

Kurzfassung der Dissertation von
Mag. rer. soc. oec. David Albert Maier
zur Erreichung des Titels Doktor der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. oec.)

Thema der Dissertation:

„Cash Flow Prognosen bei Biotechnologieunternehmen mittels der systemdynamischen Modellierung“

Cash Flow Prognosen sind sowohl unternehmensintern als Entscheidungsgrundlage für das Management als auch unternehmensextern für Kapitalgeber eines jeden Unternehmens von hoher Bedeutung. Die Prognose der finanziellen Überschüsse, die sich aus realwirtschaftlichen Größen ableiten, hängt stark vom Unternehmenstyp und von den jeweiligen Marktbedingungen, in denen das Unternehmen agiert, ab. In der Dissertation werden junge innovative Biotechnologieunternehmen, die in der Arzneimittelentwicklung tätig sind, betrachtet. Biotechnologieunternehmen weisen neben den allgemeinen Charakteristika junger Unternehmen noch einige markt-, technologie- und unternehmensspezifische Besonderheiten auf, die bei einer Cash Flow Prognose berücksichtigt werden müssen. Neben den allgemeinen Charakteristika junger innovativer Unternehmen, die im zweiten Kapitel dargestellt werden, kommt bei den Biotechnologieunternehmen erschwerend hinzu, dass die Cash Flows über einen langen Zeitraum hinweg prognostiziert werden müssen, die Käufer des Medikamentes (=Ärzte) nicht die Konsumenten (=Patienten) sind und die Produktattraktivität des Medikamentes eine wesentliche Bedeutung für den Absatz hat. Diese Besonderheiten bedürfen einer Berücksichtigung im Modell und werden in der Dissertation entsprechend gewürdigt.

Nach eingehender Darstellung der allgemeinen und spezifischen Charakteristika von Biotechnologieunternehmen erfolgt in Kapitel 3 eine Darstellung der bisherigen Prognoseliteratur und die Identifizierung möglicher geeigneter Prognosemethoden zur Vorhersage einzelner im Modell verwendeter Einflussgrößen. Schwerpunktmäßig werden jene Prognosemethoden diskutiert, die zur Vorhersage bei Neuprodukteinführungen angewandt werden können.

Mit Hilfe der systemdynamischen Modellierung wird in Kapitel 4 ein Cash Flow Prognosemodell, welches alle Charakteristika angemessen berücksichtigt, entwickelt. Die Beachtung der Charakteristika führt dazu, dass das Cash Flow Prognosemodell in fünf Partialmodelle aufgeteilt wird. Diese sind (i) das Patientenmodell zur Modellierung der Patientenzahlen, (ii) ein Bass Diffusionsmodell zur Darstellung des Adoptionsverhaltens der Ärzte, (iii) die Modellierung der Produktattraktivität als Funktion von Produktqualität und Preis im Vergleich zu den Wettbewerbsprodukten, (iv) die Modellierung der Absatzmenge unter Berücksichtigung pharmaspezifischer Faktoren und (v) das Cash Flow Modell. Im Cash Flow Modell fließen sämtliche Teilmodelle zusammen und es erfolgt die Transformation in monetäre Einheiten.

Innerhalb der einzelnen Partialmodelle werden die Wirkungsbeziehungen der einzelnen Größen anschaulich dargestellt und die einzelnen Größen werden anhand der Literatur oder ergänzender Überlegungen quantifiziert. Die übersichtliche systemdynamische Darstellung ermöglicht ein schnelles Erfassen der Zusammenhänge und die Quantifizierung der Größen erlaubt die Berechnung unterschiedlicher Szenarien. Die Offenlegung der Prämissen und die Verbindung realwirtschaftlicher und monetärer Einflussgrößen in einem systemdynamischen Modell führen dazu, dass das Modell auch als Entscheidungsunterstützungssystem für unterschiedlichste Fragestellungen verwendet werden kann. Mittels des Modells werden somit nicht nur qualitative Zusammenhänge aufgezeigt, sondern es können unterschiedliche Simulationsberechnungen durchgeführt werden.

Die durchgeführten Modellrechnungen zeigen deutlich, dass die Patientenzahl, die Produktattraktivität, der Preis und der Wettbewerb diejenigen Einflussgrößen sind, die die stärkste Wirkung auf den Cash Flow zeigen. Diese Größen erfordern bei der Quantifizierung daher ein besonders hohes Maß an Sorgfalt und werden in der Arbeit entsprechend ausführlich behandelt.

Dissertation Abstract

by

Mag. rer. soc. oec. David Albert Maier

To attain the title of Doctor of Sciences in Economics (Dr. rer. oec.)

Title of the Thesis:

“Cash flow forecasting for biotech start-ups with System Dynamics “

Cash flow forecasts are of great importance for companies, both internally as a basis for decision-making for management and externally for investors. The forecasting of financial surpluses, which are derived from real economic variables, depends heavily on the type of enterprise and the prevailing market conditions in which the company operates. This dissertation considers innovative biotechnology start-ups active in the development of pharmaceuticals. Besides the general characteristics of new companies, biotechnology companies also show additional market-, technology- and company-specific features that must be considered in cash flow forecasting. The general characteristics of young start-up companies, which are described in the second chapter of this dissertation, are complicated in biotechnology companies by the fact that cash flows must be forecasted over a long period of time, the buyers of the drugs (= physicians) are not the consumers (= patients) and the attractiveness of the product is of key importance for sales. These characteristics require consideration in the forecasting model and are acknowledged accordingly in this dissertation.

After a comprehensive presentation of the general and specific characteristics of biotechnology companies, the existing forecast literature is reviewed and possible suitable forecasting methods for predicting individual parameters in the model are identified in chapter 3. This discussion focuses on the forecasting methods which can be applied for forecasting new product launches.

With the support of the system dynamics model, a cash flow forecasting model that adequately addresses all the characteristics is developed in chapter 4. This leads to the division of the cash flow forecasting model into five sub-models: (i) a patient model for modeling the number of patients, (ii) a Bass diffusion model for representing the adoption behavior of physicians, (iii) a model of product attractiveness as a function of product quality and price compared with competitor products, (iv) a model of the sales quantity, allowing for specific factors and (v) the cash flow model. All sub-models are incorporated into the cash flow model and a conversion is carried out into monetary units.

Within the individual sub-models, the effect relationships of the individual variables are clearly depicted and the different variables are quantified based on the literature or complementary considerations. The system dynamics breakdown facilitates rapid identification of correlations and the quantification of variables allows for the calculation of various scenarios. The disclosure of the premises and the connection between real economic and monetary factors in a system dynamics model mean that the model can also be used as a system to support the decision-making process for a variety of issues. Hence, by means of the model not only the qualitative correlations are indicated, but different simulation calculations can also be performed.

The model calculations conducted clearly indicate that the number of patients, product attractiveness and the competition are the factors with the greatest influence on the cash flow. For this reason, these variables require a particularly high degree of care during quantification and are thus treated thoroughly in this work.