

Andreas Deininger, Witzenhausen

# Landtechnische Software online im WWW

## Ein Tränkeplanrechner als beispielhafte Anwendung

Über das WWW abrufbare Seiten haben sich als Informationsquelle auch in der Landtechnik durchgesetzt. Leider bleiben solche Seiten meist auf statische Inhalte beschränkt, obwohl die derzeitige Browsergeneration auch über die Möglichkeit zur Online-Ausführung von Softwareprogrammen im WWW verfügt. Am Beispiel eines Tränkeplanrechners zur Online-Kalkulation der Kosten in der Kälberaufzucht wird das Potential dieser Technik demonstriert.

Bild 1: Tränkeplanrechner als Java-Applet im Browserfenster

Fig 1: Program for calculating feeding plans of calves, running in the browser window as Java-applet

Computer sind aus dem heutigen Wissenschaftsbetrieb nicht mehr wegzudenken. Dabei ist es gerade die vorhandene, auf dem Rechner ausführbare Software, die ihn zum wertvollen Instrument in den verschiedensten Bereichen, wie etwa der Steuer- oder Regeltechnik, der Meßdatenauswertung oder der Ergebnispräsentation macht.

Die Programmierung der allermeisten landtechnischen Programme erfolgt dabei in einer Hochsprache wie Pascal, C oder Basic. All diese Sprachen erzeugen plattformabhängigen Programmcode, der nur auf demjenigen System ausführbar ist, auf dem das Programm auch erstellt wurde. Diese Tatsache ist in den Zeiten der weltweiten Verknüpfung von Computern mit den verschiedensten Betriebssystemen über das Internet bedauerlich. So hat das World Wide Web seine enorm starke Verbreitung in den letzten Jahren gerade der Tatsache zu verdanken, daß sich mit der Seitenbeschreibungssprache HTML ein plattformunabhängiger Standard zur Informationsbereitstellung (und -beschaffung) über WWW-Seiten etablieren konnte.

Leider erlaubt die Seitenbeschreibungssprache HTML nur die statische Darstellung von Informationen. Für die Interaktion mit dem Benutzer verfügt HTML zwar über die Möglichkeit der Einrichtung von Formularen, welche CGI- (common gateway interface) Skripte aufrufen und abarbeiten, dies reicht jedoch für die Er-

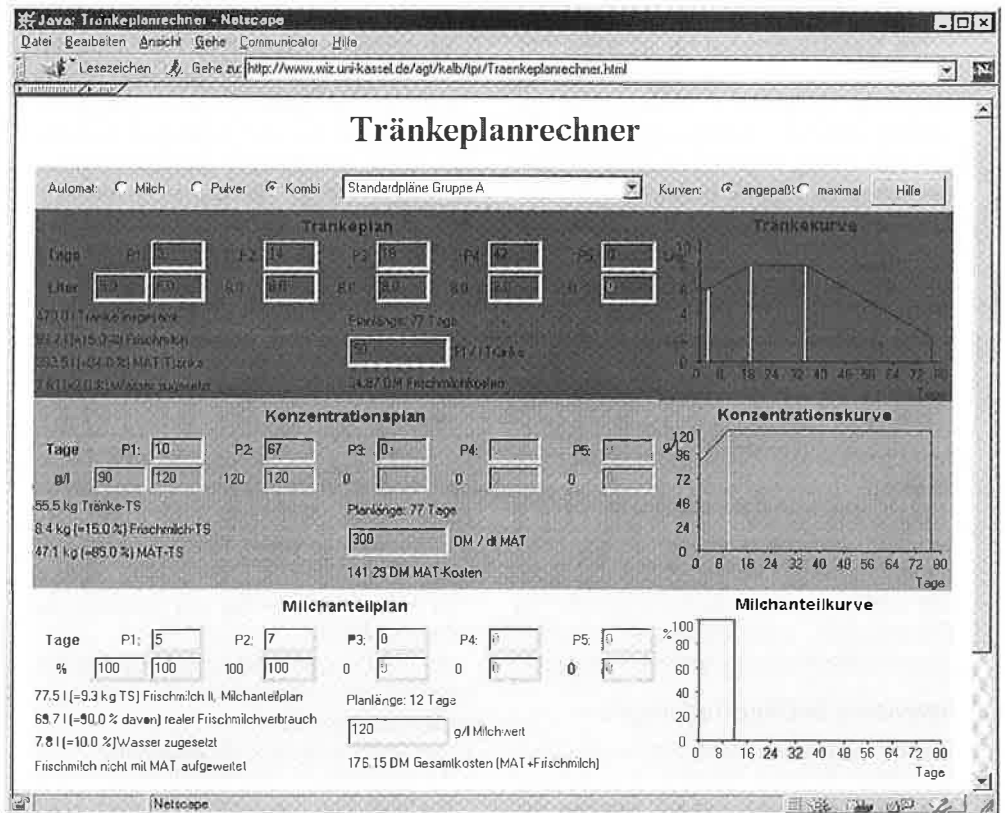
stellung von komplexeren oder mit graphischen Elementen versehenen Anwendungen nicht aus. Diese Lücke versucht die 1995 erstmalig vorgestellte Programmiersprache Java zu schließen. Im Gegensatz zu allen bislang bekannten Programmiersprachen ist Java als plattformunabhängige Sprache konzipiert, so daß sich in Java programmierte Anwendungen ohne erneute Anpassungen auf den verschiedensten Rechnerplattformen ausführen lassen. Da zudem die beiden derzeit gebräuchlichsten Browser über eine integrierte Java Virtual Machine

(JVM) verfügen, sind in Java erstellte Anwendungen auch online über das WWW (als sogenannte Applets) auszuführen.

Als beispielhafte Nutzenanwendung in der Landtechnik, welche die Möglichkeiten und Fähigkeiten dieser neuen Technologie demonstriert, wurde mit dem Tränkeplanrechner ein Java-Programm erstellt, das die Kalkulation von Tränkeplänen gestattet, wie sie bei prozessrechnergesteuerten Tränkeautomaten für die Kälberaufzucht zum Einsatz kommen.

### Tränkesteuerung per Plan

Bei diesen Automaten werden die Menge, die Konzentration und der Anteil von Frischmilch an der täglich verabreichten Tränke in sogenannten Plänen vorgegeben. Es existieren hierbei drei Arten von Plänen: Der Tränkeplan legt die Menge der verabreichten Tränke in Litern fest, der Konzentrationsplan bestimmt die



stellung von komplexeren oder mit graphischen Elementen versehenen Anwendungen nicht aus. Diese Lücke versucht die 1995 erstmalig vorgestellte Programmiersprache Java zu schließen. Im Gegensatz zu allen bislang bekannten Programmiersprachen ist Java als plattformunabhängige Sprache konzipiert, so daß sich in Java programmierte Anwendungen ohne erneute Anpassungen auf den verschiedensten Rechnerplattformen ausführen lassen. Da zudem die beiden derzeit gebräuchlichsten Browser über eine integrierte Java Virtual Machine

Konzentration der verabreichten Tränke in Gramm pro Liter (nur beim Pulver- oder Kombi-automat) und über den Milchanteilplan wird der Anteil von Frischmilch an der verabreichten Tränke in Prozent definiert (nur beim Kombi-automat). Ein Plan kann in bis zu fünf verschiedene Perioden (=Abschnitte) mit unterschiedlicher Dauer (in Tagen) unterteilt sein. Für jede Periode ist neben ihrer Länge in Tagen (P1 bis P5) noch der jeweilige Planekwert (Menge, Konzentration oder Milchanteil) zu Beginn und zum Ende der Periode anzugeben.

Dr. sc. agr. Andreas Deininger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet „Agrartechnik an tropischen und subtropischen Standorten“ (Leiter: Prof. Dr.-Ing. R. Krause) am Fachbereich 11 „Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung und Umweltsicherung“ der Gesamthochschule Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, e-mail: deining@wiz.uni-kassel.de.

Tab. 1: WWW-Adressen der verschiedenen Varianten des Tränkeplanrechners

Table 1: WWW-adresses of the different versions of the program for calculating feeding plans of calves

Programm als	Web-Adresse	Version
Links dorthin	http://www.wiz.uni-kassel.de/agt/kalb	-
Java-Applet	http://www.wiz.uni-kassel.de/agt/kalb/tpr/Traenkeplanrechner.html	Java 1.0
Java-Applikation	http://www.wiz.uni-kassel.de/agt/kalb/tpr/download.html	Java 1.1
JavaScript-Programm	http://www.wiz.uni-kassel.de/agt/kalb/tpr/tpr_js.html	JavaScript 1.1

### Programmbeschreibung

Das Programm „Tränkeplanrechner“ wird online über die entsprechende Webseite abgerufen und kann auf jeder Rechnerplattform ausgeführt werden, für die ein javafähiger Webbrowser existiert. Es läuft dann, wie in Bild 1 dargestellt, im Browserfenster des aufrufenden Clients ab.

Der Zweck des Programms besteht darin, anhand von Tränke-, Konzentrations- und Milchanteilsplänen (die Angabe der beiden letzteren ist fakultativ) Informationswerte zum Mengenverbrauch (Frischmilch und TS), zur möglichen Aufwertung der Frischmilch-Tränke mit Milchaustauscher (MAT) oder deren Verdünnung mit Wasser sowie zu den Tränkekosten (Frischmilch-, MAT- und Gesamtkosten) zu berechnen und auszugeben. Zusätzlich findet eine graphische Kurvendarstellung aller eingegebenen Pläne mit automatischer Achsenskalierung und -beschriftung statt.

Die Pläne können zum einen durch Neueingabe der Werte in den Eingabefeldern verändert werden, zum anderen ist aber auch eine Bearbeitung der Tränkekurve mit Drag and Drop möglich, indem ein Eckwert des Plans mit der Maus angeklickt und dann bei gedrückter Maustaste verschoben wird. Dabei findet nach jeder Änderung eines Wertes, gleich ob per Tastatur oder Maus, automatisch die Neuberechnung aller Planwerte statt.

Eine Vorbesetzung der Pläne mit Standardwerten für die Gruppen A bis D ist über ein Pull-down-Menü in der Titelleiste möglich, dort kann über Radio-Buttons auch die Auswahl des jeweiligen Automatentyps erfolgen, die eine Beschränkung auf die für diesen Automatentyp benötigten Pläne mit sich bringt.

Für den unerfahrenen Benutzer sind über die rechte Maustaste Online-Hilfemenüs abrufbar. Zusätzlich existiert eine separate Hilfe-Webseite, auf der über den Mausklick auf einzelne Elemente einer Bildschirmphotographie Informationen zu dem jeweils angeklickten Element zu erhalten sind.

### Programmaufruf

Grundsätzlich können Java-Programme

in zwei verschiedenen Formen existieren:

- als sogenannte Applets, die online über das WWW abgerufen werden und im Fenster des Webbrowsers ablaufen sowie
- als eigenständig lauffähige Applikationen, vergleichbar herkömmlichen Programmen.

Der Tränkeplanrechner liegt in beiden Versionen vor. Tabelle 1 gibt die jeweilige Web-Adresse an, über die das Applet gestartet oder über welche die Applikation heruntergeladen werden kann.

Bild 2 zeigt im Ablauf die Erstellung eines Java-Programms. Nach der Erstellung des Quelltextes in einem Editor wird dieser vom Java-Compiler (javac.exe), der im Rahmen des Java-Development-Kits (JDK) kostenfrei zur Verfügung gestellt wird, zu einer oder mehreren sogenannten Bytecode-Dateien verarbeitet, welche die Endung .class tragen. Diese Klassendateien werden von der Java Virtual Machine in plattformabhängige Befehle umgesetzt. In diesen selbstdefinierten Klassendateien wird dabei auf die Eigenschaften und Methoden derjenigen Klassen zurückgegriffen, die über das JDK standardmäßig zur Verfügung gestellt werden. Mehrere Klassen mit ähnlichen Aufgaben werden dabei zu sogenannten Packages zusammengefaßt.

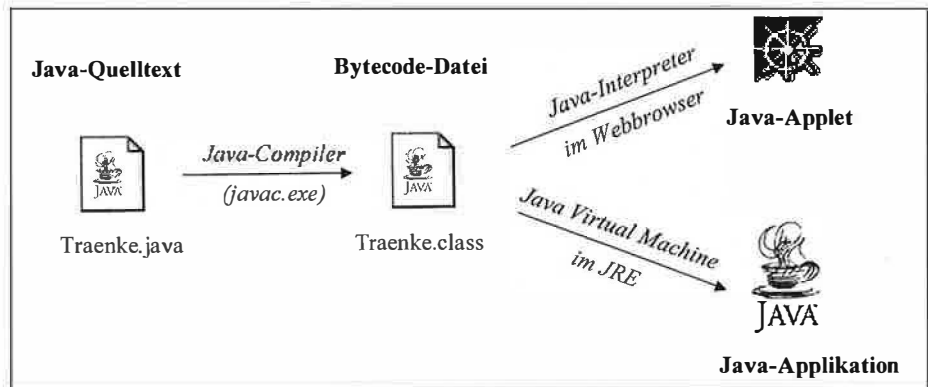


Bild 2: Die Erstellung eines Java-Programms im Ablauf

Fig 2: Flow chart for writing a java-program

Während das Applet direkt im Fenster moderner Browser, die über einen eingebauten Java-Interpreter verfügen, ablaufen kann, wird für die Nutzung des Tränkeplanrechners als Stand-alone Applikation das Java Runtime Environment (JRE) benötigt, welches die Programmausführung übernimmt. Dieses ist kostenlos im WWW unter der Adresse <http://www.java.sun.com/products/jdk/1.1/jre/index.html> erhältlich.

### Aspekte der Programmierung in Java

Im Gegensatz zu herkömmlichen Programmen, die nach der Compilierung als native, ausführbare Dateien ablaufen, welche ihre Befehle direkt an den jeweiligen Prozessor adressieren, werden Java-Programme lediglich zu einem sogenannten Bytecode übersetzt. Dieser Bytecode enthält die Instruktionen des Programms in plattformunabhängiger Form. Diese Instruktionen werden von der sogenannten Java Virtual Machine, die vom jeweiligen Betriebssystem zur Verfügung gestellt wird, interpretiert und in hardware-spezifische Befehle umgesetzt. Dieses Konzept sichert die Plattformunabhängigkeit der Programmiersprache [1].

### Sicherheitsaspekte

Die Online-Ausführung von Programmen birgt gewisse Sicherheitsrisiken in sich. Glücklicherweise wurde dieser Aspekt bereits von vornherein bei der Konzeption der Programmiersprache Java entsprechend mit berücksichtigt. Dabei unterliegen online ausgeführte Applets sehr restriktiven Sicherheitsbeschränkungen, so sind ihnen etwa keine Schreib- oder Leszugriffe auf das lokale Dateisystem des ausführenden Clients gestattet. Insofern sind gegen den Einsatz online ausführbarer Java-Programme kaum Sicherheitsbedenken angebracht.

Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 98421 erhältlich.

### Schlüsselwörter

Online ausführbare Software, WWW, Java, Kälberaufzucht

### Keywords

Online executable software, WWW, Java, calf rearing