auf, die im Programm Motoradmanager vorkamen. Erkläre jeweils an einem deiner Beispiele, was mit dem jeweiligen Begriff gemeint ist

Klasse:
Attribute:
Konstruktor:
Objekte deklarieren:
Objekte instanzieren (erzeugen):
Methoden, die ein Fahrzeug steuern:
get-Methoden:
set-Methoden:
lokale Variablen:
statische Variablen: