



# Orinoco V1.0

Handbuch

von

**Christoph Gräßl**

**29.08.2012**

[graessl@hotmail.de](mailto:graessl@hotmail.de)

<http://www.klassenkarte.de>

## Inhalt

Einleitung.....	3
Systemvoraussetzungen und Installation.....	4
Die graphische Benutzeroberfläche .....	4
Das Hauptfenster.....	5
Das Diagrammfenster.....	6
Datenflussdiagramme auswerten .....	6
Bemerkungen zu den Datentypen.....	7
Text.....	7
Fließkommazahlen .....	7
Wahrheitswerte.....	7
Datum und Zeit.....	7
Lizenz und Haftungsausschluss .....	8

## Einleitung

An bayerischen Gymnasien spielt in der Informatik der neunten Jahrgangsstufe und im Profulfach *Angewandte Informatik* die funktionale Betrachtung von Rechensystemen eine zentrale Rolle. Dabei kommen Datenflussdiagramme, mit denen die Schüler Berechnungen beschreiben, zum Einsatz. Diese Modellierungsform ist sehr wichtig, da die direkte Implementierung von Programmen als Terme unübersichtlich und für die Jugendlichen oftmals nicht nachvollziehbar ist. Insbesondere die Fehlersuche ist bei komplexeren Termen auch bei fortgeschrittenen Informatikkenntnissen eine Herausforderung.

Im Unterricht verwenden die Schüler Tabellenkalkulationssysteme wie MS Excel oder Calc (Open Office) um die Funktionen zu implementieren und zu testen. Die Vorarbeit in Form von Modellierung von Datenflussdiagrammen geschieht meist mit Papier und Bleistift. Nachteilig wirkt sich aus, dass für die Schüler nicht von vornherein absehbar ist, welcher Platzbedarf für das zu erarbeitende Datenflussdiagramm besteht. Ebenso ist es für meist nicht erkennbar, wie sich das Diagramm entwickelt, wodurch die Darstellung, die eigentlich eine anschauliche Hilfe sein sollte, durch zunehmende Unübersichtlichkeit den eigentlichen Sinn verfehlen kann. Fehler sind auf dem Papier schwer rückgängig zu machen und Radierarbeit beziehungsweise ein Neubeginn der Zeichnung erzeugt bei den Schülern Frustration. Dies kann im schlimmsten Fall dazu führen, dass sie den Term lieber gleich im Tabellenkalkulationsprogramm eingeben und die Modellierung nicht als Hilfe sondern als Erschwernis empfinden. Ist das Datenflussdiagramm auf einem Blatt, können die Schüler durch Beschriftung der Datenflüsse mit Werte für Eingaben das System zwar durchspielen, erkennen aber Fehler nur bedingt. Insbesondere Fehlvorstellungen von der Arbeitsweise vordefinierter Funktionen sind in diesem Zusammenhang problematisch.

Da den Heranwachsenden im Informatikunterricht der Computer als Werkzeug zur Verfügung steht, ist es naheliegend, dass dieser bereits für die Modellierung der Datenflussdiagramme eingesetzt werden könnte. Computeranwendungen müssen im schulischen Betrieb aber besondere Anforderungen erfüllen, womit bereits existierende Lösungen, die für die Wirtschaft und Industrie entwickelt wurden, ungünstig erscheinen. Wichtige Aspekte sind:

- Leichte und intuitive Bedienbarkeit des Programms.
- Geringe Einarbeitungszeit.
- Der Leistungsumfang ist im Wesentlichen auf die Punkte beschränkt, die im Lehrplan verankert sind. Zusätzliche Funktionalitäten sind kontraproduktiv, da sie die Schüler ablenken.
- Die verwendeten Begriffe müssen mit der Terminologie der Schulbücher zusammen passen.
- Das Programm darf nichts kosten.

Da das Angebot an Programmen, die sich mit diesem Thema beschäftigen, sich aktuell in Grenzen hält und diese auch nicht alle eben beschriebenen Anforderungen erfüllen, wurde *Orinoco* entwickelt.

Mit *Orinoco* lassen sich Datenflussdiagramme, bestehend aus Eingaben, Konstanten, Funktionen, Datenverteiler und Ausgaben schnell und übersichtlich zeichnen. Vordefinierte Funktionen entsprechen denen aus Aufgaben von Schulbüchern bzw. der ISB Handreichung. Selbst definierte Funktionen können miteinander kombiniert werden, was sogar die Entwicklung rekursiver Berechnungsvorschriften

ten erlaubt. Das ist ein besonderer Aspekt, da der Lehrplan der angewandten Informatik in der Oberstufe rekursive Funktionen vorsieht, die Implementierung selber jedoch offen lässt. Dies ist insofern eine Herausforderung, da Tabellenkalkulationssysteme rekursive Definitionen nicht zulassen. Gleichzeitig ist die Einarbeitung in eine echte funktionale Programmiersprache, wie beispielsweise *Scheme* nicht erstrebenswert. *Orinoco* bietet somit eine Möglichkeit an, diesen Punkt des Lehrplans elegant zu behandeln, ohne auf andere Entwicklungssysteme umsteigen zu müssen.

Die mit *Orinoco* modellierten Funktionen können durch das System auch ausgewertet werden. Dazu werden vom Benutzer die Eingaben abgefragt und daraus dann die Ausgaben errechnet. Die Werte, die über die Datenflüsse weitergegeben werden, können angezeigt werden. Das ist besonders hilfreich, wenn es um die Fehlersuche geht. Eine weitere Funktionalität ist die automatische Umwandlung von Diagrammen in Terme.

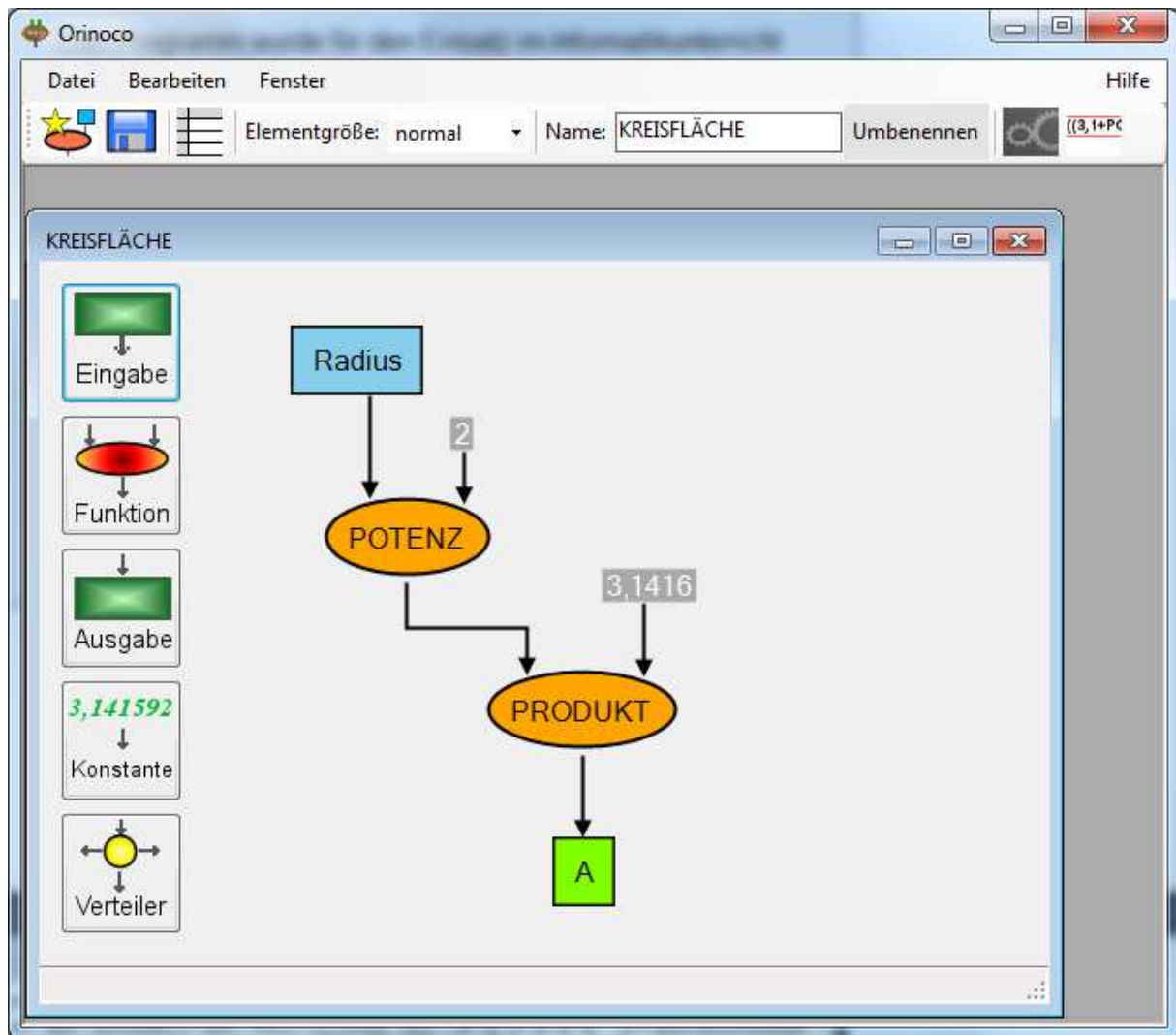
## Systemvoraussetzungen und Installation

*Orinoco* läuft auf dem Microsoft Windows Betriebssystem. Dabei muss auf dem Computer .NET 4.0 installiert sein. Auf moderneren Windows-Versionen (ab Windows Vista) ist .NET 4.0 standardmäßig installiert. Bei älteren Systemen, beispielsweise Windows XP, muss das .NET 4.0 nachträglich installiert werden. Das geschieht am einfachsten über das „Windows Update“ (-> optionales Update). Alternativ kann man .NET 4.0 auch auf der Microsoft-Seite herunterladen.

Einen Installationsprozess gibt es in diesem Sinne nicht. *Orinoco* besteht nur aus einer einzigen für sich lauffähigen .exe-Datei ohne weitere Abhängigkeiten. Der Vorteil ist, dass man die Programmdatei lediglich in ein Netzwerkverzeichnis legen braucht. *Orinoco.exe* kann dann direkt (z.B. über eine Verknüpfung) von Schülerrechnern aus ohne aufwändige Installation gestartet werden.

## Die graphische Benutzeroberfläche

Bei *Orinoco* handelt es sich um eine typische Fensteranwendung, in der mehrere Dokumente (in diesem Fall Datenflussdiagramme) gleichzeitig angezeigt werden können.



## Das Hauptfenster

Im Menü **Datei** kann ein neues Datenflussdiagramm-Fenster erzeugt, ein gespeichertes Datenflussdiagramm geladen bzw. abgespeichert, das aktuelle Diagramm als Grafikdatei exportiert, ausgedruckt oder geschlossen werden. Beim Laden muss darauf geachtet werden, dass nicht bereits ein Datenflussdiagramm mit gleichem Namen im System gespeichert ist, da dies zu einem Konflikt führen würde. Der Menüpunkt **schließen** entfernt ein Datenflussdiagramm aus dem System. Ein Wegklicken des betreffenden Fensters alleine reicht hierzu nicht aus.

Im Menüpunkt **Bearbeiten** stehen zwei Unterpunkte zur Auswahl. Zum einen kann man das Bild des aktuell ausgewählten Datenflussdiagramms in die Zwischenablage kopieren, was zur weiteren Verarbeitung mit beispielsweise MS Word oder PowerPoint für die Lehrkraft hilfreich ist. Zum anderen kann man die Darstellung in einen schwarz-weiß-Modus umstellen. Diese Funktion ist für die Erstellung von Arbeitsblättern oder schriftlichen Leistungserhebungen gedacht, da dort eine farbliche Darstellung nachteilig sein kann.

Der Menüpunkt **Fenster** bietet zwei Funktionen für das automatische Arrangement der Fenster auf horizontale bzw. vertikale Art und Weise. Außerdem lassen sich unter **Anzeigen** alle aktuell im System vorhandenen selbst erstellten Datenflussdiagramme anzeigen (auch wenn die entsprechenden Fenster durch Druck auf den X-Knopf geschlossen wurden).

In der Werkzeugleiste befinden sich folgende Knöpfe:



Erzeugt ein neues Datenflussdiagrammfenster.



Speichert das Datenflussdiagramm in eine Datei.



Öffnet ein Fenster, das eine Tabelle im Tabellenkalkulationssystem-Stil anzeigt. Auf die dort eingegebenen Daten kann mittels Zellreferenzen zurückgegriffen werden.

**Elementgröße:** Hier kann die Größe der Elemente des gerade angezeigten Datenflussdiagramms angepasst werden.



Zeigt den Namen des gerade im Vordergrund stehenden Datenflussdiagramms an. Der Name kann im Textfeld editiert werden. Danach muss der Knopf „Umbenennen“ gedrückt oder die Eingabetaste (Return) betätigt werden.



Öffnet ein Fenster, in dem Orinoco die Ausgaben für das gerade angezeigte Datenflussdiagramm berechnet.



Zeigt das gerade im Vordergrund stehende Datenflussdiagramm als Term an.

## Das Diagrammfenster

Auf der linken Seite des Diagrammfensters steht eine Werkzeugleiste zur Verfügung, mit der man Elemente in das Datenflussdiagramm einbringen kann. Elemente lassen sich, nachdem sie gesetzt wurden, nachträglich auch verschieben. Dazu fährt man mit dem Mauszeiger über das Element und hält den linken Mausknopf so lange gedrückt, bis sich dieses an der gewünschten Stelle befindet (Drag & Drop-Prinzip). Will man von einem Element zum anderen einen Datenfluss einzeichnen, so klickt man mit der rechten Maustaste auf das Startelement und zieht den Pfeil bei weiterhin gedrückter rechter Maustaste auf das Zielelement. Zum Bearbeiten (z.B. umbenennen) führt man auf dem Kontrollelement einen Doppelklick aus, wonach sich ein Fenster für eine Eingabe öffnet.

Das Eingabefenster für Funktionen hebt sich von den anderen Eingabefenstern ab, da es vordefinierte und selbst entwickelte Funktionen in der linken Box anzeigt. Dort kann man die Funktion, die man verwenden will, durch einen Doppelklick selektieren. Vermisst man eine eigene definierte Funktion, kann es daran liegen, dass dieses Datenflussdiagramm nicht über genau eine Ausgabe verfügt. Die vordefinierten Funktionen entsprechen denen einschlägiger Tabellenkalkulationssystemen. Die angezeigten Funktionen lassen sich nach Kategorien filtern.

## Datenflussdiagramme auswerten

Klickt man auf den Knopf mit dem Zahnradsymbol in der Werkzeugleiste, so öffnet sich ein weiteres Fenster. Für jedes Eingabeelement im Datenflussdiagramm erscheint ein Textfeld, in dem der Benutzer Werte eintragen kann. Ebenso erscheint für jedes Ausgabeelement ein Bereich, in dem das jewei-

lige Ergebnis angezeigt wird. Die Berechnung einer Ausgabe startet wenn der Knopf „Berechnen“ gedrückt wird.

Unter Visualisierung kann eingestellt werden, wie Zwischenergebnisse im Datenflussdiagramm selber dargestellt werden. Bei „Teilergebnisse“ erscheint bei der Pfeilspitze eines jedem Datenflusses der übermittelte Wert. Bei „Datenflüsse“ wird die Übermittlung der Werte in Form einer simulierten Bewegung dargestellt. Die Visualisierung kann durch „keine“ komplett abgeschaltet werden. Berechnungen lassen sich jederzeit abbrechen.



Rekursive Berechnungen sind auf maximal 10.000 rekursive Aufrufe beschränkt. Wird während der Auswertung diese Zahl überschritten, so bricht das System mit einer entsprechenden Fehlermeldung ab.

## Bemerkungen zu den Datentypen

Im bayerischen Lehrplan sind die Datentypen Text, Wahrheitswert, Zahl und Datum gefordert. Alle diese Datentypen sind in *Orinoco* implementiert.

### Text

Textwerte werden im Gegensatz zu Tabellendokumentationssystemen grundsätzlich nicht in Anführungsstriche eingeschlossen. Jeder Wert wird von *Orinoco* auch als Text behandelt.

### Fließkommazahlen

Als Trennsymbol kann sowohl das Komma als auch der Punkt verwendet werden. Beispielsweise ist 3.1416 identisch mit 3,1416.

### Wahrheitswerte

Die beiden Wahrheitswerte lauten bei *Orinoco* WAHR und FALSCH.

### Datum und Zeit

Der Datentyp *Datum* wird intern, wie in Tabellenkalkulationssystemen üblich, als ganze Zahl repräsentiert. Diese Zahl gibt an, wie viel Tage seit einem bestimmten Stichtag (30.12.1899) vergangen sind. Eine Uhrzeit wird als Bruchteil der Zahl 1 angegeben. 12:00 Mittags entspricht beispielsweise dem Wert 0,5.

## Lizenz und Haftungsausschluss

*Orinoco* darf kostenlos für schulische Zwecke vervielfältigt und eingesetzt werden. Kommerzielle Verwendung ist ausdrücklich untersagt, wenn keine schriftliche Genehmigung vom Autor vorliegt. Es ist ebenso untersagt, Veränderungen an dem Programm vorzunehmen.

Die Verwendung von *Orinoco* erfolgt auf eigenes Risiko, der Autor ist nicht für Fehler oder Folgen, die aus der Verwendung von *Orinoco* resultieren, haftbar zu machen.

Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieses Textes der geltenden Rechtslage nicht, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile des Dokumentes in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.