

# Software Challenge Endbenutzer- Dokumentation

Sven Koschnicke

2017-09-28

# Inhalt

Die Software Challenge .....	1
Teilnahmebedingungen und Registrierung .....	1
Die Aufgabe .....	2
Der Spielleiter (Server) .....	2
System vorbereiten und Spielleiter starten .....	2
Die Programmoberfläche .....	3
Ein neues Spiel erstellen .....	3
Die Spielfeldoberfläche .....	5
Spielwiederholung laden .....	6
Testdurchläufe .....	6
Spielsituation nachstellen .....	6
Replay mit Server ohne graphische Oberfläche speichern .....	7
Automatische Spiele: Der Testserver .....	7
Massentests mit Server ohne graphische Oberfläche .....	9
Der Computerspieler (Client) .....	10
Der SimpleClient .....	11
Der NotSoSimpleClient .....	11
Der AdminClient .....	11
Servereinstellungen .....	13
Installation von Java .....	13
Grundsätzliches .....	13
Installation unter Windows .....	14
Installation unter Mac OS X .....	14
Installation unter Linux .....	15
Weiterführende Informationen .....	15
Einrichtung der (Java-)Entwicklungsumgebung .....	15
SimpleClient beschaffen .....	16
Einrichtung von Eclipse .....	16
Einrichtung von NetBeans .....	19
Weiterführende Links .....	20
Bedienung von Eclipse .....	20
Die Oberfläche .....	20
Programme starten .....	21
Tastaturkürzel .....	22
Den SimpleClient erweitern .....	23
Erstellen einer neuen Strategie .....	23
Die Strategie benutzen .....	24
Client abgabefertig machen .....	25

Java .....	25
Ruby .....	26
Andere Programmiersprache .....	27
Die ersten Schritte .....	27
Einführung in die objektorientierte Programmierung .....	27
Der saubere Programmierstil .....	33
Eine Idee implementieren .....	35
Weiterführende Literatur .....	36
Die Schnittstelle zum Server .....	37
Einführung in XML .....	37
Wettkampfmodalitäten .....	40
Die Meisterschaftsphase .....	40
Die Champions-League .....	40
Das Final Eight .....	40
Die Begegnungen .....	41
Die Probespieltage .....	41
Die konkreten Termine .....	41
Technische Daten der virtuellen Maschine .....	41
Das Wettkampfsystem .....	41
Die Weboberfläche .....	42
Auswahl .....	42
Frei verfügbare Informationen .....	42
Nur mit Anmeldung verfügbar .....	46
Verfügbare Schnittstellen .....	49

Ziel dieser Dokumentation ist es, alle Informationen über die Software-Challenge an einer Stelle zu bündeln. Hier können sich Lehrer und Kursleiter über den Zweck der Software-Challenge informieren. Für die teilnehmenden Teams ist hier alles dokumentiert, was für den Ablauf des Wettbewerbes benötigt wird.

Wir freuen uns über sämtliche Verbesserungsvorschläge. Die Dokumentation kann [direkt auf GitHub editiert](#) werden, einzige Voraussetzung ist eine kostenlose Registrierung bei GitHub. Ist man angemeldet, kann man ein Dokument auswählen (ein guter Startpunkt ist die Datei [index.adoc](#) welche Verweise auf alle Sektionen der Dokumentation enthält) und dann auf den Stift oben rechts klicken. Alternativ auch gern eine E-Mail an [svk@informatik.uni-kiel.de](mailto:svk@informatik.uni-kiel.de).

## Die Software Challenge

Die Software-Challenge ist ein Schulprojekt, das durch das Institut für Informatik der CAU Kiel veranstaltet wird und das durch zahlreiche Unternehmen, die Prof. Dr. Werner Petersen-Stiftung sowie das Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein finanziert wird. In Zusammenarbeit mit den Gymnasien und Gesamtschulen, dem Institut für Informatik sowie den Firmen soll in diesem Projekt der Informatik-Unterricht in praxisbezogener Weise mitgestaltet und dadurch aufgewertet werden. Gegenstand der Software-Challenge ist ein Programmierwettbewerb, der während des gesamten Schuljahres läuft, und der den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit bietet, mit Spaß und Spannung sowie mit kompetenter Begleitung in die Welt der Informatik einzusteigen. Am Ende der Entwicklungsphase schickt jedes Team (Kurs oder AG) einen selbst programmierten Computerspieler für das Spiel in den Wettkampf. Dieser Wettkampf besteht zunächst aus einer kompletten Meisterschaft (jeder gegen jeden) und anschließend aus einem Finale der 8 führenden Teams (Final Eight). Als Preise winken neben zahlreichen Sachpreisen auch Stipendien für die besten Schülerinnen und Schüler. In jeder Phase des Projekts wird in der Presse und im Radio über den jeweils aktuellen Stand berichtet.

## Teilnahmebedingungen und Registrierung

Teilnahmeberechtigt sind alle zur Hochschulreife führenden Schulen der Bundesrepublik Deutschland. Jede Schule kann sich dabei mit mehreren Kursen oder AGs (höchstens 3 Teams) anmelden. Jedes Team soll dabei aus mindestens 3 SchülerInnen und einer betreuenden Lehrkraft bestehen. Jeder Kurs bzw. jede AG darf nur ein Team anmelden. Dabei kann es in der Anfangsphase durchaus Sinn machen, intern in einem Team mehrere Gruppen zu bilden, um z.B. unterschiedliche Strategien zu testen und Computerspieler zu entwickeln. Spätestens zu Beginn der Wettkampfphase muss sich das Team jedoch auf einen Computerspieler einigen, der dann in den Wettkampf geschickt und dann eventuell noch gemeinsam weiterentwickelt wird. In begründeten Einzelfällen kann die Wettkampfleitung Ausnahmen von den zuvor genannten Regeln zulassen.

Zur Zeit nehmen pro Schuljahr etwa 100 Teams bundesweit an der Software-Challenge teil. Es werden dabei neben zahlreichen Sachpreisen auch etwa 100 Stipendien (6 Monate je 300 Euro) an die besten 100 Schülerinnen und Schüler vergeben.

Das Anmeldeverfahren sieht etwa wie folgt aus. Genaue Termine des aktuellen Zeitraumes finden

sich auf der [Website unter Termine](#).

Ab April können interessierte SchulleiterInnen, Lehrkräfte und SchülerInnen ihre Schulen und Teams für die Teilnahme an der Software-Challenge unverbindlich anmelden. Diese Interessenten werden dann über wichtige Termine und andere relevanten Dinge informiert.

Gegen Ende der Anmeldungsphase werden wir dann mit den registrierten Interessenten in Verbindung treten. Dann soll eine (relativ) verbindliche Anmeldung erfolgen, so dass wir darauf aufbauend unsere Ressourcen planen können.

Die endgültige Anmeldung soll dann zu Beginn des Schuljahres erfolgen.

Um eine gute Planung und damit einen erfolgreichen Ablauf zu ermöglichen, sind wir darauf angewiesen, dass die interessierten SchulleiterInnen, Lehrkräfte und SchülerInnen ihre Schulen und Teams möglichst frühzeitig registrieren und erforderlichenfalls ihre Daten aktualisieren.

## Die Aufgabe

Die Software-Challenge basiert jedes Jahr auf einem Brettspiel, für das ein Computerspieler geschrieben werden soll und das entweder selbst entwickelt oder auf Basis eines existierenden Brettspiels modifiziert wird. Im letzteren Fall werden wir durch die Spiel-Verlage unterstützt, indem diese uns die Genehmigung erteilen und Grafiken zur Verfügung stellen. Bei der Entwicklung bzw. Modifizierung der Spiele versuchen wir zu erreichen, dass die Spiele interessant, abwechslungsreich und nicht zu kompliziert sind und dass die Glückskomponente nicht dominiert. Ein sehr guter Computerspieler soll sich also langfristig gegen schwächere durchsetzen, wobei es durchaus vorkommen darf, dass er bei viel Pech auch mal verliert.

## Der Spielleiter (Server)

Die beiden [Computerspieler](#) kommunizieren nicht direkt miteinander, sondern übertragen ihre Nachrichten über einen Mittelsmann: den Spielleiter. Dadurch ist zum einen sichergestellt, dass man seinen Gegner nicht mit illegalen Nachrichten belästigen kann, zum anderen sorgt der Spielleiter dafür, dass sich die Kontrahenten an die Spielregeln halten.

Der Spielleiter ist direkt im [Wettkampfsystem](#) integriert, so dass alle Turnierspiele regelkonform gespielt werden müssen. Zum Testen des eigenen Computerspielers gibt es eine spezielle Version des Spielleiters, die im Downloadbereich (<http://www.software-challenge.de>) heruntergeladen werden kann. Diese Download-Version, die in diesem Abschnitt beschrieben wird, besitzt eine grafische Oberfläche, durch die man das Spiel gut verfolgen und sogar als Mensch mitspielen kann.

## System vorbereiten und Spielleiter starten

Die einzige Voraussetzung ist, dass auf dem Rechner mindestens die Laufzeitumgebung für Java 8 installiert ist. Siehe [Installation von Java](#).

Nach der erfolgreichen Installation kann man den Server durch einen Doppelklick auf die Datei `software-challenge-gui` starten.

# Die Programmoberfläche

Die Programmoberfläche besteht aus dem Menü links sowie der Spielfläche in der Mitte.

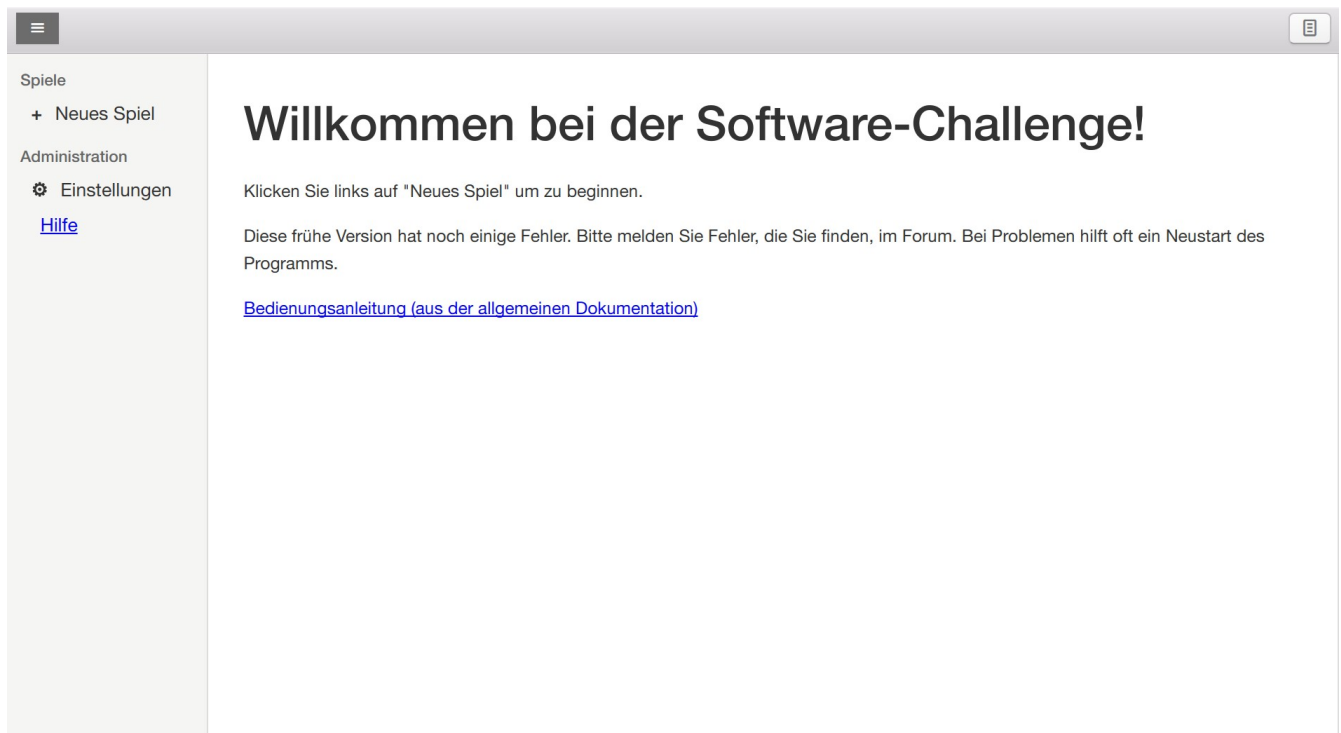


Figure 1. Die Spielleiteroberfläche direkt nach dem Programmstart

Auf der linken Seite sind alle möglichen Aktionen aufgelistet.

Zu Beginn ist die Spielfläche leer.

## Ein neues Spiel erstellen

Um ein Spiel zu spielen, muss zunächst über das Menü links "Neues Spiel" die folgende Ansicht aufgerufen werden:

The screenshot shows a web application for creating a new game. On the left is a sidebar with navigation links: 'Spiele', '+ Neues Spiel', 'Administration', 'Einstellungen', and 'Hilfe'. The main area is titled 'Mensch Spieler 1' and 'Computer Spieler 2'. For 'Mensch Spieler 1', there is a dropdown menu set to 'Mensch' and the text 'menschlicher Spieler'. For 'Computer Spieler 2', there is a dropdown menu set to 'Computer', a 'Computerspieler wählen' button, a text input field containing '/bin/false', and a checkbox labeled 'direkt aufrufen (kein Java Client)'. A 'Start!' button is located at the bottom right of the main area.

Figure 2. Dialog für ein neues Spiel

In diesem Fenster werden die Spieler ausgewählt, die an dem Spiel teilnehmen sollen. Für jeden Spieler gibt es folgende Optionen:

- Name: Hier kann für jeden Spieler ein Name eingegeben werden, der dann im Spiel angezeigt wird.
- Spielertyp: Es kann zwischen 3 verschiedenen Spielertypen gewählt werden:
  1. Mensch: Ein menschlicher Spieler, der über die Programmoberfläche spielt.
  2. Computerspieler: Ein Computerspieler in Form eines separaten Programms, das beim Starten des Spiels automatisch vom Server gestartet wird.
  3. Externes Programm: Ein Computerspieler in Form eines separaten Programms, das manuell durch den Benutzer gestartet werden muss.
- Programm zum starten (auswählbar für 'Computerspieler'): Bei Spielertyp 'Computerspieler' ist eine Programmdatei auszuwählen, deren Name dann hier angezeigt wird.
- direkt aufrufen (kein Java Client): Bei Spielertyp 'Computerspieler' kann man durch aktivieren dieser Option erreichen, dass das ausgewählte Programm nicht wie ein Java Client gestartet wird (es ist also keine Jar-Datei). Wenn die Option activity ist, wird das ausgewählte Programm direkt aufgerufen. Die Daten zum Server und die Reservierungs-Nummer für das Spiel werden aber in jedem Fall als Parameter übergeben.

Nach Eingabe der erforderlichen Werte kann das Spiel mithilfe des unteren Knopfs "Start!" erstellt werden.

# Die Spielfeldoberfläche



Figure 3. Die Spielfeldoberfläche (hier mit dem Spiel "Hase und Igel")

Die Spielfeldoberfläche setzt sich aus dem Spielbrett (der große zentrale Bereich) und den Spielsteuerelementen (unten) zusammen.

Auf dem Spielbrett werden das eigentliche Spiel (hier z.B. "Hase und Igel"), die Züge und weitere für das Spiel wichtige Informationen dargestellt. Hier setzt der menschliche Spieler auch seine Züge.

Die Steuerelemente unterscheiden sich je nach Spiel und Spielsituation. Unten rechts gibt es immer die beiden Schaltflächen "Vor" und "Zurück". Mit diesen kann man die Züge des Spiels durchgehen (das ist am nützlichsten, wenn zwei Computerspieler gegeneinander spielen und man sich die Züge genau ansehen will).

Wenn ein menschlicher Spieler am Zug ist, werden ausserdem Schaltflächen zur Eingabe des Spielzuges angezeigt. Die allgemeinen Schaltflächen sind "Senden" und "Abbrechen", mit denen man den aktuell eingegebenen Spielzug abschicken oder löschen (um einen anderen einzugeben) kann.

Alle anderen Schaltflächen hängen von der aktuellen Spielsituation ab:

- Die Felder, auf die man ziehen kann, werden rot eingefärbt. Man kann auf ein Feld klicken, um einen Vorwärtzug einzugeben (oder bei einem Feld hinter dem Spieler einen Zurückfallen-Zug).
- Befindet man sich zu Beginn des Zuges auf einem Karotten-Feld, werden unten Schaltflächen



zum Nehmen oder Abgeben von Karotten angezeigt.

- Befindet man sich zu Beginn des Zuges auf einem Salat-Feld, wird unten eine Schaltfläche zum Essen eines Salates angezeigt.
- Zieht man auf ein Hasen-Feld, werden die Spielbaren Hasen-Joker oben beim Punktestand des jeweiligen Spielers weiss eingefärbt und man kann sie durch einen Klick darauf spielen. Bei dem Joker "Karotten abgeben oder nehmen" kann man danach noch eine Karottenzahl wählen.
- Gibt es keine anderen Zugmöglichkeiten, wird eine Aussetzen-Schaltfläche unten angezeigt.

## Spielwiederholung laden

Spielwiederholungen werden leider noch nicht unterstützt. Wir werden diese Funktion so schnell wie möglich nachreichen!

## Testdurchläufe

Testdurchläufe werden leider noch nicht unterstützt. Wir werden diese Funktion so schnell wie möglich nachreichen!

## Spielsituation nachstellen

Wenn Sie ein Fehlerverhalten Ihres Computerspielers beobachtet haben, das nur in einer bestimmten Situation in einem Spiel aufgetreten ist, kann es oft wünschenswert sein, diese Situation erneut nachspielen zu können, um den Computerspieler gezielt zu verbessern.

Dies ist zur Zeit nur auf etwas kompliziertem Wege möglich. Es folgt eine Schritt-für-Schritt Anleitung:

1. Laden Sie das betreffende Replay aus dem Wettkampfsystem herunter (.xml.gz Datei).
2. Entpacken Sie das Replay, sodass sie eine .xml-Datei erhalten.
3. Starten Sie den Server und erstellen Sie ein neues Spiel. Wählen Sie den Computerspieler, der für diese Spielsituation getestet werden soll. Dieser Spieler muss als Spieler 1 gestartet werden und ist dann direkt als erstes dran. Der Gegenspieler kann dann ein beliebiger Computerspieler oder auch ein Mensch sein.
4. Setzen Sie einen Haken bei "Spiel aus Datei laden". Wählen Sie über "Datei wählen" das entsprechende Replay aus und spezifizieren sie den Zug in dem gestartet werden soll. Starten Sie dann das Spiel. Das Spiel sollte sich nun in genau der Situation befinden, in der das Fehlerverhalten aufgetreten ist. Dabei ist der Spieler, der nun dran ist immer der rote Spieler. Falls der blaue Spieler eigentlich dran war, werden die Farben der Spieler getauscht.
5. Nun kann der nächste Zug beim Spieler angefordert werden und dabei durch Debugging kontrolliert werden, wo sich der Spieler falsch verhalten hat. Achtung: Wenn weitere Züge angefordert werden, kann das Verhalten vom normalen Spielverlauf abweichen, da evtl. nicht alle Daten für das Spiel in der XML vorhanden sind.

# Replay mit Server ohne graphische Oberfläche speichern

Wenn der Server ohne die graphische Oberfläche gestartet wird, kann das `--saveReplay` Attribut gesetzt werden, damit bei Ende jedes Spiels das Replay des Spiels unter `./replays` gespeichert wird.

```
java -Dfile.encoding=UTF-8 -Dlogback.configurationFile=./logback.xml -jar  
softwarechallenge-server.jar --saveReplay true
```

## Automatische Spiele: Der Testserver

Wenn Sie automatisiert Spiele mit Ihrem Computerspieler spielen wollen, um bestimmte Verhaltensweisen bei der Weiterentwicklung regelmäßig zu testen, können Sie dafür einen speziellen Server ohne grafische Oberfläche verwenden, den sogenannten Testserver.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Laden Sie den Testserver von der Download-Seite herunter.
2. Entpacken Sie das heruntergeladene Archiv.
3. Wechseln Sie in einer Kommandozeilenumgebung (Windows: cmd.exe oder Powershell, Linux: beliebige Shell oder Terminal) in das Verzeichnis des entpackten Archives.
4. Starten Sie den Testserver mit folgendem Befehl:

```
java -Dfile.encoding=UTF-8 -Dlogback.configurationFile=./logback.xml -jar  
softwarechallenge-server.jar
```

5. Starten Sie Ihren Computerspieler und einen zweiten Computerspieler manuell (in weiteren Kommandozeilenumgebungen). Die Computerspieler verbinden sich automatisch zum Testserver und es wird ein Spiel gespielt. Danach sollten sich die Computerspieler automatisch beenden.
6. Wenn Sie weitere Testspiele starten wollen, können Sie die Computerspieler erneut starten. Der Testserver muss nicht neu gestartet werden.

Beachten Sie, dass der Testserver keine Spielaufzeichnungen anlegt, wie es der Server mit grafischer Oberfläche tut. Die Auswertung der Spiele muss in einem der teilnehmenden Computerspieler geschehen (z.B. durch Log-Ausgaben).

Es ist ebenfalls möglich, statt eines Zufällig generierten vollständigen Spielplanes eine Spielsituation zu laden und zu testen. Die Spielsituation muss vorher wie unter [Spielsituation nachstellen](#) erzeugt werden. Dann kann die Datei mit dem Argument `--loadGameFile` geladen werden und optional mit `--turn` ein Zug spezifiziert werden.

```
java -Dfile.encoding=UTF-8 -Dlogback.configurationFile=./logback.xml -jar
softwarechallenge-server.jar --loadGameFile ./replay.xml --turn 10
```

## Unerwartete Zugzeitüberschreitungen (Soft-Timeout)

Wenn Sie den Testserver einige Zeit laufen lassen, um eine größere Anzahl von Testspielen durchzuführen, kann es dazu kommen, dass Computerspieler wegen Zugzeitüberschreitungen vom Server disqualifiziert werden (Soft-Timeout). Dies passiert, obwohl sie ihren Zug innerhalb der erlaubten Zugzeit (abhängig vom Spiel, bisher aber immer zwei Sekunden) an den Server geschickt haben. Der Garbage Collector der Java Virtual Machine löst dieses Verhalten aus. Er pausiert die Anwendung, um nicht mehr genutzten Speicher freizugeben. Wenn der Server dadurch zu einem ungünstigen Zeitpunkt angehalten wird, bemerkt er den Eingang des Zuges vom Computerspieler nicht rechtzeitig und disqualifiziert ihn daraufhin. Damit dieses Problem möglichst selten auftritt, haben sich die folgenden Parameter beim Starten des Servers bewährt:

Unter Linux:

```
java -Dfile.encoding=UTF-8 \
-Dlogback.configurationFile=logback.xml \
-server \
-XX:MaxGCPauseMillis=100 \
-XX:GCPauseIntervalMillis=2050 \
-XX:+UseConcMarkSweepGC -XX:+CMSParallelRemarkEnabled \
-XX:+UseCMSInitiatingOccupancyOnly -XX:CMSInitiatingOccupancyFraction=70 \
-XX:+ScavengeBeforeFullGC -XX:+CMSScavengeBeforeRemark \
-jar softwarechallenge-server.jar
```

Unter Windows (unterscheidet sich nur durch die Art, den langen Befehl auf mehrere Zeilen zu verteilen):

```
java -Dfile.encoding=UTF-8 ^
-Dlogback.configurationFile=logback.xml ^
-server ^
-XX:MaxGCPauseMillis=100 ^
-XX:GCPauseIntervalMillis=2050 ^
-XX:+UseConcMarkSweepGC -XX:+CMSParallelRemarkEnabled ^
-XX:+UseCMSInitiatingOccupancyOnly -XX:CMSInitiatingOccupancyFraction=70 ^
-XX:+ScavengeBeforeFullGC -XX:+CMSScavengeBeforeRemark ^
-jar softwarechallenge-server.jar
```

Um das Verhalten des Garbage Collectors noch weiter zu verbessern, kann man auch noch mittels der Optionen

```
-XX:+PrintGCDateStamps -verbose:gc -XX:+PrintGCDetails -Xloggc:"pfad_zum_gc.log"
```

eine Logdatei über die Aktivitäten des Garbage Collectors anlegen. Darin sieht man genau, wann er wie lange lief. Man kann dann die Einstellungen verändern und testen, ob sich das Verhalten verbessert.

Die Konfiguration des Garbage Collectors ist kein Allheilmittel und kann zu neuen Problemen führen, auf die man gefasst sein sollte. Dazu gehören erhöhter Ressourcenverbrauch und Instabilität der Anwendung.

## Massentests mit Server ohne graphische Oberfläche

Wenn Sie Massentests mit ihrem Computerspieler ausführen wollen, um beispielsweise seine Gewinnchance gegenüber einer früheren Version zu testen, wobei sich die beiden Spieler als Startspieler abwechseln, dann ist dies mit folgenden Schritten möglich:

Starten sie den Server

```
java -Dfile.encoding=UTF-8 -Dlogback.configurationFile=./logback.xml -jar
softwarechallenge-server.jar
```

### Variante mit TestClient

Starten sie den TestClient

```
java -jar -Dlogback.configurationFile=./logback-tests.xml test_client.jar
  --tests 4 (100)
  --name1 "displayName1" ("player1")
  --player1 "./player1.jar"
("./../simple_client/hase_und_igel_player_new/jar/hase_und_igel_player_new.jar")
  --timeout1 true (true)
  --name2 "displayName2" ("player2")
  --player2 "./player1.jar"
("./../simple_client/hase_und_igel_player_new/jar/hase_und_igel_player_new.jar")
  --timeout2 true (true)
```

In Klammern hinter den Optionen befinden sich die Defaultwerte, sollten die Optionen weggelassen werden. Es ist wichtig, dass die Namen der Spieler nicht gleich sind, ansonsten werden keine Testdaten gesammelt. Die Ausgabe der Daten erfolgt nach jedem Spiel anhand von gerundeten Werten. Der TestClient beendet sich selbst sollten alle Spiele gespielt wurden.

### Variante ohne TestClient

Starten Sie ein Spiel mit Reservierungscode (siehe Spielverlauf in der XML-Dokumentation). Aktivieren Sie mit dem erstellten Administratorclient den Testmodus:

```
<testModus testModus="true"/>
```

Dies liefert die Antwort

```
<testing testModus="true"/>
```

Mit false als entsprechenden Parameter kann dieser wieder deaktiviert werden. Nun können sie jederzeit die Testdaten der Spieler anhand ihres Anzeigenamens erfragen (es ist zu beachten, dass dafür die Spieler unterschiedliche Anzeigenamen haben müssen):

```
<scoreForPlayer displayName="player1" />
```

Der Server antwortet mit:

```
<playerScore>
  <score displayName="player1" numberOfTests="4">
    <values>
      <fragment name="Gewinner">
        <aggregation>SUM</aggregation>
        <relevantForRanking>true</relevantForRanking>
      </fragment>
      <value>4</value>
    </values>
    <values>
      <fragment name="Ø Feldnummer">
        <aggregation>AVERAGE</aggregation>
        <relevantForRanking>true</relevantForRanking>
      </fragment>
      <value>5.0000013</value>
    </values>
    <values>
      <fragment name="Ø Karotten">
        <aggregation>AVERAGE</aggregation>
        <relevantForRanking>true</relevantForRanking>
      </fragment>
      <value>40.500011</value>
    </values>
  </score>
</playerScore>
```

Bei dieser Variante muss sich selbst um das Starten der Clients gekümmert werden.

## Der Computerspieler (Client)

Der Computerspieler ist ein Programm, dass sich mit dem Spielleiter (siehe [Der Spielleiter \(Server\)](#)) verbindet und die gestellte Aufgabe selbstständig lösen kann. Die Aufgabe der Schüler ist es, sich eine Strategie zu überlegen und zu implementieren, mit der sie gegen die Clients der anderen Schulen gewinnen können.

Der Computerspieler kann in einer beliebigen Programmiersprache geschrieben sein, jedoch bietet das Institut für Informatik die beste Unterstützung für Java.

Die Muster-Computerspieler können im Downloadbereich der Software Challenge Website (<http://www.software-challenge.de>) heruntergeladen werden.

**Hinweis:** Die Programme, die das Institut für Informatik zur Verfügung stellt, sind üblicherweise in Java geschrieben. Deshalb muss auf den ausführenden Rechnern auch das [Java SDK installiert](#) sein.

## Der SimpleClient

Der SimpleClient ist ein Computerspieler, den das Institut für Informatik ins Rennen schickt. Er stellt zwar eine korrekte Lösung der gestellten Aufgabe dar, ist aber nicht besonders intelligent. Neben dem eigentlichen Programm ist auch der Quellcode des SimpleClients verfügbar. Auf diese Weise können sich die Schüler anschauen und lernen, wie man beispielsweise die gestellte Aufgabe lösen kann. Außerdem darf der Code um die eigene Strategie erweitert werden. Auf diese Weise müssen die Schüler nicht den ganzen Computerspieler selbst entwickeln, sondern können sich auf den Entwurf und die Implementierung ihrer eigenen Strategie konzentrieren.

## Der NotSoSimpleClient

Wenn die aktuelle Saison der Software-Challenge etwas weiter fortgeschritten ist, stellt das Institut einen stärkeren Computerspieler zur Verfügung: den NotSoSimpleClient. Das ist ein Spieler, der eine effizientere Strategie zur Lösung der Aufgabe als der SimpleClient verfolgt und dadurch nicht mehr so leicht zu schlagen ist. Dieser Spieler wird ohne den Quellcode veröffentlicht, so dass die Schüler den NotSoSimpleClient zwar als Gegenspieler für Testspiele nehmen, jedoch nicht den Quellcode für den eigenen Spieler weiterverwenden können.

## Der AdminClient

Der AdminClient dient dazu, um Spiele anzulegen und wenn nötig bestimmte Einstellungen zu ändern:

Verbinden als AdminClient:

```
<protocol><authenticate passphrase="examplepassword"/>
```

Sobald der Client sich authentifiziert hat ist folgendes möglich:

Ein AdminClient erhält eine Nachricht, sobald sich ein Client über eine JoinRoomRequest verbindet:

```
<joinedGameRoom roomId=ROOMID existing="false" />
```

`existing` gibt hier an, ob der GameRoom bereits existierte bevor der Spieler beigetreten ist.

Ein AdminClient kann sich als Observer mit einem GameRoom verbinden, dadurch erhält er alle

Nachrichten, die das Spiel betreffen:

```
<observe roomId=ROOMID />
```

Ein AdminClient kann ein Spiel pausieren oder fortsetzen:

```
<pause roomId=ROOMID pause="true/false" />
```

Ein AdminClient kann einen Zug in einem pausierten Spiel anfordern:

```
<step roomId=ROOMID />
```

Ein AdminClient kann ein Spiel abbrechen:

```
<cancel roomId=ROOMID />
```

Ein AdminClient kann ein Spiel vorbereiten:

```
<prepare gameType="pluginUUID">  
  <slot displayName="p1" canTimeout="true" shouldBePaused="false"/>  
  <slot displayName="p2" canTimeout="true" shouldBePaused="false"/>  
</prepare>
```

Ein AdminClient kann den Testmodus aktivieren/deaktivieren:

```
<testMode testMode="true/false" />
```

Der Server antwortet mit:

```
<testing testMode="true/false" />
```

Ein AdminClient kann die Punkte und Gewinnkriterien, falls der Testmodus aktiviert wurde, anhand des Anzeigenamens der Spieler abfragen:

```
<scoreForPlayer displayName="p1"/>
```

Der Server antwortet darauf mit:

```

<playerScore>
  <score displayName="p1" numberOfTests="1">
    <values>
      <fragment name="Gewinner">
        <aggregation>SUM</aggregation>
        <relevantForRanking>true</relevantForRanking>
      </fragment>
      <value>2</value>
    </values>
    <values>
      <fragment name="Ø Feldnummer">
        <aggregation>AVERAGE</aggregation>
        <relevantForRanking>true</relevantForRanking>
      </fragment>
      <value>10.000000</value>
    </values>
    <values>
      <fragment name="Ø Karotten">
        <aggregation>AVERAGE</aggregation>
        <relevantForRanking>true</relevantForRanking>
      </fragment>
      <value>13.000000</value>
    </values>
  </score>
</playerScore>

```

## Servereinstellungen

Die Servereinstellungen liegen in der `server.properties` Datei, die zusammen mit dem Server heruntergeladen wird. In ihr können folgende Werte konfiguriert werden:

Das lokale Administratorpassword kann geändert werden. Dazu muss das `password` Attribut neu gesetzt werden (standardmäßig auf `examplepassword`). Es kann eingestellt werden, ob ein durch einen `JoinRequest` gestartetes Spiel anfangs pausiert sein soll oder nicht (standardmäßig pausiert), indem der entsprechende Wert auf `true` oder `false` gesetzt wird.

## Installation von Java

Die meisten Programme, die vom Institut für Informatik zur Verfügung gestellt werden, sind in der Programmiersprache Java geschrieben. Diese Anleitung soll die Beschaffung und Installation von Java erleichtern.

## Grundsätzliches

Java gibt es in zwei verschiedenen Paketen: Das *Java Runtime Environment (JRE)* und das *Java Development Kit (JDK)*. Möchte man lediglich Java-Programme starten, also nicht selber entwickeln, dann reicht das JRE vollkommen aus. Möchte man auch eigene Programme schreiben, muss das



JDK auf jeden Fall installiert sein. Da im JDK auch das JRE integriert ist, kann man aber immer ohne Bedenken gleich zum JDK greifen.

## Installation unter Windows

### Beschaffung der Software

Das JDK gibt es auf den Seiten von Oracle (<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>). Dort einfach auf "Download JDK" klicken und anschließend "Download" auswählen. Auf der erscheinenden Seite einfach die richtige Windows-Version auswählen und mit einem Klick auf "Continue" gelangt man zur entsprechenden Datei.

### Installation

Wenn der Download abgeschlossen ist, kann man die Installationsassistenten mit einem Doppelklick auf die Datei starten. Der Vorgang gestaltet sich derart einfach, dass man lediglich hin und wieder auf "Next" klicken muss, der Rest läuft automatisch ab. Nachdem man den Installationsdialog mit einem Klick auf "Finish" geschlossen hat, ist Java einsatzbereit.

## Installation unter Mac OS X

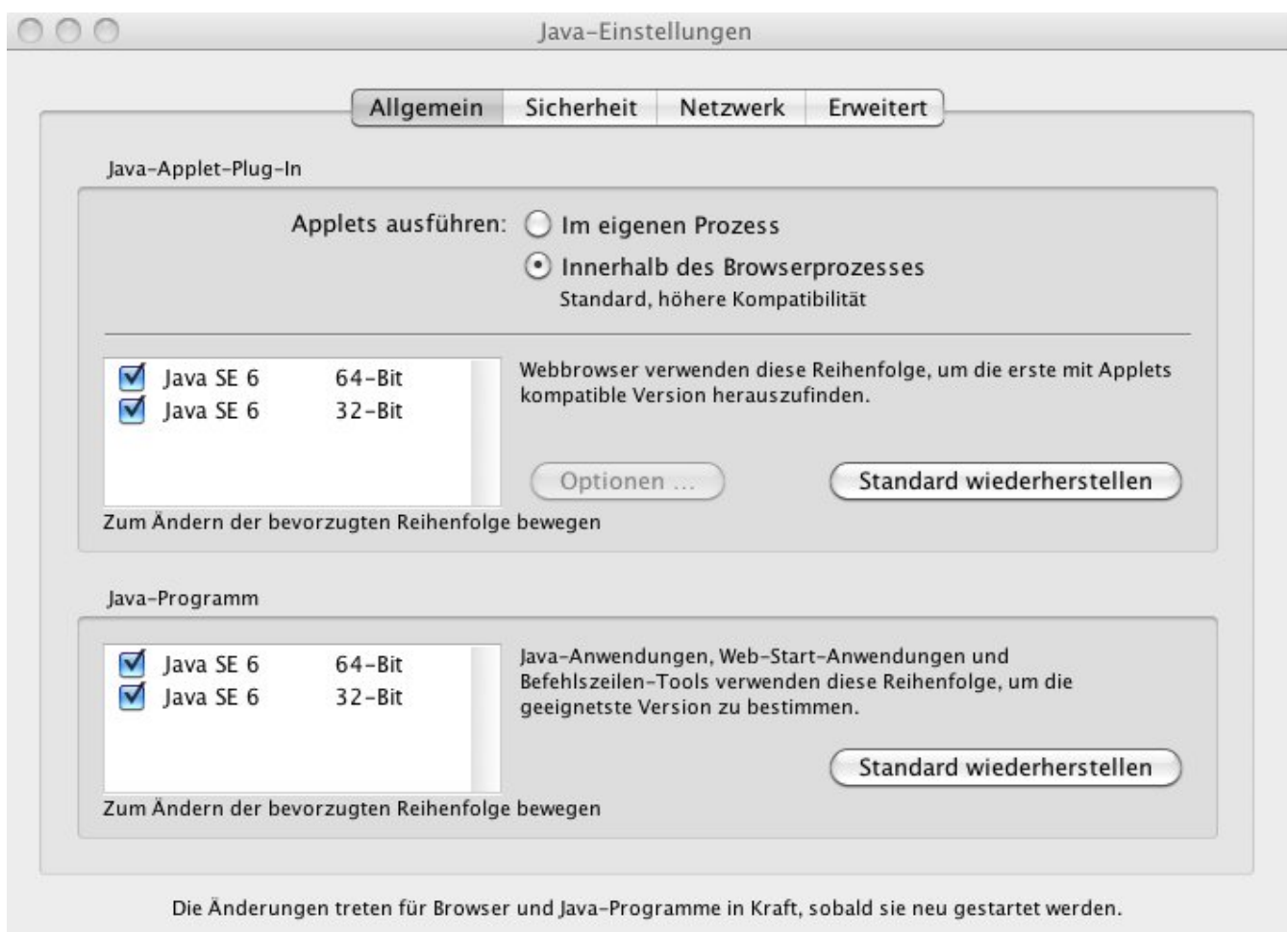


Figure 4. Das Programm "Java-Einstellungen" auf Mac OS X

Da bei Mac OS X Das JDK schon mitgeliefert wird, braucht man sich um die eigentliche Installation

nicht mehr zu kümmern. Neue Java-Versionen werden immer mit dem Software-Update des Betriebssystems automatisch installiert.

Es kann jedoch nötig sein, dem Betriebssystem die richtige Java-Version mitzuteilen: Im Dock gibt es im Menü "Programme" → "Dienstprogramme" das Tool Java-Einstellungen. Dort kann man in den Boxen die Reihenfolge der Einträge per Drag and Drop verändern. Hier muss mindestens Java SE 6 als oberster Eintrag stehen, damit alles läuft.

## Installation unter Linux

Die große Menge an Linux-Distributionen macht es unmöglich eine Anleitung zu schreiben, die auf jeder Linux-Maschine gültig ist. Deshalb gibt es an dieser Stelle nur ein Paar Tipps zur Installation.

### Installation über Paketquellen

Meistens ist das Java JDK in den Paketquellen der Linux-Distributionen enthalten, so dass man es einfach über den Paketmanager installieren kann. Sofern möglich, wird diese Art der Installation empfohlen, da es oft noch Paketabhängigkeiten gibt, die dann automatisch mitinstalliert werden.

### Manuelle Installation

Sollte eine Installation über die Paketquellen nicht möglich sein, kann man sich das JDK unter <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> herunterladen. Hierzu einfach auf "Download JDK" → "Download" klicken und die gewünschte Linux-Variante auswählen. Mit einem Klick auf Continue gelangt man zu der gewünschten Datei, die heruntergeladen werden muss.

Nachdem der Download abgeschlossen ist, muss man der Datei eventuell noch Ausführungsrechte geben. Danach wird man vom Assistenten durch die Installation begleitet.

## Weiterführende Informationen

- [Die Java-Seiten von Oracle](#)
- [Installation von Java auf Ubuntu Linux](#) (Für andere Distributionen gibt es meist auch Wikis oder Foren mit den entsprechenden Anleitungen)

## Einrichtung der (Java-)Entwicklungsumgebung

Kategorie:Computerspieler Kategorie:Java Die Aufgabe einer Entwicklungsumgebung (IDE) ist es, den Programmierer bei seiner Arbeit zu unterstützen. Dazu bietet sie neben dem Editor auch viele Tools, die das Entwickeln eigener Programme stark erleichtern. Zwei große Vertreter an Entwicklungsumgebungen sind Eclipse und NetBeans.

Erfahrungsgemäß bereitet der Umgang mit Eclipse die wenigsten Probleme. Wenn also keine Gründe gegen den Einsatz dieser IDE sprechen, sollte Eclipse benutzt werden.

**Hinweis:** Bevor man sich um die Einrichtung der Entwicklungsumgebung kümmert, muss unbedingt `link:Installation von Java`[Java installiert] sein.

## SimpleClient beschaffen

Den SimpleClient bekommt man im Downloadbereich der Software-Challenge (<http://www.informatik.uni-kiel.de/software-challenge/2013/download/>). Man braucht die Version, die auch den Java-Quelltext beinhaltet. Nach dem Herunterladen muss die Datei entpackt werden.

## Einrichtung von Eclipse

### Beschaffung und Installation der Software

Auf der Downloadseite des Eclipse-Projektes (<http://www.eclipse.org/downloads/>) lädt man sich die "Eclipse IDE for Java Developers" herunter.

Man kann Eclipse direkt aus dem entpackten Archiv starten, eine Installation ist nicht notwendig.

### SimpleClient in Eclipse einbinden

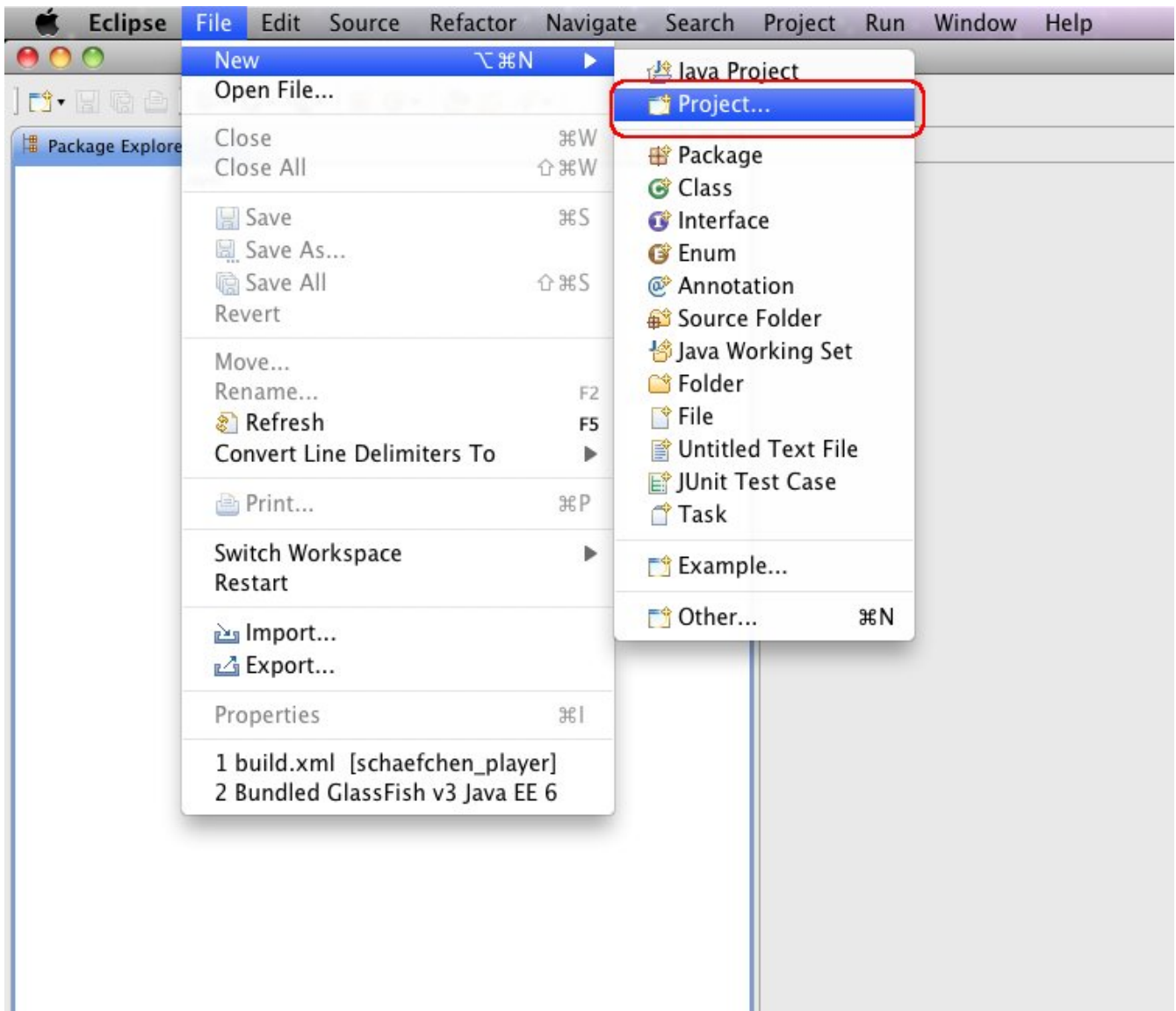


Figure 5. In Eclipse ein neues Projekt erstellen

1. Im Workspace-Ordner einen neuen Ordner erstellen und ihm einen sinnigen Namen geben (z.B. Software-Challenge-Client)
2. In diesen Ordner wird der heruntergeladene SimpleClient entpackt
3. Eclipse starten (Falls es noch nicht läuft)
4. In Eclipse im Menü "File" → "New" → "Project" auswählen. Danach "Java Project from Existing Ant Buildfile" markieren und weiter mit "Next"
5. Im nächsten Fenster neben dem Eingabefeld "Ant buildfile" auf "Browse" klicken und die Datei "build.xml" aus dem oben erstellten Ordner auswählen. Anschließend auf "Finish" klicken
6. Der SimpleClient wurde erfolgreich importiert

Gegebenenfalls ist es notwendig, die mitgelieferte Dokumentation manuell hinzuzufügen. Dazu geht man wie folgt vor:

- Im Package Explorer unter "Referenced Libraries" das Plugin zum aktuellen Spiel suchen. Bei der Software-Challenge 2013 heißt es beispielsweise "cartagena-plugin.jar"
- Rechtsklick auf das Plugin und "Properties" anklicken

- Unter "Javadoc Location" lässt sich der "Javadoc location path" angeben. Dort den Ordner "doc" des simple Clients eingeben.

## SimpleClient aus Eclipse starten

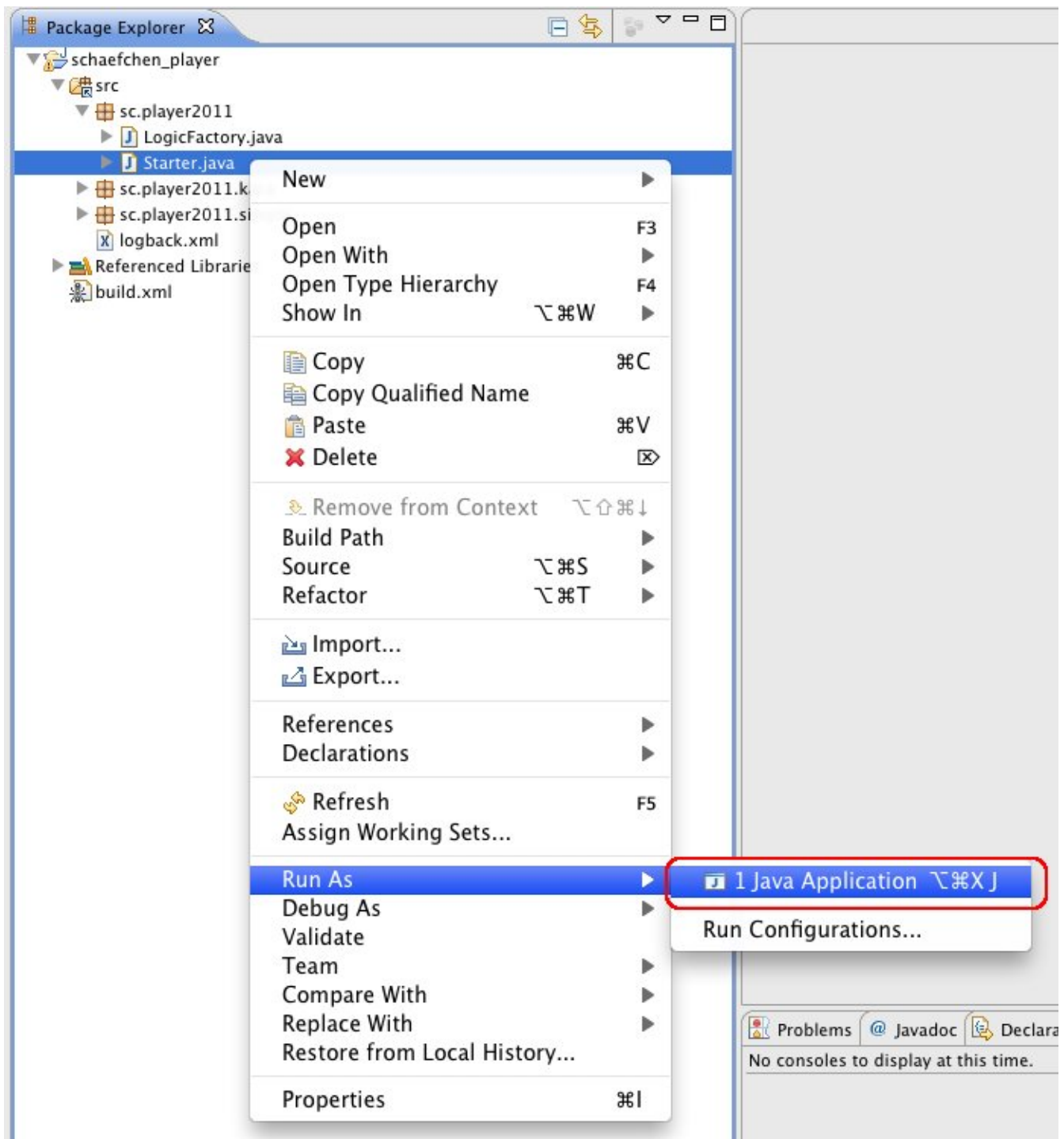


Figure 6. Start des Clients aus Eclipse

Den SimpleClient kann man starten, indem man im Project-Explorer einen Rechtsklick auf die Datei **Starter.java** macht und dann "Run As" → "Java Application" auswählt.

**Hinweis:** Damit der SimpleClient erfolgreich startet, muss der Spielleiter laufen und auf eine Verbindung warten.

# Einrichtung von NetBeans

## Beschaffung und Installation von NetBeans

NetBeans kann unter <http://netbeans.org/downloads/index.html> heruntergeladen werden. Für die Software-Challenge genügt das Paket "Java SE", man kann aber auch ein anderes auswählen, solange "Java SE" darin enthalten ist.

Durch das Starten der heruntergeladenen Datei wird der Installationsassistent ausgeführt, der den Benutzer sicher durch den Installationsvorgang leitet.

## SimpleClient in NetBeans einbinden

- NetBeans starten
- Im Menü "File" → "New Project" auswählen
- In der linken Liste "Java" und in der rechten "Java Application" auswählen und auf "Next >" klicken
- unter "Project Name" beispielsweise "software-challenge-player" eintragen, den Haken vor "Create Main Class" entfernen.
- Den Ordner unter "Project Location" ggf. ändern und merken. Auf "Finish" klicken

NetBeans hat in seinem workspace (normalerweise im Home-Ordner unter "NetBeansProjects") einen Ordner mit dem gemerkten Namen erstellt. In diesem ist u.A. ein Unterordner "src".

- Aus dem heruntergeladenen SimpleClient die Ordner "lib", "src" und "doc" in den Projektordner kopieren

In NetBeans sollten in der Projektansicht bei dem erstellten Projekt unter "Source Packages" die Quelldateien des SimpleClients zu sehen sein.

- In NetBeans in der Projektansicht einen Rechtsklick auf Libraries machen und "Add Library..." auswählen und auf "Create..." klicken.
- Einen Namen wählen (z.B. "SC") und auf "OK" klicken
- Im Tab "Classpath" "Add Jar/Folder..." auswählen und den lib-Ordner aus dem Projekt auswählen
- Alle angezeigten jar-Dateien markieren und auf "OK" klicken
- Im Tab "Javadoc" "Add Zip/Folder" auswählen und den doc-Ordner aus dem Projekt auswählen und hinzufügen
- Auf "OK" klicken und die neue Library mit "Add Library" dem Projekt hinzufügen

## SimpleClient in NetBeans starten

1. In der Projektansicht die Datei **Starter.java** suchen
2. Rechtsklick auf die Datei



### 3. "Run File" auswählen

**Hinweis:** Der Start ist nur erfolgreich, wenn der Spielleiter auf eine Verbindung wartet.

## Weiterführende Links

- <http://www.eclipse.org> Homepage der Eclipse-IDE
- <http://www.netbeans.org> Homepage des NetBeans-Projektes

## Bedienung von Eclipse

Wenn man bisher noch nicht mit einer Entwicklungsumgebung gearbeitet hat, mag der Anblick erschreckend unübersichtlich sein. Sobald man sich jedoch etwas intensiver damit beschäftigt hat, möchte man den Bedienkomfort eines solchen Entwicklertools gar nicht mehr missen. Dieser Artikel stellt die wichtigsten Komponenten der Entwicklungsumgebung Eclipse vor.

## Die Oberfläche

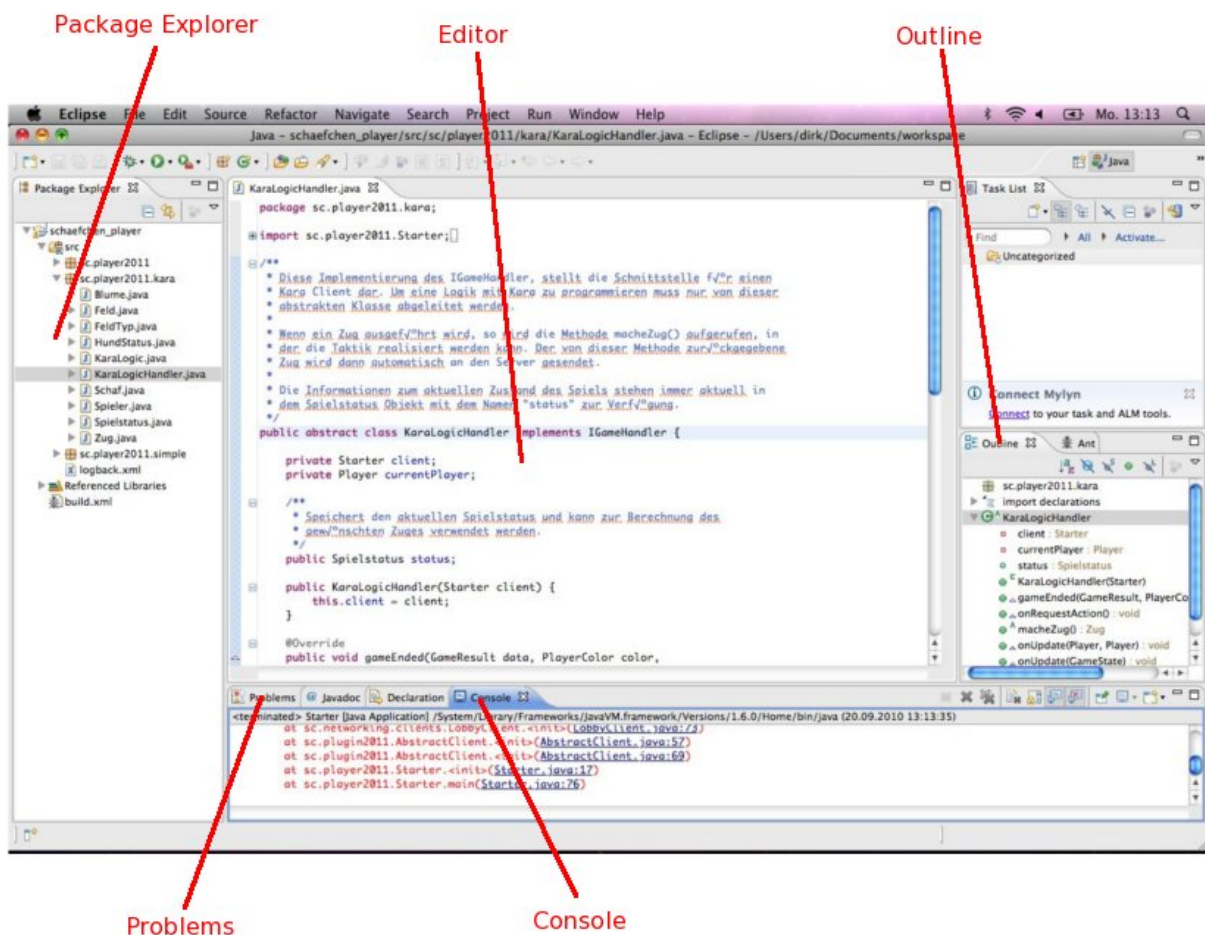


Figure 7. Überblick über die wichtigsten Fenster in Eclipse

## Package Explorer

Der Package Explorer befindet sich am linken Rand. Er verwaltet alle importierten Projekte. Wenn

man im Package Explorer einen Doppelklick auf eine Datei macht, wird diese im Editor angezeigt. Mit einem Rechtsklick auf eine Datei oder ein Verzeichnis bekommt man viele Optionen, mit denen sich das ausgewählte Objekt bearbeiten lässt.

## **Editor**

Der Editor ist die große Fläche in der Mitte des Eclipse-Fensters. Am oberen Rand befindet sich die Tab-Leiste, die alle geöffneten Dateien beinhaltet.

## **Outline**

Am rechten Bildschirmrand befindet sich die Outline. Sie zeigt alle Variablen und Methoden der Klasse an, die gerade im Editor geöffnet ist. Mit einem Doppelklick auf einen Eintrag springt der Cursor im Editor an die entsprechende Stelle im Code.

## **Problems**

Der Tab Problems befindet sich im Fenster, das am unteren Bildschirmrand zu sehen ist. Hier werden sowohl Programmierfehler, als auch Warnungen angezeigt. Mit einem Doppelklick auf einen Eintrag springt der Cursor im Editor an die entsprechende Codezeile.

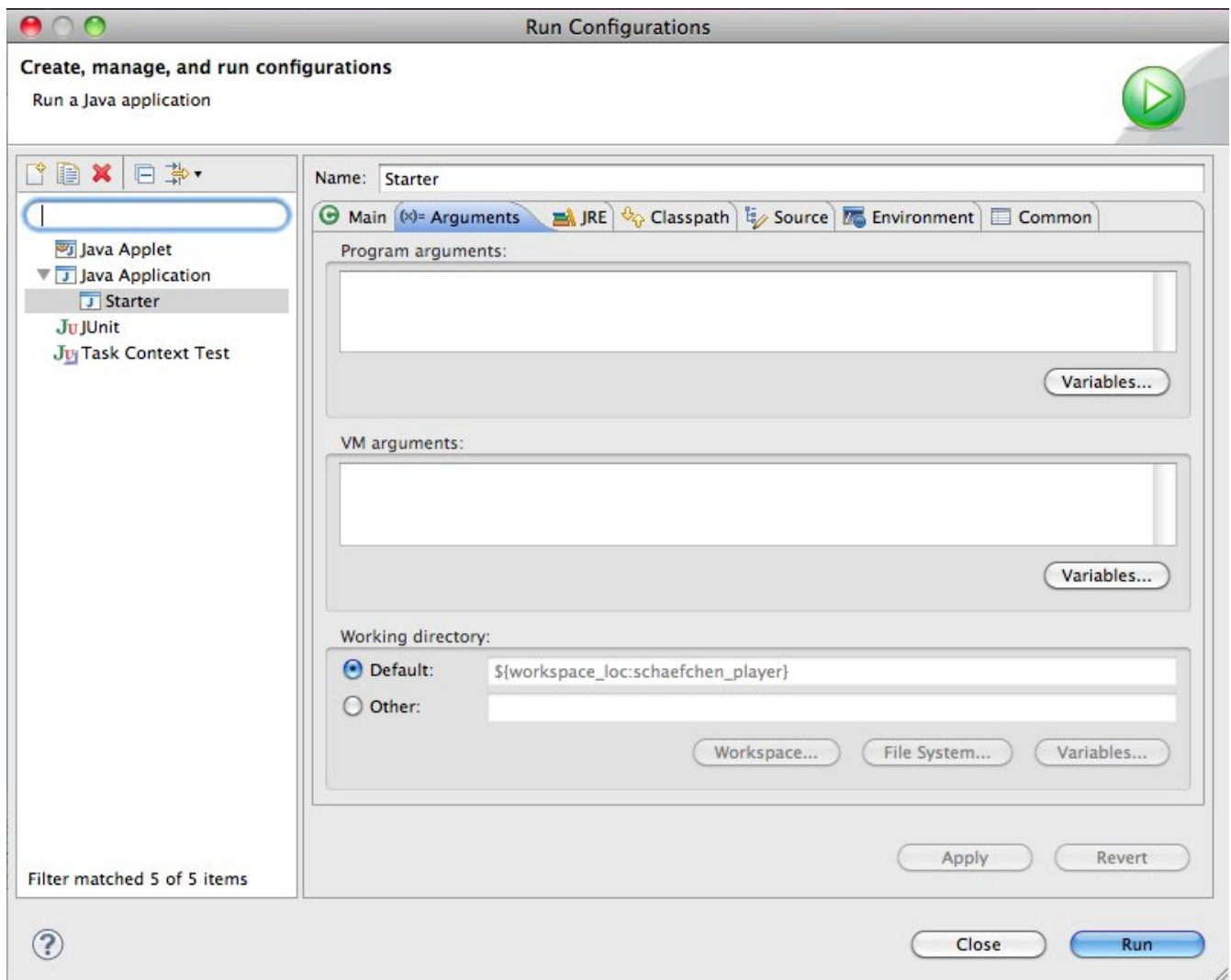
## **Console**

Die Console ist nicht sofort sichtbar, sondern erscheint erst, nachdem das erste Programm ausgeführt worden ist. In der Console werden alle Systemausgaben angezeigt. Falls ein Fehler (Exception) geworfen wird, kann man durch einen Klick darauf an die entsprechende Zeile im Programmcode gelangen.

# **Programme starten**

*Dialog um die Starteinstellungen des Programms zu ändern*





Ein Programm lässt sich starten, indem man im Package Explorer einen Rechtsklick auf die Datei mit der Main-Methode macht und dann "Run As" → "Java Application" ausführt.

Im Menü kann man unter "Run" → "Run Configurations" im Tab "Arguments" noch Optionen angeben.

## Tastaturkürzel

Eclipse kennt viele Tastenkombinationen, mit Hilfe derer einige Eclipse-Funktionen schneller aufgerufen werden können. Die wichtigsten Shortcuts kann man der folgenden Tabelle entnehmen:

Aktion	Effekt
Strg+Shift+F11	Führt die zuletzt ausgeführte Java-Datei erneut aus
Cursor auf Variablen-, Klassen- oder Methodennamen, dann Alt+Strg+R	Bennent alle Vorkommen des Namens im ganzen Projekt um
Strg+F1	Wenn man diese Tastenkombination über einen Fehler oder eine Warnung eingibt, kriegt man von Eclipse Verbesserung-, bzw. Reparaturvorschläge
Strg+I	Rückt den markierten Text sauber ein

Aktion	Effekt
Strg+F7	Kommentiert die markierten Zeilen ein, bzw. aus
Cursor auf Variablen-, Methoden- oder Klassennamen, dann F3	Der Cursor springt zur der Stelle, wo die Variable oder Klasse definiert wurde
Variablen- oder Klassenname teilweise eingegeben, dann Strg+Space	Eclipse liefert Vorschläge zur Vervollständigung
Eingabe von <code>syso</code> , dann Strg+Space	Erzeugt <code>System.out.println</code>
Eingabe von <code>for</code> , dann Strg+Space	Eclipse liefert eine Auswahl an beliebigen <code>for</code> -Schleifen
Eingabe von <code>if</code> , dann Strg+Space	Liefert eine Auswahl an <code>if</code> -Dialogen

**Hinweis:** Bei Mac OS X wird statt der Strg-Taste meistens die Apple-Taste benutzt.

## Den SimpleClient erweitern

In der Version des Java SimpleClients von der Software Challenge Homepage ist bereits eine Strategie implementiert, die RandomLogic. Man kann jedoch auch noch beliebig viele eigene Strategien hinzufügen.

### Erstellen einer neuen Strategie

Die einfachste Möglichkeit ist, die RandomLogic zu kopieren und umzubenennen (alle Vorkommen von RandomLogic durch den neuen Klassennamen ersetzen). Der Vollständigkeit halber hier noch das Vorgehen bei einer komplett neuen Klasse:

- Erstellt eine neue Klasse (z.B. MyLogic), die das Interface IGameHandler implementiert:

```
public class MyLogic implements IGameHandler {
    private Starter starter;
    private GameState gameState;
    private Player player;
```

- Erstellt einen Konstruktor, der eine Instanz des Starters erhält. Diese wird später noch gebraucht

```
public MyLogic(Starter starter) {
    this.starter = starter;
}
```

- Implementiert die 5 Interface-Methoden

```

@Override
public void gameEnded(GameResult result, PlayerColor color, String errorMessage) {
    // Hier muss nichts getan werden
}

@Override
public void onUpdate(Player player, Player otherPlayer) {
    // Der Spieler wurde aktualisiert
    this.player = player;
}

@Override
public void onUpdate(GameState gameState) {
    // Ein neuer Spielstatus, d.h. etwas ist geschehen. Deshalb
    // alles aktualisieren.
    this.gameState = gameState;
    this.player = gameState.getCurrentPlayer();
}

@Override
public void sendAction(Move move) {
    // Einen Zug an den Server senden
    starter.sendMove(move);
}

@Override
public void onRequestAction() {
    // Ich soll einen Zug machen
    Move move;
    // ... Hier muss die Logik rein, die einen Zug findet.
    sendAction(move);
}

```

## Die Strategie benutzen

Damit die Strategie benutzbar ist, muss sie in der LogicFactory eingetragen werden. In dem enum ist bereits die Logik RANDOM eingetragen. Mit dem Eintrag DEFAULT lässt sich festlegen, welche Logik standardmäßig ausgeführt wird. Hier muss die neue Strategie ebenfalls eingetragen werden.

```

public enum LogicFactory {
    MY_LOGIC(MyLogic.class),
    ...
}

```

Nun kann der Client mit der neuen Strategie spielen, indem man ihn mit dem Startparameter "-s MY\_LOGIC" startet. Wie man in Eclipse beim Programmstart Argumente übergibt, kann [hier](#) nachgelesen werden.

# Client abgabefertig machen

Damit [das Wettkampfsystem](#) mit dem Computerspieler arbeiten kann, muss er zu einem ausführbaren Programm gemacht und in ein ZIP-Archiv gepackt werden.

Je nach Programmiersprache, in der der Computerspieler entwickelt wurde, sind unterschiedliche Schritte notwendig.

## Java

Diese Anleitung beschreibt, wie man für den Java-SimpleClient vorgehen muss.

Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten: Die Jar-Datei selbst erstellen und die Verwendung eines Ant-Scripts.

### Erste Möglichkeit - JAR erstellen

#### Eclipse

1. In Eclipse im Menü auf "File" → "Export". Dann unter "Java" → "Runnable JAR file" wählen
2. Im nächsten Fenster wird die "Run Configuration" ausgewählt (dazu muss der SimpleClient mindestens einmal mit Eclipse gestartet worden sein). Darunter wird mit "Browse" die Zielfile (z.B. `[...]my_player.jar`) ausgewählt. Bei "Library handling" am besten die erste Option nehmen. So wird eine einzige JAR Datei erzeugt, in der alles nötige drin ist. Mit einem Klick auf Finish wird die JAR-Datei erzeugt. Eventuell erhält man einen Hinweis "This operation repacks referenced libraries", den man mit "OK" bestätigen muss.

Wenn alles geklappt hat, wurde der Computerspieler in ein ausführbares Programm überführt. Damit der Wettkampfsystem den Client verarbeiten kann, muss er noch in ein ZIP-Archiv gepackt werden.

#### NetBeans

Nach einem Rechtsklick auf das Projekt in der Projektansicht kann man "Properties" auswählen. Auf der linken Seite unter "Categories" die Kategorie "Run" auswählen und dann rechts unter "Main Class" die Klasse "Starter" eintragen.

Nach einem Rechtsklick auf das Projekt in der Projektansicht kann man "Clean and Build" auswählen. Danach gibt es den Ordner "Pfad/zur/Projekt/Location//dist". In diesem befindet sich eine JAR-Datei und eine Kopie des "lib"-Ordners. Beides zusammen muss jetzt mit einem beliebigen Archivierungsprogramm in eine ZIP-Datei zusammengepackt werden. Dieses Archiv kann dann hochgeladen werden.

### Zweite Möglichkeit - Das ANT Script

Man kann auch das dem SimpleClient beiliegende Ant Buildscript benutzen. Dieses kompiliert den SimpleClient und erzeugt automatisch eine JAR Datei sowie ein ZIP-Archiv, das man direkt im Websystem hochladen kann.

## Direkt ausführen

Wenn Ant installiert ist, kann man über die Kommandozeile in das Verzeichnis des SimpleClients wechseln und mit dem Aufruf "Ant" den Build ausführen. Am Ende sollte die Meldung "BUILD SUCCESSFUL" erscheinen. Im SimpleClient Ordner findet man dann im Unterordner "build" die JAR Datei im Ordner "jar" sowie die fertig gepackte ZIP-Datei im Ordner "zipped" die direkt im Wettkampfsystem hochgeladen werden kann.

## Eclipse

Eclipse kann von Haus aus auch mit Ant-Sripten umgehen.

1. Im Menü "Run" → "External Tools" → "External Tools Configuration" wählen
2. Links in dem neuen Fenster mit einem Rechtsklick auf "Ant Build" → "New" erstellt man eine neue Konfiguration und wählt diese aus
3. Auf der rechten Seite muss man nun das Buildfile auswählen. Das geht entweder mit "Browse Workspace" oder "Browse File System". Das Buildfile heißt "build.xml" und liegt direkt in dem SimpleClient Ordner, den man auf der Software Challenge Homepage heruntergeladen hat. Anschließend mit "Apply" bestätigen und das Fenster schließen
4. Um den Buildprozess zu starten, muss im Menü "Run" → "External Tools" die gerade erstellte Konfiguration ausgewählt werden. Der Build wird dann durchgeführt (dauert i.d.R. wenige Sekunden).

Am Ende erhält man die Meldung "BUILD SUCCESSFUL".

Im SimpleClient-Ordner findet man dann im Unterordner "build" die JAR Datei im Ordner "jar" sowie die fertig gepackte ZIP-Datei im Ordner "zipped", die direkt ins Wettkampfsystem hochgeladen werden kann.

## Ruby

Da Ruby eine interpretierte Sprache ist, muss der Ruby-Quellcode direkt in ein ZIP-Archiv gepackt und auf das Wettkampfsystem hochgeladen werden. In den virtuellen Maschinen ist ein Ruby-Interpreter sowie das aktuellste `software_challenge_client` Gem installiert. Alle weiteren Bibliotheken müssen im ZIP-Archiv vorhanden sein. Nach dem Hochladen des ZIP-Archiv muss die auszuführende Hauptdatei in Wettkampfsystem ausgewählt werden. Diese wird dann zum Start des Computerspielers gestartet. Damit dies richtig funktioniert, ist es entscheidend, dass die Hauptdatei mit einer sogenannten "Shebang"-Zeile beginnt:

```
#!/usr/bin/env ruby
```

Weiterhin ist es ratsam, den Magic-Comment zum Encoding direkt unter die Shebang-Zeile zu schreiben:

```
# encoding: UTF-8
```

Ein vollständiges Beispiel für einen abgabefertigen Ruby-Computerspieler gibt es im [example Verzeichnis des Client-Gems bei Github](#). Packt man die beiden Dateien `client.rb` und `main.rb` in ein ZIP-Archiv, hat man einen abgabefertigen Computerspieler. Beim Hochladen wählt man `main.rb` als Hauptdatei.

## Andere Programmiersprache

Bei Computerspielern in jeder anderen Programmiersprache muss ein Shell-Script dem ZIP-Archiv beigelegt werden, was die genauen Instruktionen zum Start des Computerspielers enthält. Dieses muss nach dem Hochladen im Wettkampfsystem als Hauptdatei ausgewählt werden. Bei compilierten Sprachen müssen die Computerspieler für 64bit Linux compiliert werden, bei interpretierten Sprachen muss ein Interpreter mitgeliefert werden, der unter 64bit Linux funktioniert.

Am besten die Verwendung einer anderen Programmiersprache frühzeitig mit der Betreuung absprechen, damit sichergestellt ist, dass der Computerspieler auch am Wettkampf teilnehmen kann.

## Die ersten Schritte

Bekanntlich ist aller Anfang schwer. Deshalb soll hier eine kleine Hilfe gegeben werden, die den Start mit der Entwicklung erleichtern soll.

## Einführung in die objektorientierte Programmierung

"Wenn man heute einen Computer kauft, ist er morgen schon veraltet". Kaum ein anderes Gerücht hält sich so stark in der Informatik, wie das über die Kurzlebigkeit. Jedoch gibt es gerade im Bereich der Softwareentwicklung Programmiertechniken und -konzepte, die seit Jahrzehnten nichts von ihrer Aktualität eingebüßt haben. Ein Beispiel dafür ist die Objektorientierung. Sie wurde bereits Mitte der 80er Jahre entwickelt und ist auch heute noch das Grundkonzept moderner Programmiersprachen.

### Idee der Objektorientierung

Die Idee der Objektorientierung ist, die Daten und die Funktionen, die auf diese Daten zugreifen, in einer Komponente zu bündeln. Auf die Daten kann man nur über die entsprechenden Funktionen (die man *Methoden* nennt) zugreifen.

### Vorgehensweise ohne Objektorientierung

Möchte man zum Beispiel ein Konto ohne Objektorientierung schreiben, so braucht man eine Integer-Variable `int kontostand = 0;`, die Auskunft über den verfügbaren Saldo (z.B. in Cent) gibt. Ein- und Auszahlungen lassen sich durch direkte Wertzuweisungen vornehmen: `kontostand = kontostand + 30;`. Soweit sogut, aber wie werden Auszahlungen gehandhabt? Eine Auszahlung soll nur möglich sein, wenn das Konto ausreichend gedeckt ist:

```
// Beispiel um 40 Geldeinheiten abzuheben
if (kontostand >= 40) {
    kontostand = kontostand - 40;
}
```

Jedes Mal, wenn Geld abgehoben werden soll, muss erst überprüft werden, ob das Konto ausreichend gedeckt ist. Sollte man die if-Abfrage nur an einer Stelle vergessen, läuft man Gefahr, dass der Saldo negativ wird, was nicht möglich sein soll.

Es gibt aber noch weitere Probleme: Durch `kontostand = kontostand + (-25);` kann man quasi durch Einzahlung eines negativen Betrages den Saldo ins Negative treiben. Dies ist in zweifacher Weise kritisch, da zum einen der Kontostand negativ werden kann und es zum anderen keine negativen Einzahlungen geben soll. Also müssen auch Einzahlungen auf ihre Gültigkeit überprüft werden.

Ein weiteres Problem könnte z.B. entstehen, wenn man dem Kontoinhaber einen Dispokredit einräumen will. Dann muss man in jeder if-Abfrage den Dispobetrag hinzufügen. Sollte das an einer Stelle vergessen werden, kann man unter Umständen nichts abheben, obwohl der Dispo noch nicht voll genutzt ist.

## Objektorientiert arbeiten

Möchte man ein Konto objektorientiert darstellen, schreibt man zunächst eine *Klasse*, die eine Art Bauplan ist:

```

public class Konto {
    private int kontostand;

    public Konto() {
        kontostand = 0;
    }

    public void einzahlen(int betrag) {
        if (betrag > 0) {
            kontostand = kontostand + betrag;
        }
    }

    public boolean abheben(int betrag) {
        if (kontostand >= betrag) {
            kontostand = kontostand - betrag;
            return true;
        }
        return false;
    }

    public int getKontostand() {
        return kontostand;
    }
}

```

Das Wort **private** vor der Variablen für den Kontostand bedeutet, dass der Zugriff darauf nur innerhalb der Klasse gestattet ist, während **public** Zugriff von überall erlaubt. Möchte man also Geld einzahlen oder abheben, muss man die entsprechenden Methoden nehmen.

Mit dem Schlüsselwort **new** kann man aus dem Bauplan (also der Klasse) ein Objekt erzeugen:

```

Konto konto1 = new Konto(); //Erzeugt ein Konto-Objekt und speichert es in der
Variablen konto1
Konto konto2 = new Konto(); //Erzeugt noch ein Konto und speichert es in einer anderen
Variablen

```

Das **new** führt den Konstruktor aus (**public Konto() { kontostand = 0; }**). Also hat jedes neu erstellte Konto zunächst Kontostand von 0 Geldeinheiten. Ein Konstruktor muss immer den Klassennamen tragen und darf keinen Rückgabewert (nicht einmal **void**) haben. Analog zu Methoden kann man auch einem Konstruktor Argumente übergeben.

Um Geld einzuzahlen oder abzuheben ruft man die Methoden mit dem sog. Punktoperator auf:



```
Konto konto1 = new Konto();           // konto: 0 Geldeinheiten (GE)
Konto konto2 = new Konto();           // konto2: 0 GE

konto1.einzahlen(100);                 // konto1: 100 GE, konto2: 0 GE
konto2.einzahlen(50);                 // konto1: 100 GE, konto2: 50 GE

boolean erfolg = konto1.abheben(30);  // konto1: 70 GE, konto2: 50 GE, erfolg: true
erfolg = konto2.abheben(90);          // konto1: 70 GE, konto2: 50 GE, erfolg: false
```

Die Erweiterung der Klasse um den Dispokredit erweist sich auch als sehr einfach, da nur noch Änderungen in der Klasse notwendig sind:

```
class Konto {
    private int kontostand;
    private int dispo; ①

    public Konto() {
        kontostand = 0;
        dispo = 500; ②
    }

    public void einzahlen(int betrag) {
        if (betrag > 0) {
            kontostand = kontostand + betrag;
        }
    }

    public boolean abheben(int betrag) {
        if ((kontostand + dispo) >= betrag) { ③
            kontostand = kontostand - betrag;
            return true;
        }
        return false;
    }

    public int getKontostand() {
        return kontostand;
    }
}
```

- ① Neue private Variable um den Kreditrahmen zu speichern.
- ② Kreditrahmen im Konstruktor initialisieren.
- ③ Kreditrahmen beim Abheben mit berücksichtigen.

## Referenzierung von Objekten

Wenn man mit `Konto konto3 = new Konto()` ein neues Objekt erzeugt, wird dieses im Arbeitsspeicher abgelegt und die Variable `konto3` enthält die Speicheradresse zum entsprechenden

Objekt. Mit dem Befehl `Konto konto4 = konto3` wird der Variablen `konto4` die Speicheradresse von `konto3` zugewiesen. Beide zeigen also auf dieselbe Speicheradresse und somit auf das gleiche Objekt. Somit verändert `konto3.einzahlen(40)` auch den Kontostand von `konto4`, weil beide auf dasselbe Objekt zeigen. Statt *zeigen* sagt man oft auch *referenzieren*.

**Merkregel:** Neue Objekte erzeugt man nur mit dem Schlüsselwort `new`!

## Vererbung

Die Vererbung ist eine Technik, mit der man eine Klasse, durch hinzufügen von Methoden und Variablen, einen neuen Bauplan (Klasse) erzeugt.

Möchte man zum Beispiel zusätzlich auch noch ein Premiumkonto anbieten, auf dem der Kontostand verzinst wird, kann man die bestehende Klasse nehmen und entsprechend erweitern:

```
public class PremiumKonto extends Konto {
    private double zinsbetrag;

    public PremiumKonto() {
        super();
        zinsbetrag = 2.5d; // 2.5% Zinsen
    }

    public void zinsenGutschreiben() {
        int saldo = getKontostand();
        if (saldo > 0) {
            einzahlen(saldo * zinsbetrag / 100);
        }
    }
}
```

Die Methoden zum Ein- und Auszahlen brauchen nicht neu geschrieben werden, da diese von der Klasse `Konto` "kopiert" werden. Man kann eine Methode aus einer Oberklasse neu schreiben. Dann wird immer die geänderte Version genommen. Das Schlüsselwort `super()` ruft den Konstruktor aus der Kontoklasse auf. In Java wird immer der leere Konstruktor der Oberklasse aufgerufen, so dass diese Zeile auch weggelassen werden darf.

Ein neues Objekt erzeugt man auf die gleiche Weise, wie bei einem normalen Konto:

```
PremiumKonto premium = new PremiumKonto();

premium.einzahlen(50); //geerbte Methode
premium.zinsenGutschreiben();
```

## Casting von Objekten

Da ein Premiumkonto auch ein normales Konto ist, ist der folgende Aufruf legal:

```
Konto konto5 = new PremiumKonto();
```

Weil `konto5` vom Typ `Konto` ist, dürfen auch nur die Methoden aus dieser Klasse verwendet werden. Möchte man auch Zinsen gutschreiben können, so muss aus dem Konto ein Premiumkonto gemacht werden:

```
PremiumKonto konto6 = (PremiumKonto) konto5;
```

Dieser Cast gelingt jedoch nur, wenn das Konto auch ein Premiumkonto ist! Sonst wird eine Fehlermeldung geworfen. Mit dem Schlüsselwort `instanceof` kann man abfragen, ob ein Objekt zu einer gewissen Klasse gehört:

```
Konto konto7 = new PremiumKonto();

if (konto6 instanceof PremiumKonto) {
    Premiumkonto premium2 = (PremiumKonto) konto7;
    premium2.zinsenGutschreiben();
}
```

**Wichtig:** Es werden nur Methoden vererbt, jedoch keine Variablen! Deshalb wird auf den Kontostand nur über die entsprechenden Methoden der Oberklasse zugegriffen.

## Statische Variablen und Methoden

Gibt es Methoden oder Variablen, die für alle Objekte gültig sind, so werden diese als statisch (`static`) deklariert. Statische Variablen und Klassen werden von allen Objekten geteilt.

Soll zum Beispiel der Zinssatz beim Premiumkonto für alle Konten gleich sein, kann man diesen als statisch deklarieren:

```
public class PremiumKonto extends Konto {
    private static double zinsbetrag = 2.5d; //2.5% Zinsen

    ...

    public static double getZinsbetrag() {
        return zinsbetrag;
    }

    public static void setZinsbetrag(double wert) {
        zinsbetrag = wert;
    }
}
```

Von außen kommt man an den Zinsbetrag über die Methode `setZinsbetrag(double wert)`, die man entweder über das Objekt oder über den Klassennamen aufrufen darf.

```
PremiumKonto.setZinsbetrag(3d); //Zinsen auf 3% erhöhen
```

```
PremiumKonto premium3 = new PremiumKonto();  
premium3.setZinsbetrag(3d);
```

**Tipp:** Damit man besser erkennen kann, dass es sich um statische Variablen oder Methoden handelt, sollte man auf diese immer über den Klassennamen zugreifen.

## Weitere Aspekte

Die Objektorientierung bietet noch viele weitere Aspekte, wie zum Beispiel die Polymorphie. Da es sich hier nur um eine Einführung handelt, wurden solche fortgeschrittenen Themen allerdings nicht behandelt.

## Weiterführende Informationen

- [Eintrag aus der Wikipedia](#)
- [Praxisbuch Objektorientierung \(openbook\)](#)

# Der saubere Programmierstil

Eventuell hat manche(r) schon erlebt, dass man von einer/m Bekannten ein Stück Programmcode bekommen hat, den man gar nicht versteht. Oft versteht man sogar nach einiger Zeit seine eigenen Codezeilen nicht mehr. Meistens liegt das gar nicht an den komplizierten Algorithmen, sondern an einen schlechten Programmierstil. Deshalb gibt es für alle Programmiersprachen sog. Style Guides, also Regeln für den Aufbau von Quelltexten.

Mit den *Java Code Conventions* stammt der bekannteste Style Guide für Java von seinen Entwicklern. Dieser soll hier ein wenig näher gebracht werden.

## Allgemeiner Dokumentaufbau

- Keine Zeile sollte länger als 80 Zeichen sein. Gerade in Zeiten großer Breitbildschirme ist das wohl eine der schwierigsten Regeln überhaupt. Man muss aber davon ausgehen, dass nicht jeder, der den Code lesen will, auch einen ähnlich breiten Bildschirm hat. Außerdem ist meistens die Schriftgröße zum Drucken so eingestellt, dass höchstens 80 Zeichen in eine Zeile passen
- In einer Klasse sollten immer als erstes die globalen Variablen, dann die Konstruktoren und als letztes die Methoden auftauchen
- Klassennamen sollten im *CamelCase* geschrieben werden, also jedes Teilwort wird mit einem Großbuchstaben geschrieben (z.B. `GameHandler`)
- Für Variablen- und Methodennamen wird der *lower CamelCase* verwendet, bei dem nur das erste Teilwort mit einem kleinen Buchstaben beginnt (z.B. `eigenerSpieler`)
- Für Konstantenbezeichner werden ausschließlich große Buchstaben benutzt (z.B. `int ANZAHL_SPIELER = 2;`)

- Jede Zeile sollte nur eine Anweisung enthalten.

## Klammerungsregeln

Grundsätzlich sollte jeder Schleifenrumpf und jede **if**-Anweisung geklammert werden, auch wenn nur ein Befehl darin steht. Die öffnende Klammer wird dabei ans Ende der Zeile geschrieben (*Kernighan&Ritchie-Stil*, bzw. *K&R-Style*). Der Code im Rumpf wird dabei eingerückt. Die schließende Klammer befindet sich in der ersten Zeile, die nicht mehr eingerückt ist.

```
for (int i = 0; i < 110; i++) {  
    x = x + 2;  
    ...  
}
```

Bei einem **if** schreibt man das zugehörige **else** direkt hinter die schließende Klammer:

```
if (bedingung) {  
    ...  
} else {  
    ...  
}
```

Mehrere geschachtelte **if**-Anweisungen werden zusammen geschmolzen:

```
if (bedingung) {  
    ...  
} else if (bedingung2) {  
    ...  
} else if (bedingung3) {  
    ...  
} else {  
    ...  
}
```

## Die Switch-Anweisung

Bei einem **switch** sollte die folgende Form gewahrt werden:

```
switch (variable) {
case 1 :
    ...
    /* fällt durch */
case 2 :
    ...
    break;
case 3 :
    ...
    break;
default :
    ...
    break;
}
```

Wenn nach einem `case`-Fall nicht aus dem `switch` herausgesprungen wird, soll das durch einen Kommentar gekennzeichnet werden. Wenn ein `default` benutzt wird, wird dieses als letzte Klausel geschrieben.

## Weiterführende Informationen

- [Die Richtlinien von den Java-Entwicklern](#)

## Eine Idee implementieren

Man hat einige Spiele absolviert und sich eine gute Strategie ausgedacht. Damit hat man zwar schon einen wichtigen Teil der Arbeit geleistet, aber irgendwie muss dem [Computerspieler](#) noch beigebracht werden, nach dieser Strategie zu spielen.

Anhand einer kleinen Aufgabe soll gezeigt werden, wie man eine Idee formal beschreiben und in ein Programm überführen kann. Dabei nehmen wir an, dass wir einen Stapel mit Karten haben, der sortiert werden soll.

## Vorraussetzungen

- eine beliebige Anzahl an Spielkarten
- eine Reihenfolge, in der die Spielkarten sortiert werden sollen

## Idee formalisieren

Als erstes muss die Idee formal beschrieben werden. Oftmals kann man zunächst beschreiben, wie man als Mensch vorgehen würde.

1. Gehe den Stapel durch und merke die Position, an der sich die kleinste Karte befindet.
2. Tausche die Position der kleinsten Karte mit der untersten Karte im Stapel.
3. Die kleinste Karte ist jetzt an der richtigen Position.
4. Führe die Schritte nochmal für den Reststapel (ohne die sortierten Karten) aus.

## Idee implementieren

Nachdem man seine Idee formal niedergeschrieben hat, kann sie ganz leicht in ein Programm überführt werden:

```
/**
 * Das Array a[] symbolisiert den Stapel der unsortierten Karten. Dabei steht
 * eine Zahl immer für eine spezielle Karte. Eine kleinere Zahl bedeutet,
 * dass es sich um eine kleinere Karte handelt.
 *
 * start gibt die Position an, wo der Reststapel beginnt (am Anfang: start = 0)
 */
public static void sortiere(int[] a, int start) {
    //Position der kleinsten Karte
    int pos = start;

    // Gehe Array durch und merke die Position der kleinsten Karte ①
    for (int i = start+1; i < a.length; i++) {
        // Wenn eine kleinere Karte gefunden wurde...
        if (a[i] < a[pos]) {

            ... neue Position merken
            pos = i;
        }
    }

    // kleinste Karte mit erster Karte des Reststapels tauschen ② ③
    int temp = a[start]; // erste Karte merken
    a[start] = a[pos];   // kleinste Karte nach vorne bringen
    a[pos] = temp;       // gemerkte Karte in die Mitte des Stapels schreiben

    // Wenn es noch einen Reststapel gibt, soll dieser sortiert werden ④
    if (start < a.length) {
        sortiere(a, start+1);
    }
}
```

- ① Gehe den Stapel durch und merke die Position, an der sich die kleinste Karte befindet.
- ② Tausche die Position der kleinsten Karte mit der untersten Karte im Stapel.
- ③ Die kleinste Karte ist jetzt an der richtigen Position.
- ④ Führe die Schritte nochmal für den Reststapel (ohne die sortierten Karten) aus.

## Weiterführende Literatur

Zu den meisten Programmiersprachen existieren umfassende Dokumentationen. Einige Empfehlenswerte werden hier aufgeführt. Der geneigte Leser ist eingeladen, in dem entsprechenden Bereich eigene Empfehlungen hinzuzufügen.

## Java

Die umfassende (englischsprachige) offizielle Dokumentation zu Java befindet sich [hier](#). Als deutschsprachiges Referenzwerk ist das Buch "Java ist auch eine Insel" empfehlenswert, welches man bei Galileo Computing als [Open-Book](#) kostenlos online betrachten oder auch herunterladen kann. Man kann es auf der selben Seite auch als gedruckte Ausgabe bestellen.

## Die Schnittstelle zum Server

Der Spielleiter kommuniziert mit den Computerspielern über eine Netzwerkverbindung. Dadurch ist man aus technischer Sicht komplett flexibel, was die Wahl der Programmiersprache angeht. Die Computerspieler müssen lediglich das Kommunikationsprotokoll erfüllen, das im Dokumentationsbereich der Software Challenge Website (<http://www.software-challenge.de>) eingesehen werden kann.

Anfängern wird allerdings davon abgeraten, einen komplett eigenen Client zu schreiben. Es ist deutlich einfacher, auf dem bereitgestellten Simpleclient aufzubauen (Den SimpleClient um eine eigene Strategie erweitern). Damit muss man sich nicht um die Kommunikation kümmern, sondern kann sich direkt auf die Spiellogik konzentrieren. Außerdem wird vom Institut für Informatik die beste Unterstützung für Java geboten.

## Einführung in XML

Die Kommunikation zwischen [Spielleiter](#) und [Computerspieler](#) wird mittels XML-Nachrichten realisiert. XML ist eine Auszeichnungssprache, d.h eine Sprache, die nicht nur die Daten selbst, sondern auch Informationen über die Interpretation oder Bearbeitung liefert. Der Vorteil dieser Sprache liegt darin, dass sie sowohl vom Computer, als auch vom Menschen gut gelesen werden kann. Dieser Artikel soll den Aufbau einer XML-Datei beschreiben.

### Tags

Die Grundelemente von XML sind *Tags*. Ein Tag liefert Informationen über die Art der Daten, die verarbeitet werden sollen. In XML wird ein Tag gebildet, indem man den Tagnamen zwischen spitze Klammern setzt. Dabei kennt XML drei verschiedene Tag-Arten:

- Öffnendes Tag: `<Tag>`
- Schließendes Tag: `</Tag>`

Der Schrägstrich bedeutet, dass das Tag geschlossen wird.

- das Empty-Tag: `<Tag />`

Durch den Schrägstrich am Ende wird das Tag sofort wieder geschlossen.

Zwischen den öffnenden und schliessenden Tag steht die Information, die mitgeteilt werden soll.

**Hinweis:** XML unterscheidet strikt zwischen Groß- und Kleinschreibung.



## Bildungsregeln

Die Tags dürfen nicht beliebig in Dokumenten verwendet werden. Es gelten hier die folgenden Regeln:

- Zu jedem öffnenden Tag muss ein schließendes Tag existieren
- Man kann Tags ineinander schachteln. Die einzelnen Tags dürfen sich jedoch nicht überkreuzen
- Es darf nur ein Root-Tag geben, d.h. es gibt auf oberster Ebene genau ein Tag, in dem alle anderen enthalten sind.

## Beispiel für korrekte XML-Syntax

```
<addiere>
  <komplexe_zahl>
    <realteil>3.5</realteil>
    <imaginaerteil>4.2</imaginaerteil>
  </komplexe_zahl>
  <komplexe_zahl>
    <realteil>1</realteil>
    <imaginaerteil>6.9</imaginaerteil>
  </komplexe_zahl>
</addiere>
```

## Beispiele für fehlerhafte XML-Syntax

- Fehlerhaft, da es mehrere Elemente auf oberster Ebene gibt:

```
<ueberschrift>
  Beispieldokument
</ueberschrift>
<text>
  Dies ist ein <unterstrichen>Beispieltext</unterstrichen>
  <absatz />
  Noch mehr Text
</text>
```

- Fehlerhaft, da Tags sich kreuzen:

```

<dokument>
  <ueberschrift>
    Beispieldokument
  </ueberschrift>
  <text>
    <kursiv>Dies <unterstrichen>ist </kursiv>ein Beispieltext</unterstrichen>
    <absatz />
    Noch mehr Text
  </text>
</dokument>

```

## Attribute

Man kann im Tag auch Attribute einfügen, in denen Informationen übertragen werden:

```

<Tag attribut="wert">

```

Auf diese Weise lässt sich das Beispiel mit den komplexen Zahlen etwas übersichtlicher gestalten:

```

<addiere>
  <komplexe_zahl realteil="3.5" imaginaerteil="4.2" />
  <komplexe_zahl realteil="1" imaginaerteil="6.9" />
</addiere>

```

## Der Header

Ganz wichtig ist noch die erste Zeile in einem XML-Dokument. Aus ihr kann das Computerprogramm erfahren, wie er mit den Daten umzugehen hat (z.B. welcher Zeichensatz benutzt wird). Dieser Header sieht einem Tag sehr ähnlich:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>

```

Man nennt so ein Tag, auch *Verarbeitungsinformation*.

Theoretisch darf es in einem XML-Dokument mehrere Verarbeitungsinformationen geben, für die Software-Challenge muss man aber nur den Header kennen.

## Kommentare

Man kann in sein XML-Dokument auch Kommentare einfügen, die beim Einlesen dann ignoriert werden:

```

<!-- Ich bin ein XML-Kommentar -->

```

Es darf beliebig viele solcher Kommentare geben und sie dürfen nur zwischen Tags stehen.

## Weiterführende Informationen

- [Artikel über XML aus der Wikipedia](#)

# Wettkampfmodalitäten

Die Software-Challenge wird in drei Phasen ausgespielt. Da wir noch nicht einschätzen können, wie viele Teams letztendlich teilnehmen werden, kann sich die folgende Ablaufplanung noch ändern.

## Die Meisterschaftsphase

Für diese erste Phase (Anfang März bis Anfang April) werden wir voraussichtlich vier Gruppen mit jeweils ca. 25 Teams bilden. In jeder dieser Gruppen wird eine Meisterschaft ausgespielt.

Die Meisterschaft ist in Spieltagen organisiert. An jedem Spieltag hat jedes Team eine Begegnung mit einem anderen Team. Bei einer ungeraden Teamanzahl in einer der Gruppen setzt an jedem Spieltag eines der Teams aus.

Vor Beginn des ersten Spieltages soll jedes Team einen funktionsfähigen Client über das Online-Abgabesystem eingeschickt haben. Zwischen den Spieltagen besteht die Möglichkeit, Clients ebenfalls über dieses System zu aktualisieren. Über das Online-Abgabesystem werden auch die Ergebnisse, Ranglisten etc. veröffentlicht.

Eine Begegnung gewinnt derjenige Spieler mit den meisten gewonnen Spielen in dieser Begegnung. Bei gleich vielen Siegen endet die Begegnung unentschieden. Eine gewonnene Begegnung zählt für die Rangliste zwei Punkte, ein Unentschieden einen Punkt, eine verlorene Begegnung null Punkte.

In der Rangliste wird als nachrangiges Kriterium ausschließlich die Anzahl der Siegpunkte aus den bisherigen Spielen verwendet. Wenn am Ende einer Meisterschaft zwei Teams denselben Platz belegen, entscheidet das Los.

## Die Champions-League

In diese zweite Phase (Mitte April bis Mitte Mai) kommen die besten acht Teams einer jeden Gruppe aus der ersten Phase. Die Champions-League wird nach dem gleichen Schema wie eine Meisterschaft ausgespielt.

## Das Final Eight

An der dritten Phase, dem Final Eight, das im Juni in Kiel stattfindet, nehmen die ersten acht Mannschaften der Rangliste aus der Champions-League teil. Viertelfinale, Halbfinale, Kleines Finale (= Spiel um den 3. Platz) und Finale werden im KO-System gespielt.

Jede Begegnung besteht aus jeweils sechs Spielen, wobei das Recht des ersten Zuges abwechselt. Anders als bei den vorherigen Phasen kann es beim Final Eight keine Begegnung geben, die

unentschieden endet. Haben beide Teams in einer Begegnung gleich viele Siege errungen, wird als nachrangiges Kriterium ausschließlich die Anzahl der am Spielende erreichten Punkte berücksichtigt, um den Sieger einer Begegnung zu ermitteln. In dem unwahrscheinlichen Fall, dass die Begegnung auch dadurch nicht entschieden werden kann, entscheidet das Los.

Im Übrigen gelten beim Final Eight die bekannten Regeln der beiden vorherigen Phasen. Es wird dabei auch dieselbe Hardware eingesetzt.

## Die Begegnungen

Jede Begegnung besteht aus jeweils sechs Spielen, wobei das Recht des ersten Zuges abwechselt.

Die Zugzeit ist für jeden Zug auf zwei Sekunden begrenzt. Dabei gilt für die Rechenzeit die im Institut verwendete Hardware als Referenz. Jeder Client wird dabei auf einer eigenen virtuellen Maschine mit unten stehenden Spezifikationen ausgeführt.

Sollte ein Spieler einen ungültigen Zug setzen oder die maximale Zugzeit überschreiten, so hat dieser Spieler verloren. In allen anderen Fällen wird das Spiel gemäß der Spielregeln zu Ende gespielt und der Gewinner ermittelt.

## Die Probespieltage

Anfang März, unmittelbar vor der ersten Phase, werden Probespieltage stattfinden, die den reibungslosen Ablauf der Meisterschaft gewährleisten sollen.

## Die konkreten Termine

Befinden sich auf der [Software-Challenge Website unter Termine](#).

## Technische Daten der virtuellen Maschine

Betriebssystem:	Ubuntu 9.04 Server 32 Bit oder 14.10 LTS Server 64 Bit
Prozessor:	2,27 GHz Xeon
Arbeitsspeicher:	1,5 GB


Es gibt zwei Versionen der virtuellen Maschine, die sich nur durch das installierte Betriebssystem unterscheiden. Die Version mit Ubuntu 9.04 wird im Wettkampfsystem als "alte VM" bezeichnet, und wird seit einigen Jahren eingesetzt. Inzwischen gibt es eine "neue VM", auf der Ubuntu 14.10 LTS installiert ist. Diese befindet sich derzeit in der Testphase, kann also noch nicht als vollständig getestet angesehen werden. Sie ist für Teams gedacht, welche neuere Versionen von Bibliotheken etc. für ihren Computerspieler benötigen, die auf der alten VM noch nicht verfügbar sind.

## Das Wettkampfsystem


Das Wettkampfsystem ist die Plattform, auf der die [Computerspieler](#) der einzelnen Schulen

gegeneinander antreten. Die Teams können sich dabei nicht nur im Wettkampf, sondern auch in Freundschaftsspielen, mit ihren Gegnern messen. Außerdem liefert er alle Informationen rund um den Wettkampf, wie z.B. die Ergebnisse der einzelnen Spieltage oder die Anzahl der Mitglieder in den einzelnen Teams.

## Die Weboberfläche

**Aktuelles:**

- 06.03.2015 - Nutzung neuer VM jetzt möglich
- 04.03.2015 - Probespieltage veröffentlicht, letzter Probespieltag vers...
- 04.03.2015 - Erste Probespieltage werden vorauss. heute veröffentlicht


Sie sind nicht angemeldet, jetzt [anmelden!](#)

[Wettkampfsystem](#) [Allgemeines](#) [Wiki](#) [Forum](#)  
[FAQ](#)

**Saison** (klicken zum Auswählen) **Wettkampf** (klicken zum Auswählen)

**Software Challenge 2015**

[Saison](#) [Wettkampf](#) [Teams](#) [Mein Profil](#)



Software-Challenge  
**2015**

Foto Copyright K. Jordt

© 2009-2013 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Alle Rechte vorbehalten. [Datenschutzerklärung](#) [Impressum](#)

Die Weboberfläche ist unter der URL <http://contest.software-challenge.de> erreichbar. Alle Informationen, die den Ablauf des Wettkampfs betreffen (z.B. Terminplan, News oder Rangliste) sind auch ohne Anmeldung verfügbar. Man muss sich nur am System anmelden, wenn man auf seinen Kurs, bzw. auf seinen Client zugreifen möchte. Im Wettkampfsystem findet die gesamte Wettkampfverwaltung statt. Hier können die Clients abgegeben, getestet und aktiviert werden und es kann der aktuelle Wettkampfstand abgerufen werden (Rangliste, Spieltage, etc.).

## Auswahl

Bevor man Informationen über den Wettkampf bekommt, muss man die betreffende Saison und die Wettkampfgruppe auswählen. Dies ist auch wenn man sich anmeldet zu beachten. Über die beiden Buttons in der oberen Leiste, bekommt man alle verfügbaren Saisons angezeigt, und wenn man eine ausgewählt hat, sieht man auch die Gruppen dazu. Anschließend kann man die Informationen einsehen. Standardmäßig ist die aktuellste Saison im System aktiv.

## Frei verfügbare Informationen


# Saison

## Aktuelles

Hier sind alle News zum Wettkampf einsehbar. Die neusten News werden auch immer oben neben dem Logo angezeigt. Alles Wichtige zum Wettkampf erscheint hier.

## Wettkampf

### Spieltage



**Aktuelles:**  
06.03.2015 - Nutzung neuer VM jetzt möglich  
04.03.2015 - Probespieltage veröffentlicht, letzter Probespieltag vers...  
04.03.2015 - Erste Probespieltage werden vorauss. heute veröffentlicht

Sie sind nicht angemeldet, jetzt [anmelden!](#)  
[Wettkampfsystem](#) [Allgemeines](#) [Wiki](#) [Forum](#)  
[FAQ](#)

**Saison** (klicken zum Auswählen)  
**Software Challenge 2015**

**Wettkampf** (klicken zum Auswählen)  
**Gruppe 1**

[Saison](#) [Wettkampf](#) [Teams](#) [Mein Profil](#)

Sie sind hier: [Wettkampf](#) ▶ [Spieltage](#)

März 2015


Heute ◀ ▶

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
23	24	25	26	27	28	1
2 1. Probespieltag	3	4 2. Probespieltag	5	6 3. Probespieltag	7	8
9 1. Spieltag	10	11 2. Spieltag	12	13 3. Spieltag	14	15
16 4. Spieltag	17	18 5. Spieltag	19 6. Spieltag	20 7. Spieltag	21	22
23 8. Spieltag	24 9. Spieltag	25 10. Spieltag	26 11. Spieltag	27 12. Spieltag	28	29
30 13. Spieltag	31 14. Spieltag	1 15. Spieltag	2 16. Spieltag	3 17. Spieltag	4	5

**Legende:** gespielt ausstehend

Der Terminplan kann erst aufgerufen werden, wenn die einzelnen Spieltage für den Wettkampf feststehen und eine Gruppe ausgewählt wurde. Die blauen Einträge im Kalender zeigen an, welche Spieltage noch ausstehen, während die grünen schon gespielt sind. Mit einem Klick auf einen Eintrag gelangt man direkt zur Spieltagübersicht.

## XX. Spieltag

**Aktuelles:**  
06.03.2015 - [Nutzung neuer VM jetzt möglich](#)  
04.03.2015 - [Probespieltage veröffentlicht, letzter Probespieltag vers...](#)  
04.03.2015 - [Erste Probespieltage werden vorauss. heute veröffentlicht](#)


Sie sind nicht angemeldet, jetzt [anmelden!](#)  
[Wettkampfsystem](#) [Allgemeines](#) [Wiki](#) [Forum](#)  
[FAQ](#)

**Saison** (klicken zum Auswählen)  
**Software Challenge 2015**

**Wettkampf** (klicken zum Auswählen)  
**Gruppe 1**

[Saison](#) [Wettkampf](#) [Teams](#) [Mein Profil](#)

Sie sind hier: [Wettkampf](#) ► [1. Spieltag](#)

 [Druckversion](#)

Spieler 1	Spieler 2	Ergebnis
KGS 11 GeoBGesG2	KGS 11 GeoBGesG1	<a href="#">6 : 6</a>
KGS 11 GeoBGesG3	Hermann-Tast Q1Physik2	<a href="#">0 : 12</a>
KGS 11 GeoBGesG4	Hermann-Tast Q1Physik1	<a href="#">0 : 12</a>
KGS 11 GeoBGesG5	Otto-Hahn-Gym E1b-kt	<a href="#">0 : 12</a>
KGS 11 GeoBGesG6	KKS Chillenga AG	<a href="#">2 : 10</a>
Herderschule Inf.	Nordseeschule-26ing2	<a href="#">0 : 12</a>
Alex-v.Humboldt Oberst.	Nordseeschule-26ing1	<a href="#">4 : 8</a>
Otto-Hahn-Gym Q1-kt	Pinguinsch. FB Polarfuchs	<a href="#">10 : 2</a>
Auguste Viktoria Juniors	Friedrich-Paulsen-S. AG2	<a href="#">0 : 12</a>
Auguste Viktoria Seniors	Friedrich-Paulsen-S. AG1	<a href="#">0 : 12</a>

© 2009-2013 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Alle Rechte vorbehalten. [Datenschutzerklärung](#) [Impressum](#)

Auf dieser Seite kann man sehen, welche Schulen an dem Spieltag aufeinander treffen bzw. trafen. Wurde der Spieltag schon ausgetragen, kann man sich die Ergebnisse und den Verlauf der einzelnen Spiele anschauen.

## Rangliste



Rangliste

http://134.245.253.5/wettbewerb/2010/rangliste

Aktuelle Nachricht... Startseite - Playstati... EOS - Offene Stellen... YouTube - Hoer Bild... Java Software-Devel... Masyu, Nr. 178 [jank...]

Rangliste

Sie sind nicht angemeldet, jetzt anmelden!

Wettkampfsystem Allgemeines Forum FAQ

## Software-Challenge 2010

Übersicht Terminplan Teams Rangliste 25. Spieltag Finale

Wertung:

Platz	Team	Begegnungen	Punkte	Siege	Ø Feldnummer	Ø Karotten	Ø Zeit (ms)	Δ
1.	<a href="#">Gym Wellingdorf Jg.13</a>	24	44	123	58.48	17.44	1285.88	±0
2.	<a href="#">Heinrich-Heine-Schule Jg.12</a>	24	43	122	61.76	14.69	107.89	+1
3.	<a href="#">Heinrich-Heine-Schule Jg.13</a>	24	43	119	58.47	23.18	526.69	+1
4.	<a href="#">Gym am Mühlentberg</a>	24	41	122	61.78	19.42	35.41	-2
5.	<a href="#">Friedrich-Paulsen-Schule</a>	24	38	114	60.89	19.78	144.12	+1
6.	<a href="#">Peter-Ustinov-Schule</a>	24	38	103	57.94	33.47	111.85	-1
7.	<a href="#">Auguste-Viktoria-Schule</a>	24	36	109	63.12	15.44	168.99	+1
8.	<a href="#">Helene-Lange-Gymnasium 2</a>	24	36	100	58.08	23.06	436.33	-1
9.	<a href="#">Helene-Lange-Gymnasium 1</a>	24	33	105	60.83	24.39	15.08	±0
10.	<a href="#">Gym Wellingdorf Jg.12</a>	24	24	67	57.14	35.53	24.34	±0
11.	<a href="#">Humboldt-Schule Jg.12</a>	24	22	65	49.28	25.26	18.21	+2
12.	<a href="#">Max-Planck-Schule</a>	24	21	71	59.73	25.22	90.24	-1
13.	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 1</a>	24	21	60	56.53	44.15	15.57	+1
14.	<a href="#">Alexander-von-Humboldt-Schule</a>	24	20	64	57.01	44.09	16.03	-2
15.	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	24	18	62	52.51	13.72	14.56	±0

Fertig

Der Link erscheint erst, wenn der Wettkampf gestartet wurde. Auf dieser Seite gibt es drei Tabellen:

- Die Hauptrangliste: Hier können die einzelnen Teams sehen, wo sie im Vergleich zu allen Kontrahenten stehen.
- Aufteilung nach Teamerfahrung: Zu Beginn einer neuen Runde der Software-Challenge werden die Teams von den Organisatoren nach Rücksprache mit den Lehrkräften in Einsteiger oder Fortgeschritten eingestuft. So kann für die Einsteiger eine separate Rangliste angezeigt werden und die Teams können ihre Leistung besser einschätzen. Diese Einstufung hat weder Auswirkungen auf den Verlauf der Software-Challenge, noch auf die Vergabe der Preise.

## Finale

Hier findet sich die Übersicht über die Finalteilnehmer. Diese ist erst verfügbar, wenn die Teilnehmer feststehen.

## Teams

### Alle Teams



Begegnungen: Teamübersicht

http://134.245.253.5/wettbewerb/2010/teams/25/matches

Aktuelle Nachricht... Startseite - Playstati... EOS - Offene Stellen... YouTube - Hoer Bild... Java Software-Devel... Masyu, Nr. 178 [jank...]

Begegnungen: Teamübersicht

Sie sind nicht angemeldet, jetzt anmelden!

Wettkampfsystem Allgemeines Forum FAQ

## Software-Challenge 2010 / Berufliche Schule Wirtschaft 2

Begegnungen

Wertung: Fortgeschritten

Spieltag	Wann	Spieler 1	Spieler 2	Ergebnisse
1	16.03.2010	<a href="#">Humboldt-Schule Jg.12</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	4 : 2
2	22.03.2010	<a href="#">Gym Wellingdorf Jg.12</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	3 : 3
3	24.03.2010	<a href="#">Max-Planck-Schule</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	2 : 4
4	26.03.2010	<a href="#">Alexander-von-Humboldt-Schule</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	4 : 2
5	29.03.2010	<a href="#">Klaus-Groth-Schule</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	4 : 2
6	31.03.2010	<a href="#">Helene-Lange-Gymnasium 1</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	6 : 0
7	03.04.2010	<a href="#">Heinrich-Heine-Schule Jg.12</a>	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	5 : 1
8	06.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Helene-Lange-Gymnasium 2</a>	1 : 5
9	07.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Käthe-Kollwitz-Schule Team 2</a>	6 : 0
10	09.04.2010	-	-	Spielfrei
11	12.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Peter-Ustinov-Schule</a>	2 : 5
12	14.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Hermann-Tast-Schule</a>	4 : 2
13	16.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Humboldt-Schule Jg.13</a>	2 : 4
14	19.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Käthe-Kollwitz-Schule Team 1</a>	4 : 2
15	21.04.2010	<a href="#">Berufliche Schule Wirtschaft 2</a>	<a href="#">Gym Elmschenbagen</a>	5 : 1

Fertig

Hier werden die teilnehmenden Teams mit ihren Ansprechpartnern und Tutoren tabellarisch aufgelistet. Durch einen Klick auf die Lupe gelangt man zur Begegnungsliste für das entsprechende Team.

## Meine Teams

Angemeldete Benutzer können hier eine Übersicht über die von Ihnen betreuten Teams finden.

# Nur mit Anmeldung verfügbar

## Verbindlich anmelden



Sven Koschnicke ↓ Abmelden

[Start](#) [Allgemeines](#) [Hilfe](#) [Forum](#) [FAQ](#)

**Saison** (klicken zum Auswählen)

**Software Challenge 2016**

**Wettkampf** (klicken zum Auswählen)

Saison

Wettkampf

Teams

Mein Profil

Administration



Foto Copyright K. Jördt

Software-Challenge  
**2016**

- Wenn Sie Interesse an der Teilnahme an diese Wettbewerb haben, können Sie hier eine neue Schule für den Wettbewerb anmelden. Diese Anmeldung ist vollkommen unverbindlich.  
[Neue Schule anmelden](#)
- Wenn Ihre Schule bereits angemeldet ist, können Sie für diese jetzt Teams anmelden. Auch können Sie hier bereits angemeldete Teams bearbeiten.  
[Teams bearbeiten](#)
- Wenn Sie sich sicher sind, welche der vorangemeldeten Teams wirklich an der Saison teilnehmen werden, so können Sie diese verbindlich anmelden.  
[Teams verbindlich anmelden](#)

© 2009-2013 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Alle Rechte vorbehalten. [Datenschutzerklärung](#) [Impressum](#)

Vor der Wettkampfphase muss man ein oder mehrere vorangemeldete Teams verbindlich anmelden. Hierzu klickt man nach dem Login auf den Link "Teams verbindlich anmelden" unten auf der Startseite (siehe Bild). Auf der folgenden Seite wird eine Liste der eigenen Teams angezeigt. Um ein Team verbindlich anzumelden, klickt man in der Spalte "Teilnahme" auf die Checkbox (☐)

## Meine Teams

Hier sind alle Teams aufgelistet, auf die man Zugriff hat. Mit einem Klick auf die Lupe am Ende der Zeile gelangt man in die Teamdetails.

## Personen

Hier werden alle Personen des Teams aufgelistet.

### Person hinzufügen

Neue Personen kann man über die Schaltfläche "Person hinzufügen" am oberen Bildschirmrand einladen. Dabei können Tutoren sowohl Lehrer und Schüler hinzufügen, während Lehrer nur Schüler hinzufügen dürfen. Schüler haben in dieser Hinsicht keinerlei Rechte.

**Hinweis:** Es muss nicht jeder Schüler eingetragen werden und über Zugangsdaten erhalten. Es reicht, wenn sich die Teammitglieder am Server anmelden können, die den Computerspieler hochladen.

Mit den Symbolen neben den Teammitgliedern kann man sich die Personendetails anschauen, sie bearbeiten oder das Mitglied aus dem Team werfen.

Wenn man eine neue Person ins Team aufnehmen will, kann man sich entscheiden, ob man eine neue Person erstellt oder eine im System bekannte Person einlädt.

Ganz unten auf der Personenseite kann man die Schüleranzahl des Teams eintragen. Hierzu zählen auch Schüler, die keine eigenen Zugangsdaten für den Wettkampfsserver haben. Diese Zahl wird sowohl für die Presse als auch für statistische Zwecke gebraucht und sollte in jedem Fall stimmen.

### **Benachrichtigungen**

Für Personen mit Zugangsdaten kann neben den Personendetails eingestellt werden, unter welchen Umständen diese Personen eine e-Mail mit einer entsprechenden Benachrichtigung erhalten sollen. Dabei gibt es folgende Optionen:

- Ein Spieltag wurde gespielt
- In einem Ihrer Teams gibt es noch keinen spielbereiten Computerspieler für den nahenden Spieltag
- Es gibt Neuigkeiten zum Wettbewerb
- Eines ihrer Tickets wurde geändert

### **Computerspieler**

In dieser Rubrik kann man die Clients hochladen und verwalten. Oben am rechten Rand befindet sich die Schaltfläche, um neue Computerspieler hinzuzufügen. Bitte die Hinweise des Servers auf der Upload-Seite beachten.

Wurde ein Spieler erfolgreich hochgeladen, befindet er sich in der Liste aller Spieler des Teams. Hier kann man mit dem Link "Testen" seine Turnierfähigkeit prüfen, indem er zwei Spiele absolviert. Ein Haken in einem grünen Kreis symbolisiert einen erfolgreichen Test. Das Logbuch über den Testlauf kann mit dem Link "Logs" aufgerufen werden. Unter Umständen muss noch die richtige Startdatei eingestellt werden. Dafür kann man rechts in der Spalte "Hauptdatei" auf den entsprechenden Link klicken und im folgenden Dateimenü die richtige Startdatei auswählen.

Mit dem '+' kann man einen Kommentar an den Client heften, so dass man ihn besser von den anderen unterscheiden kann.

Mit dem Link "Aktivieren" sagt man dem Wettkampfsserver, dass dieser Client die nächsten Spiele bestreiten soll.

**Hinweis:** Es nimmt der jeweils aktive Computerspieler am Spieltag teil. Die Frist für das Aktivieren eines Clients, der an einem Spieltag teilnehmen soll, endet am Spieltag um 0 Uhr. Bei späterer Aktivierung können die Organisatoren keine Zusage machen, ob der neue oder der bisherige Client an dem Spieltag berücksichtigt wird. Ist an einem Spieltag kein Computerspieler aktiviert, nimmt das Team nicht an der Begegnung dieses Spieltages teil und die betreffenden Spiele zählen als verloren.

## Freundschaftsspiele

Um sich schon vor dem Wettkampf einen Eindruck von der Stärke des eigenen Teams zu machen, kann man mit seinen Gegnern Freundschaftsspiele absolvieren.

Um ein Freundschaftsspiel zu spielen gibt es zwei Möglichkeiten: Man fordert einen (oder alle) Gegner heraus oder man nimmt eine Herausforderung an.

Durch einen Klick auf das Ergebnis eines gespielten Freundschaftsspiels kann man es sich im Detail anschauen.

## Verfügbare Schnittstellen

Im folgenden können Schnittstellen gefunden werden mit denen man mit dem Wettkampfsystem interagieren kann.

### Replays

Man kann direkt auf unter "Replay herunterladen" auf der jeweiligen Match-Seite einen Link finden, der z.B. wie folgt aussieht: ".../wettbewerb/2010/spieltage/XXXX/matches/XXXX/rounds/XXXX" bei einem normalen GET-Request erhält man das Replay-Archiv (also ein GZip Archiv). Um die Replays z.B. in einer eigenen Anwendung zu verwenden, kann man sich auch vom Server bereits entpackte und an das Format des Replay-Viewers angepasste XML-Files zurückgeben lassen. Dies kann zum Einen durch einen XML-Header des Requests geschehen oder zum Anderen einfach durch das Anhängen der Endung ".xml" an den oben genannten Link.

Wenn größere Mengen Replays benötigt werden, empfehlen wir die Standard-Archive vorzuziehen und dann lokal zu entpacken, da diese schon fertig gepackt auf dem Server vorliegen und somit schneller und mit weniger Last für das System zur Verfügung gestellt werden können.