

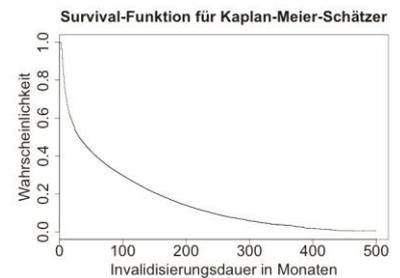
## Analyse der Reaktivierung im Bereich der Kollektivlebensversicherung

Die Ausscheidewahrscheinlichkeit ist im Bereich der Kollektivlebensversicherungen eine wichtige Grösse für die Tarifierung. Sie gibt die Wahrscheinlichkeit für das Ausscheiden einer invaliden Person aus einem Bestand von Invaliden an. Personen scheiden aus dem Bestand aus, wenn sie reaktivieren und wieder arbeiten können, wenn sie sterben oder wenn sie das Pensionierungsalter erreichen. Aufgrund von historischen Daten der AXA Winterthur sollte ein Modell entwickelt werden, um die Ausscheidewahrscheinlichkeit möglichst genau bestimmen zu können. In einem ersten Ansatz wurden verschiedene Kaplan-Meier-Schätzer angepasst, um den Einfluss verschiedener erklärender Variablen auf die Ausscheidewahrscheinlichkeit zu untersuchen. Dabei kam man zur Erkenntnis, dass das Geschlecht, das Invalidisierungsalter und die Ursache der Invalidisierung einen Einfluss auf die Ausscheidewahrscheinlichkeit haben. Diese Erkenntnisse flossen in einem zweiten Schritt in die Modellierung verschiedener Cox-Proportional-Hazard-Modelle ein. Es zeigte sich, dass ein Modell, in dem die drei erklärenden Variablen "Geschlecht", "Invalidisierungsalter" und "Ursache" stratifiziert sind, gemäss AIC-Kriterium am Besten ist. Dabei wurde für jede mögliche Kombination der erklärenden Variablen eine eigene Basis-Hazard-Funktion angepasst. In einem dritten Schritt wurde die Ausscheidewahrscheinlichkeit mittels Binomial-Regression modelliert. Dabei kam man zur Erkenntnis, dass die erklärenden Variablen "Geschlecht", "Altersgruppe" und "Ursache Gruppe" die Variabilität der einzelnen Beobachtungen nicht ausreichend abbilden können. Allerdings gibt das angepasste Modell Aufschluss, welche Ursache Gruppen oder Altersgruppen sich stark vom Grossteil der restlichen Beobachtungen unterscheiden. Es hat sich in allen drei Ansätzen herausgestellt, dass es nicht möglich ist, mit einem einfachen Modell die Komplexität der Ausscheidewahrscheinlichkeit zufriedenstellend zu modellieren. Allerdings geben die angepassten Modelle Aufschluss darüber, welche Gruppen genauer untersucht werden sollten.

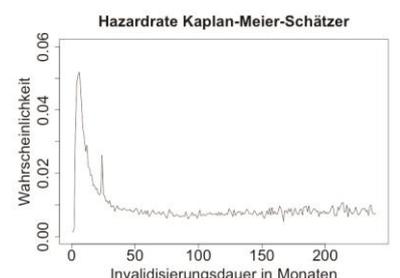


Diplomierende  
Pascal Leu  
David Schwizer

Dozent  
Marcel Dettling



Geschätzte Survival-Funktion in Abhängigkeit der Invalidisierungsdauer in Monaten. Es zeigt sich, dass zu Beginn viele Personen aus dem Bestand der Invaliden ausscheiden. Die Survival-Funktion flacht nach 75 Monaten ab.



Geschätzte Hazardrate in Abhängigkeit der Invalidisierungsdauer in Monaten. Die Hazardrate ist zu Beginn hoch und pendelt sich nach 50 Monaten auf einem konstanten Niveau ein.