

IRBA Konversionsfaktoren- Entwicklung und Validierung der Schätzung

Raffaella Handwerk, Ronny Rehbein

Inhalt

≡ Einleitung	1
≡ Bestimmung des Schätzers	1
≡ Segmentierung des Schätzers.....	3
≡ Validierung der CCF-Schätzung	5
≡ Fazit	7

≡ Einleitung

Um das Kreditrisiko innerhalb des AIRBA gemäß den aufsichtsrechtlichen Anforderungen zu bestimmen, sind verschiedene Parameter bankintern zu schätzen. Dazu zählen die PD (Ausfallwahrscheinlichkeit), die LGD (Verlust bei Ausfall) und der CCF (Kreditkonversionsfaktor) als Parameter zur Bestimmung des EaD (Kreditbetrag bei Ausfall).

Die Entwicklung von Schätzung und Validierung des CCF steht im Mittelpunkt dieses Fachbeitrages. Es soll ein theoretischer Einblick in die verschiedenen statistischen Möglichkeiten der Schätzung und Validierung untersetzt mit einigen praktischen Erfahrungen gewährt werden.

Ein Anspruch auf Vollständigkeit oder Allgemeingültigkeit der statistischen Methoden sowohl zur Schätzung als auch zur Validierung besteht nicht.

≡ Bestimmung des Schätzers

Jeder Kredit besitzt eine Kreditlinie (LN), die den Höchstbetrag angibt, den ein Kreditnehmer ausschöpfen darf. Der ausgeschöpfte Betrag wird als Inanspruchnahme (IA) bezeichnet. Mit der offenen Linie (oL) ist die Spanne gemeint, die der Kreditnehmer noch ausschöpfen darf, bis er seine Linie erreicht.

$$LN - IA = oL$$

Der CCF gibt an, wie viel Prozent der ein Jahr vor Ausfall noch offenen Linie zum Ausfallzeitpunkt in Anspruch genommen sein wird. Die in der praxisnahen Fachliteratur häufig als Grundlage für die CCF-Berechnung genannte Formel ist die folgende:



$$CCF = \frac{IA_D - IA_{D-1}}{LN_{D-1} - IA_{D-1}}$$

Der CCF kann Wertebereiche annehmen, die inhaltlich unterschiedlich zu interpretieren sind:

- 0 ≤ CCF ≤ 1 Grundsätzlich erwartet wird ein CCF im Bereich [0; 1]. Dann hat der Kreditnehmer einen gewissen Teil seiner ein Jahr vor Ausfall noch offenen Linie in Anspruch genommen.
- CCF < 1 Übersteigt der CCF den Wert eins, so ist die Mehrinanspruchnahme größer als die ein Jahr vor Ausfall noch offene Linie. Inhaltlich nimmt der Kreditnehmer mehr als die ihm zugesprochene Kreditlinie im Laufe des Vorjahres in Anspruch.
- CCF < 0 Für einen negativen CCF muss die IA ein Jahr vor Ausfall größer sein als bei Ausfall selbst. Der Kreditnehmer hat also bei Ausfall sogar weniger Kreditlinie in Anspruch genommen als noch ein Jahr zuvor (siehe dazu auch Abschnitt Darlehen).

Der CCF wird regelmäßig aus historischen Daten ausgefallener Kreditnehmer geschätzt. Die geschätzten Werte werden dann im Meldewesen auf die aktuellen Kreditnehmer angewandt.

Die Datenbasis zur CCF-Schätzung sollte ausschließlich vollständige Datensätze enthalten. Zu den zur Berechnung notwendigen Informationen gehören insbesondere:

- ☰ Kontoart
- ☰ Ausfallzeitpunkt
- ☰ Zeitpunkt ein Jahr vor Ausfall
- ☰ Kreditlinie zum Ausfallzeitpunkt
- ☰ Inanspruchnahme zum Ausfallzeitpunkt
- ☰ Kreditlinie zum Zeitpunkt ein Jahr vor Ausfall
- ☰ Inanspruchnahme zum Zeitpunkt ein Jahr vor Ausfall

Kann zum exakten Zeitpunkt ein Jahr vor dem ersten Ausfall keine Kreditlinie oder Inanspruchnahme ermittelt werden, ist es in der Praxis üblich, auch Bewertungen im Bereich von bis zu 30 Tagen vor oder nach diesem Zeitpunkt zu nutzen. Guthaben auf Konten sind nicht als negative Inanspruchnahme zu berücksichtigen. Konten, die ein Jahr vor Ausfall noch nicht existiert haben, sind auszuschließen oder gegebenenfalls gesondert zu betrachten.¹ Weiterhin sollten nur Datensätze einfließen, deren oL ein Jahr vor Ausfall größer als null war. Ausreißer sind zu entfernen, da sie zu Verzerrungen der Datenmenge bzw. der daraus abgeleiteten Informationen führen können.

¹ Grundsätzlich möglich sind auch CCF-Beobachtungen in einem Zeitraum, der vom Ausfallzeitpunkt rückwirkend gesehen kleiner als 1 Jahr ist.

☰ Segmentierung des Schätzers

Das Entscheidende an einer CCF-Schätzung ist das Finden einer sinnvollen Segmentierung der Daten. Als Segmentbildung auf erster Ebene bietet sich eine Einteilung der Daten nach Kontoart (z. B. Kontokorrentkredite und Darlehen (Allzweck, Baufinanzierung, Investitionen)) an. Innerhalb der einzelnen Kontoarten können je nach Segmentgröße weitere Segmentierungen erfolgen. Innerhalb eines Segmentes kann dann aus den einzelnen CCF-Werten ein Mittelwert als Schätzer für dieses Segment errechnet werden.

Die angemessene Segmentierung ist mithilfe verschiedener statistischer Verfahren zu überprüfen. Zunächst ist jedoch zu untersuchen, ob die CCF-Werte einer Normalverteilung unterliegen. Unsere Praxiserfahrung zeigt, dass die Normalverteilungsannahme abgelehnt werden muss. Es können daher beispielsweise folgende nichtparametrische Tests angewandt werden.

- ☰ Mann-Whitney-Test
- ☰ Moses-Test
- ☰ Wald-Wolfowitz-Test
- ☰ Kruskal-Wallis-Test
- ☰ Median-Test
- ☰ Kolmogorov-Smirnov-Test

Im Folgenden werden Besonderheiten für die Segmente Darlehen und Kontokorrentkredit herausgearbeitet.

☛ Darlehen

Aufgrund der vorstehenden Einschränkungen sind für die CCF-Schätzung die Darlehen von Bedeutung, die sich noch in der Auszahlungsphase befanden.

Grundsätzlich ist die SolvV so zu interpretieren, dass der CCF nicht kleiner 0 sein kann bzw. die Inanspruchnahme zum Schätzzeitpunkt das Minimum für den EaD darstellt. Dies heißt im Weiteren, dass Tilgungen grundsätzlich unbeachtet sind. Zumindest für die Schätzung des Segmentmittels ist hier auch wenig Interpretationsspielraum, im Einzelfall hingegen schon.

Die Tilgung beginnt erst mit vollständiger Auszahlung. Falls Tilgungen eintreten, sollten sie unseres Erachtens insofern unberücksichtigt bleiben, als Tilgungen unter den Auszahlungsstand ein Jahr vor Ausfall nicht berücksichtigt werden. Demnach ist bei allen Fällen mit einem CCF kleiner 0 der CCF somit auf 0% zu setzen.

Des Weiteren sind bei Darlehen sehr kleine offene Linien ein Jahr vor Ausfall grundsätzlich nicht plausibel, und somit auszusteuern.

Als Möglichkeit der weiteren Segmentierung innerhalb der Darlehen ist eine Einteilung der Datensätze nach Höhe der ein Jahr vor Ausfall noch offenen Linie denkbar. Der CCF zeigt eine hochgradige Abhängigkeit von der $o_{L_{D-1}}$. Mit kleiner werdender offener Linie steigt gewöhnlich der CCF. Insbesondere bei einer sehr geringen $o_{L_{D-1}}$ werden häufig sehr hohe CCF-Werte ermittelt. Zur Definition der Segmentintervalle empfiehlt sich die Verwendung des prozentualen Anteils der $o_{L_{D-1}}$ an der gesamten Linie LN_{D-1} . Die Intervalleinteilung sollte so gewählt werden, dass bei kleinen offenen Linien stärker differenziert wird als bei großen offenen Linien.

Um ein Intervall auf seine signifikante Abweichung gegenüber dem Gesamtmittel zu überprüfen, können oben angeführte Tests angewandt werden.

☛ Kontokorrentkredite

Wie auch bei Darlehen, können bei Kontokorrentkrediten Rückzahlungen der in Anspruch genommenen Linie beachtet werden. Denkbar wäre darüber hinaus bei Kontokorrentkrediten zumindest im Einzelfall sogar ein CCF kleiner 0% und damit eine Berücksichtigung einer Rückzahlung unter den Stand der Inanspruchnahme ein Jahr vor Ausfall.

Unter den Kontokorrentkrediten befinden sich häufig Datensätze mit einer Linienausweitung. Das bedeutet, die Kreditlinie zum Ausfallzeitpunkt (LN_D) ist größer als die Kreditlinie zum Zeitpunkt ein Jahr vor Ausfall (LN_{D-1}). Linienausweitungen führen häufig zu starken Verzerrungen der CCF-Werte. Um diesen Verzerrungen entgegenzuwirken, kann zur Berechnung des CCF bei Linienausweitungen eine abgeänderte Formel verwendet werden:

$$CCF_{\text{Linienausweitung}} = \frac{IA_D - IA_{D-1}}{LN_D - IA_{D-1}}$$

Hier wird statt der Linie ein Jahr vor Ausfall die erhöhte Linie zum Ausfallzeitpunkt verwendet. Diese Variation hat zur Folge, dass (besonders bei einer großen Differenz im Zähler) ein größerer Nenner im Vergleich zur Standardformel insgesamt einen deutlich geringeren CCF-Wert zur Folge hat. Dabei wird für den Zeitpunkt der Linienerrhöhung genau die Inanspruchnahme bei Ausfall unter der Annahme, dass sich die Inanspruchnahme bis zum Zeitpunkt der Linienerrhöhung nicht ändert, geschätzt.

Nun kann auch für Girokonten eine weitere Segmentierung vorgenommen werden. Außer einer Segmentierung nach natürlichen und juristischen Personen ist hier erneut auch

die Segmentierung prozentual nach Höhe der offenen Linie denkbar. Die Signifikanz der gewählten Segmentierung lässt sich mit den erwähnten Tests überprüfen.

Allgemein empfiehlt es sich insbesondere, in dem hier in Rede stehenden Segment zur Vermeidung besonders hoher CCF-Werte entsprechende Segmentierungskriterien einzuführen, die zwischen hohen und weniger hohen CCF-Werten schärfer trennen können.

≡ Validierung der CCF-Schätzung

Im Zusammenhang mit der Schätzung von Risikoparametern wird unter einer Validierung verstanden, die aus historischen Verlustdaten ermittelten und gegenwärtig in der Schätzung verwendeten Parameter ex post auf ihre Güte hin zu überprüfen. Die Validierung wird vom Kreditinstitut in regelmäßigen meist jährlichen Abständen durchgeführt. Damit soll überprüft werden, ob das verwendete Schätzmodell und die verwendeten Schätzer weiterhin Gültigkeit besitzen oder ob gegebenenfalls Anpassungsbedarf besteht. Für die Validierung der Schätzung der PD haben sich bereits verschiedene Techniken etabliert. Die Übertragung auf den CCF (und im Übrigen auch auf die LGD) ist derzeit noch eine Herausforderung für die Kreditinstitute. Allgemein wird eine Validierung in die quantitative und die qualitative Validierung unterteilt.

Die qualitative Validierung soll die verwendeten Daten überprüfen. Es muss sichergestellt werden, dass die zur Verfügung gestellten Datensätze plausibel und in ausreichender Anzahl vorhanden sind. Nur dann sind die innerhalb der quantitativen Validierung statistischen Methoden anwendbar.

Für eine quantitative Validierung muss eine ausreichend große Datenbasis vorausgesetzt werden. Grundsätzlich kann es in den verschiedenen Bereichen der quantitativen Validierung stets hilfreich sein, einen so genannten Out-of-Sample-Test durchzuführen. Dieses Verfahren besteht darin, aus einer Teilmenge an Datensätzen Risikoparameter zu schätzen und die Güte der Schätzung anhand einer anderen Teilmenge zu überprüfen.

Für die einzelnen Abschnitte der Validierung gibt es verschiedene statistische Möglichkeiten. Aufgrund der Vielzahl an möglichen Methoden mit teils unterschiedlichen Charakteristiken gibt es kein Standardverfahren zur Validierung. Daher ist es besonders wichtig, die Ergebnisse der verschiedenen angewandten Methoden miteinander zu vergleichen und nur in ihrem Zusammenhang zu interpretieren. Einige Validierungsmöglichkeiten der Statistik sind:

- ≡ Streudiagramm
- ≡ Rangkorrelation
- ≡ Mittelwertvergleich
- ≡ QQ-Plot
- ≡ Mittlere quadratische Abweichung
- ≡ CAP- und ROC-Kurve

☰ Bootstrapping

Die aus der Schätzung entstandenen CCF-Werte können pro Segment auf die Daten zur Validierung (das sind die Beobachtungen, die sich im Validierungszeitraum ergeben haben, also meist die des letzten Jahres) angewandt werden. Das bedeutet, aus der oL_{D-1} und der IA_{D-1} wird zusammen mit dem geschätzten CCF die IA_D geschätzt.

$$CCF_{\text{geschätzt}} * oL_{D-1} + IA_{D-1} = IA_{D,\text{geschätzt}}$$

Die so ermittelte Inanspruchnahme bei Ausfall kann dann Datensatz für Datensatz mit der tatsächlichen Inanspruchnahme verglichen werden. Dazu können einige der vorgestellten statistischen Methoden (z.B. Streudiagramm, Rangkorrelation) angewandt werden.

Ein Streudiagramm kann dann die geschätzten IA bei Ausfall aufgetragen über den tatsächlichen IA bei Ausfall zeigen. Im Optimalfall liegen alle Wertepaare auf der Winkelhalbierenden. Bei Punkten oberhalb der Winkelhalbierenden wurde die tatsächliche Inanspruchnahme überschätzt, unterhalb der Winkelhalbierenden entsprechend unterschätzt.

Bei der Rangkorrelation wird ein Koeffizient ermittelt. Liegt dieser nahe bei eins, deutet dies auf eine gute Schätzung hin, während ein Koeffizient nahe bei -1 bedeutet, dass große Inanspruchnahmen deutlich unterschätzt und kleine Inanspruchnahmen deutlich überschätzt wurden.

Liegen die Schätzer beim Mittelwertvergleich pro Segment leicht über den Mittelwerten der Validierungsdaten, kann dies als konservative Schätzung eingestuft werden. Problematisch wird eine Schätzung sowohl aus Sicht der Bankenaufsicht als auch aus Sicht des Kreditinstituts besonders dann, wenn bei der Validierung deutlich wird, dass die Schätzer zu niedrig ausgefallen sind. Denn das bedeutet auch, dass das Risiko des Instituts zu gering eingeschätzt wurde.

Zur Kalibrierung kann ein Mann-Whitney-Test durchgeführt werden. Dazu werden pro Segment die Datensätze der Schätzung mit denen der Validierung verglichen. Ziel ist, die Nullhypothese, dass zwischen den beiden Stichproben kein signifikanter Unterschied im CCF besteht, anzunehmen.

Wird bei der Validierung deutlich, dass der Schätzer beim Mittelwertvergleich insgesamt deutlich zu niedrig liegt, müsste eine solche Schätzung angepasst werden, da insbesondere aus Sicht der Bankenaufsicht eine im Vergleich zum bestehenden Risiko zu niedrige Eigenmittelunterlegung nicht akzeptabel ist.

Eine sehr nahe liegende und daher zumeist grundsätzlich durchgeführte Anpassung der Schätzer wäre es, zu den bisherigen Schätzdaten die aktuellen Validierungsdaten hinzuzunehmen. Fraglich ist, ob diese Anpassung dann schon ausreichend ist. Sonst müsste über diese Erhöhung der Schätzer hinaus ein Aufschlag getätigt werden.

Aus ökonomischer Sicht, die natürlich im besonderen Interesse des Kreditinstituts liegt, müsste ein Schätzer aber auch dann angepasst werden, wenn er beim Mittelwertvergleich insgesamt deutlich zu hoch liegt. Andernfalls ist im Vergleich zum bestehenden Risiko zu viel Eigenkapital vorzuhalten.

≡ Fazit

Die Praxis hat gezeigt, dass keiner der zur Schätzung verwendeten Tests für sich alleine genommen als Grundlage für eine Beurteilung der Signifikanz der Segmente dienen sollte. Es ist unerlässlich, mehrere verschiedene Tests durchzuführen, diese miteinander zu vergleichen, gegeneinander abzuwägen und erst dann Schlüsse daraus zu ziehen. Dies gilt grundsätzlich auch für die Validierung und die sich daraus möglicherweise ergebenden Rekalibrierungen des Schätzers.

Die Schätzung und Validierung von IRBA-Konversionsfaktoren ist ein in der Literatur noch nicht verbreitetes Themengebiet. Daher sind die in diesem Fachbeitrag vorgestellten Möglichkeiten als Anregungen zu verstehen. Zur Übertragung auf konkrete Daten von Instituten ist es daher ratsam, die Güte dieser Möglichkeiten zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Nicht alle Methoden der Schätzung und Validierung wurden innerhalb dieses Fachbeitrags ausgeschöpft. Es sind natürlich auch andere Herangehensweisen denkbar.