

Powersim-Tutorial: Lisa-Sophies Taschengeld

Falls Sie Powersim noch nicht heruntergeladen und installiert haben, holen Sie dies bitte mit diesem Link ⁴ nach, um das Tutorial durchführen zu können.

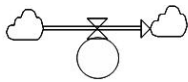
1 Ausgangsfall

Lisa-Sophie bekommt von ihren Eltern zum 15. Geburtstag ein Girokonto mit einem Startguthaben von 200€ geschenkt. Spätere monatliche Einzahlungen bestehen aus 30€ Taschengeld und 25€ die Lisa-Sophie durch gelegentliches Zeitungsaustragen verdient. Weiterhin werden die Kontoeinlagen mit 2,3% jährlich verzinst, wobei die Zinsen monatlich auf das Konto fließen. Als Auszahlungen fließen jeden Monat 35€ vom Konto ab, die sich aus 10€ für ein Abonnement und aus 25€ für andere Ausgaben zusammensetzen.

Aufgabe 1: Welche Informationen bzw. Größen sind für die Modellierung des Sachverhalts bedeutsam? Ordnen Sie sie den nachstehenden Typen zu.



Bestandsgröße(n):



Flussgröße(n):



Variable:

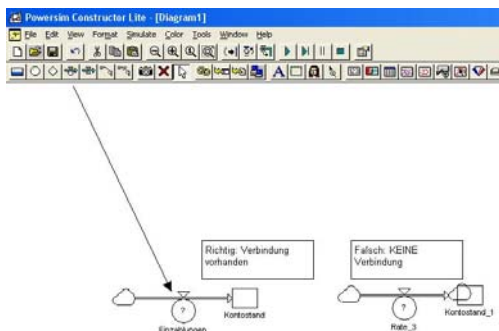


Konstante:

Aufgabe 2: Überlegen Sie, in welcher Beziehung die Elemente stehen könnten und halten Sie dies grafisch auf Papier fest. Gegebenenfalls sind einige Elemente mit Informationspfeilen miteinander zu verbinden.

2 Umsetzung des Sachverhalts in Powersim

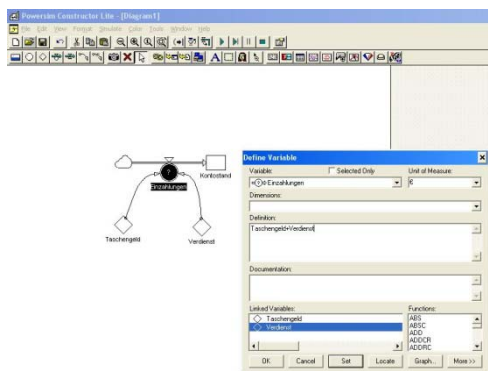
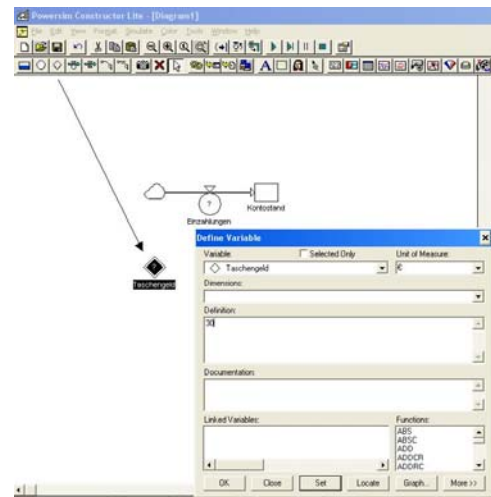
Erstellen Sie zuerst die Bestandsgröße Kontostand. Hierfür ist das entsprechende Symbol auszuwählen und auf die Mitte des Bildschirms zu klicken. Geben Sie gleich den Namen „Kontostand“ ein. Ein Fragezeichen im Symbol deutet an, dass hier weitere Angaben erwartet werden. Tätigen Sie dazu einen Doppelklick auf „Kontostand“. Daraufhin geht ein Fenster auf, in dem Sie das Feld genauer beschreiben können. Geben Sie als Startwert bei „Definition“ 200 ein und setzen Sie als „Unit of Measure“ (Maßeinheit) das €Zeichen. Bestätigen Sie nun Ihre Änderungen mit OK.



Modellieren Sie als nächstes die Einzahlungen. Ziehen Sie dazu einen „Flow-with-Rate“ (Fluss mit Rate) von links in den Level Kontostand hinein und benennen Sie das Element mit „Einzahlungen“. Ziehen Sie nicht nur bis an den Rand von „Kontostand“, sondern bis in die Mitte. Achten Sie dabei darauf, dass eine Verbindung zwischen den beiden Elementen besteht. Falls auch an der rechten Seite des neuen Elements eine Wolke erscheint, haben Sie keine Verbindung hergestellt.

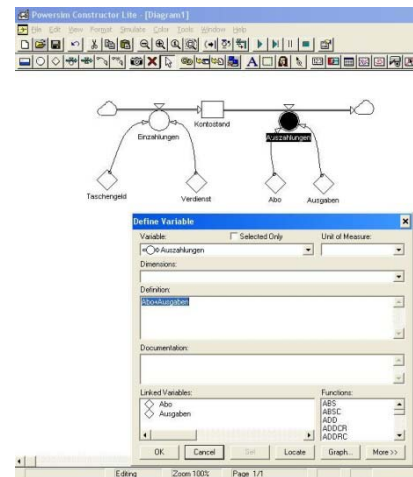
⁴ Link: <http://www.uni-klu.ac.at/users/gossimit/sw/PSLite.exe>

Das Fragezeichen in „Einzahlungen“ deutet darauf hin, dass hier noch eine Definition erforderlich ist. Sie ergibt sich als Summe der Konstanten „Taschengeld“ und „Verdienst“, die jetzt zu erstellen sind. Wählen Sie dazu in der Symbolleiste die Konstante aus, klicken unterhalb von „Einzahlungen“ und benennen die erste Konstante mit „Taschengeld“. Anschließend definieren Sie „Taschengeld“ mit einem Doppelklick. Geben Sie im erscheinenden Fenster bei „Definition“ 30 ein und setzen Sie als „Unit of Measure“ wieder das €Zeichen. Gehen Sie analog für die Konstante „Verdienst“ vor.



Zur Berechnung der Bestandsänderungsgröße „Einzahlungen“ werden die beiden Konstanten benötigt. Damit deren Werte auch für „Einzahlungen“ verfügbar sind, müssen Informationspfeile von „Taschengeld“ und „Verdienst“ auf „Einzahlungen“ gezogen werden. Tätigen Sie nun einen Doppelklick auf „Einzahlungen“ und geben Sie bei Definition die Formel zur Berechnung ein, also „Taschengeld + Verdienst“. Hierbei brauchen Sie die Namen der Konstanten nicht selbst einzugeben. Schneller und weniger fehleranfällig ist ein Doppelklick auf den entsprechenden Namen im unteren Teil des Definitionsfensters. Falls dort die Namen der Konstanten nicht erscheinen, haben Sie vermutlich die Informationspfeile vergessen.

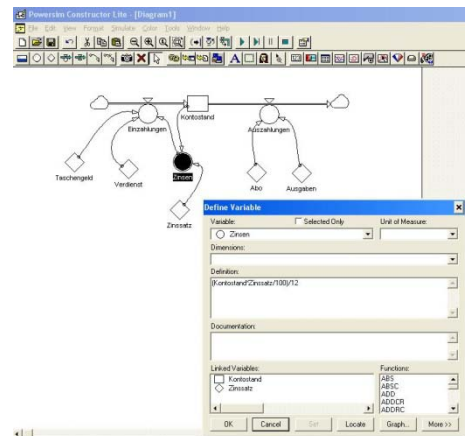
Modellieren Sie nun analog zum bisherigen Vorgehen die Auszahlungen. Erzeugen Sie einen Fluss-mit-Rate namens „Auszahlungen“, der aus dem „Kontostand“ herausfließt. Erstellen Sie dann die Konstanten „Abo“ und „Ausgaben“, die Sie mit „Auszahlungen“ durch Informationspfeile verbinden. Anschließend definieren Sie die Auszahlungen als Summe dieser beiden Konstanten: „Abo+Ausgaben“. Vergeben Sie dabei kein negatives Vorzeichen. Da der Fluss mit Rate aus dem Kontostand herausfließt ist schon festgelegt, dass Abflüsse den Stand reduzieren.



Möglicherweise fragen Sie sich zu diesem Zeitpunkt, warum die Auszahlungen nicht direkt mit 35€(10€für das Abonnement und 25€für die weiteren Ausgaben) definiert werden. So könnte sowohl auf die Konstanten als auch auf die Berechnungsformel verzichtet werden. Prinzipiell ist ein solches Vorgehen möglich, allerdings gehen damit zwei Nachteile einher. Erstens ist so die Zusammensetzung der Einzahlungen nicht auf den ersten Blick ersichtlich – allgemeiner formuliert: die Struktur des Modells wird nicht transparent. Außerdem muss bei späteren Änderungen (beispielsweise der Ausgaben) nichts in evtl. sehr komplizierten Formeln geändert werden, sondern nur in leicht überschaubaren Konstanten.

Abschließend ist das Modell noch um die Zinsen zu ergänzen. Dazu wird eine Konstante mit dem Zinssatz benötigt. Geben Sie unter „Defintion“ als Wert „2.3“ ein, als Dezimaltrennzeichen ist der Punkt zu verwenden. Die Variable „Zinsen“ benötigt Informationen sowohl von „Zinssatz“ als auch von der Bestandsgröße „Kontostand“. Deshalb müssen Sie entsprechende Informationspfeile ziehen. Als Formel geben Sie in „Zinsen“ ein: „(Kontostand*Zinssatz/100)/12“. Die Division durch 12 ist nötig, da der Zinssatz sich auf die Zeiteinheit Jahre bezieht, während die restlichen Größen monatlich berechnet werden.

Nun sind die Zinsen noch als Einzahlung zu modellieren. Ziehen Sie entsprechend einen Informationspfeil von „Zinsen“ nach „Einzahlungen“ und ergänzen Sie dort die Formel auf „Taschengeld+Verdienst+Zinsen“.



3 Simulation des Modells

Damit ist das Modell vorläufig erstellt und kann nun in diversen Simulationsläufen untersucht werden. Hierzu werden folgende vier Symbole verwendet, die Ihnen vielleicht bereits von Ihrer Stereoanlage bekannt sind.



Mit dem ersten Symbol beginnen Sie eine neue Simulation, die ununterbrochen abläuft.

Das zweite Symbol lässt die Simulation schrittweise laufen. Mit jedem Mausklick geht die Simulation genau eine Periode weiter.

Wollen Sie die schrittweise Simulation auf einmal zu Ende durchführen, klicken Sie auf das dritte Symbol.

Mit dem letzten Symbol wird die Simulation abgebrochen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn Sie vorher schrittweise simuliert haben und die Simulation noch nicht beendet ist. Sie können im noch aktiven Simulationsmodus nichts an Ihrem Modell ändern. Der Computer ist jedoch nicht abgestürzt, Sie müssen nur die Simulation abbrechen.

Nach einem Simulationslauf erscheinen an allen Bestandsgrößen (in diesem Modell nur am „Kontostand“) Zahlen über den Wert des Objekts. Ähnliche Informationen sind auch für die anderen Elemente des Modells interessant. Um sie sich anzeigen zu lassen gehen Sie in das Menü Format/Options und setzen jeweils bei „Constants“ und „Auxiliaries“ unter „Number“ ein Häkchen.

Standardmäßig wird eine Simulation über 100 Perioden durchgeführt. Vielfach sind jedoch längere Zeiten sinnvoll. So auch im vorliegenden Beispiel, um das exponentielle Wachstum der Zinsen erkennen zu können. Ändern Sie dazu die Simulationsdauer, indem Sie im Menü Simulate/Simulation Setup die Stop Time auf 1000 erhöhen. Starten Sie dann einen erneuten Simulationslauf.

4 Zusätzliche Auswertungsinstrumente

Neben den bisher vorgestellten Funktionen bietet Powersim noch eine Vielzahl weiterer Gestaltungsoptionen, von denen exemplarisch vier dargestellt und mit folgenden Symbolen aktiviert werden.



Die beiden letzten Symbole dienen der detaillierten Auswertung von Simulationsläufen. Das dritte Symbol erstellt eine Tabelle, das vierte ein Diagramm. Nach dem Anklicken eines dieser Symbole ist ein Bereich aufzuziehen, in dem das Objekt erstellt wird. Anschließend brauchen aus dem Modell die Elemente, die darin angezeigt werden sollen, nur noch in das Objekt hineingezogen werden. Nach einem neuerlichen Simulationslauf werden diese Objekte gefüllt sein.

Die ersten beiden Symbole erlauben eine komfortable Veränderung der Konstanten während einer Simulation. Bei dem ersten werden die Werte direkt als Zahl eingegeben, beim zweiten Symbol erfolgt die Veränderung mittels eines Schiebers. Die Vorgehensweise ähnelt der eben beschriebenen: Zuerst das Symbol anklicken, dann einen Bereich aufziehen und abschließend die entsprechende Konstante in den aufgezogenen Bereich hineinziehen.

Das erste Symbol bietet sich zur Veränderung der Ausgaben an, während Sie mit dem zweiten Symbol gut den Zinssatz ändern können. Allerdings muss dabei noch die Achsenskalierung angepasst werden: Doppelklicken Sie auf den Schiebepalken, markieren im erscheinenden Fenster im rechten Bildbereich (Parameters) den Zinssatz, klicken anschließend unten links im Fenster auf „Axis“ und passen dort die Minimal- und Maximalwerte an. Verändern können Sie die Werte jedoch erst durch Starten einer schrittweisen Simulation, die mit dem zweiten Symbol der Simulationssymbole aktiviert wird. Hier können die Konstanten nun in jeder Periode (jedem Monat) verändert werden, was insbesondere für die Ausgaben realistisch ist.