ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Hartmann-Wendels, Thomas; Elbracht, Hans Christian

Article

Ermittlung und Schätzung des Loss Given Default im Leasing: Die Verlustquote als Mischverteilung

Leasing - Wissenschaft & Praxis

Provided in Cooperation with:
Universität zu Köln, Forschungsinstitut für Leasing

Suggested Citation: Hartmann-Wendels, Thomas; Elbracht, Hans Christian (2010) : Ermittlung und Schätzung des Loss Given Default im Leasing: Die Verlustquote als Mischverteilung, Leasing - Wissenschaft & Praxis, ISSN 1611-4558, Forschungsinstitut für Leasing an der Universität zu Köln, Köln, Vol. 8, Iss. 1, pp. 67-80

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/60312

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Ermittlung und Schätzung des Loss Given Default im Leasing – Die Verlustquote als Mischverteilung[◊]

Univ.-Prof. Dr. Thomas Hartmann-Wendels[*]

Dipl.-Math. Hans Christian Elbracht[#]

Gliederung **Seite**

1.	Einleitung	68
2.	Definition der Verlustquote	70
3.	Typische LGD-Verteilungen im Leasing	72
4.	Modellierung	75
5.	Ausblick	78
6.	Literatur	79

◊ veröffentlicht in: Finanzierung Leasing Factoring, 2009, 56. Jg., S. 151-158.

* Direktor des Forschungsinstituts für Leasing an der Universität zu Köln.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Seminar für Allgemeine BWL und Bankbetriebslehre, Universität zu Köln.

Der Beitrag stellt ein Verfahren zur Schätzung des Loss Given Default (LGD) von Leasingverträgen vor. Die typisch multimodale Form von LGD-Verteilungen im Leasing lässt sich nicht durch Klassifikation nach Objektarten, Kundentypen, Laufzeiten oder Ausfallzeitpunkten erklären. Folglich ist ein statistischer Ansatz zu verwenden, welcher die durch die Multimodalität zum Ausdruck kommende Heterogenität von LGD-Verteilungen erklären kann. Aktuelle Auswertungen belegen die Verbesserung von Schätzungen mit dem vorliegenden Mischverteilungsansatz im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren.

1. Einleitung

Das Ausfallrisiko beschreibt die Verlustgefahr, dass ein Vertragspartner seinen Verpflichtungen nicht, nicht zeitgerecht oder nicht in vollem Umfang nachkommt. Die Erfassung von Ausfallrisiken erfolgt üblicherweise unter Verwendung der Komponenten Ausfallwahrscheinlichkeit (Probability of Default, PD), Verlustquote bei Ausfall (LGD) und Forderungsbetrag zum Zeitpunkt des Ausfalls (Exposure at Default, EAD). Die Quantifizierung dieser Risikogrößen kann unter regulatorischen Aspekten erfolgen. So werden im fortgeschrittenen IRB-Ansatz vom Institut intern geschätzte Werte für diese Größen verwendet. Leasinggesellschaften selbst sind zwar von dem Anwendungsbereich der Solvabilitätsverordnung (SolvV) ausgenommen, allerdings können sie als Tochterunternehmen von Kreditinstituten im Zuge der konsolidierten Eigenmittelunterlegung von den Vorschriften der SolvV erfasst werden. Darüber hinaus verlangen die MaRisk, die seit diesem Jahr auch für Leasinggesellschaften gelten, dass eine Leasinggesellschaft über ein angemessenes Risikomanagement verfügt. Die MaRisk stellen zwar keine konkreten Anforderungen an die Ausgestaltung des Risikomanagements, man kann aber davon ausgehen, dass insbesondere von den größeren Leasinggesellschaften erwartet wird, dass sie in der Lage sind wichtige Risikoparameter wie Restwertrisiken oder den Verlust im Insolvenzfall zuverlässig zu schätzen. Daneben kommt der Schätzung von Verlustquoten auch jenseits aufsichtlicher Anforderungen für das interne Risikomanagement Bedeutung zu.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Konstruktion eines Verfahrens zur Schätzung der Verlustquote für Leasingverträge. Im Unterschied zur Aus-

fallwahrscheinlichkeit, die eher als schuldnerspezifische Größe anzusehen ist, quantifiziert der LGD den relativen Verlust auf Vertragsebene. Fällt ein Leasingnehmer aus, soll die Verlustquote denjenigen Anteil am dann ausstehenden Forderungsbetrag eines Vertrags angeben, der nicht durch Verwertungserlöse und sonstige Zahlungen (nach Berücksichtigung der Kosten) abgedeckt werden kann. Für die Höhe der Verlustquote erweist sich dabei eine Besonderheit des Leasing im Unterschied zum besicherten Kredit als entscheidend: Der Leasinggeber bleibt rechtlicher Eigentümer des Objekts und hat im Gegensatz zu einem Kreditgeber ein Aussonderungsrecht. Der Leasinggeber kann damit bei Ausfall des Leasingnehmers zügig auf das Objekt zugreifen und bei Bedarf verwerten. Dieser Umstand macht es für Leasinggesellschaften lohnenswert, Verwertungskompetenz aufzubauen, die entsprechend niedrigere Verlustquoten erwarten lässt.

Ziel des Beitrags ist die Darstellung eines Verfahrens zur Analyse und Schätzung von Verlustquotenverteilungen. Verlustquoten von Krediten werden häufig aus den Preisen, zu denen ausgefallene Darlehen gehandelt werden, abgeleitet. Im Gegensatz zu dieser Market Recovery basiert unser Ansatz auf den tatsächlichen Rückflüssen ausgefallener Leasingverträge (Workout Recovery). Market und Workout Recovery haben typischerweise sehr unterschiedliche Verteilungen. Während der LGD, basierend auf der Market Recovery häufig durch eine Beta-Verteilung approximiert wird,[1] sind LGD-Verteilungen auf der Basis der Workout Recovery häufig multimodal, das heißt es gibt mehrere wahrscheinlichste Werte.[2] Dies macht die Anwendung traditioneller Regressionsmethoden problematisch und erfordert fortgeschrittene Schätzansätze. Das vorgestellte Verfahren dient einerseits dazu, diese Multimodalität aufzuspalten und Gründe für deren Zustandekommen zu identifizieren. Außerdem soll das Verfahren flexibel genug sein, Schätzungen der Zielgröße LGD unter Verwendung potenzieller Einflussgrößen zu ermöglichen.

---

1 Vgl. Gupton / Stein (2005).
2 Vgl. De Laurentis / Riani (2002); Hartmann-Wendels / Winter (2005); Laurent / Schmit (2005).

2. Definition der Verlustquote

Die Verlustquote soll im Falle des Ausfalls eines Geschäftspartners quantifizieren, welchen prozentualen Verlust das Institut in Bezug auf den zu diesem Zeitpunkt ausstehenden Betrag erleidet. Die Ermittlung des LGD basiert dabei auf dem Konzept des ökonomischen Verlusts, der sich vereinfacht als Differenz aus dem ausstehenden Betrag und dem wirtschaftlichen Wert des Risikoaktivums zum Ausfallzeitpunkt ergibt. Unter Verlust versteht man nach §126 SolvV den ökonomischen Verlust, „einschließlich erheblicher Diskontierungseffekte sowie erheblicher direkter und indirekter Kosten, die mit der Rückerlangung außenstehender Beträge für das Geschäft verbunden sind“. Die Höhe der Verlustquote hängt damit insbesondere von der aufsichtsrechtlichen Ausfalldefinition, dem EAD sowie der Höhe der Erlöse und Kosten ab, die im Rahmen des sogenannten Workout-Prozesses realisiert werden.

Die Solvabilitätsverordnung sieht gemäß §125 einen Ausfall als gegeben an, wenn der Schuldner mit einem wesentlichen Teil seiner Gesamtschuld mehr als 90 Tage überfällig ist oder das Institut Anhaltspunkte dafür hat, dass der Schuldner den vertraglichen Zahlungen nicht nachkommen kann. Anzeichen hierfür stellen beispielsweise Wertberichtigungen und Insolvenzanträge dar. Die Ausfalldefinition erfolgt damit auf Schuldnerebene, insbesondere impliziert der Ausfall des Schuldners den Ausfall all seiner Verträge. Der zum Ausfallzeitpunkt ausstehende Forderungsbetrag eines Leasingvertrags, das EAD, berechnet sich als Summe aus

- dem Barwert der säumigen Leasingraten,
- dem Barwert der noch ausstehenden Leasingraten und
- dem Barwert des kalkulierten Restwerts.

Diese Definition unterscheidet sich insofern von der regulatorischen Vorgabe an die IRBA-Bemessungsgrundlage in §100 SolvV, als dass dort zwischen nicht garantierten und garantierten Restwerten unterschieden wird. Während der garantierte Restwert wie eine Adressrisikoposition gegen den Garantiegeber behandelt wird, wird der nicht garantierte Restwert der Forderungsklasse sonstige kreditunabhängige Aktiva zugerechnet. Die Eigenmittelanforderung für den ga-

rantierten Restwert richtet sich damit nach der Bonität des Garanten, während der nicht garantierte Restwert pauschal mit 8 % Eigenmitteln unterlegt werden muss. Diese Klassifikation wird für das Leasing als unangemessen angesehen. Der Leasinggeber kann nämlich das Leasingobjekt im Falle des Schuldnerausfalls als Aussonderungsberechtigter verwerten, unabhängig davon, ob der entsprechende Vertrag mit oder ohne Restwert kalkuliert ist. Insofern sollte der Restwert bei der Ermittlung des Forderungsbetrags berücksichtigt werden.[3] Die Verlustquote schließlich entspricht dem Anteil des Exposure at Default, der im Rahmen des Workout-Prozesses nicht durch Verwertungserlöse und sonstige Zahlungen (unter Berücksichtigung anfallender Kosten) abgedeckt werden kann. Zur Berechnung der Verlustquote sind die hierbei anfallenden Kosten und die realisierten Erlöse in Relation zum EAD zu setzen. Es gilt entsprechend

$$LGD = 1 - EAD^{-1} \sum_{t>t_D} BW(CF_t)$$

mit CF_t als Cashflow und BW als entsprechender Barwert zum Zeitpunkt des Ausfalls t_D. Die Cashflows lassen sich einteilen in Objekterlöse, sonstige Erlöse und Kosten, wobei unter sonstige Erlöse zum Beispiel gezahlte Leasingraten, Erlöse aus sonstigen Sicherheiten oder Zinsen fallen. Unter Kosten subsumiert man Verwertungskosten (Verwertung des Leasingobjekts und/oder anderer Sicherheiten) und sonstige direkte und indirekte Kosten. Als Zinssatz zur Ermittlung der Barwerte sollte ein im Ausfallzeitpunkt gültiger Zins verwendet werden, der sich idealerweise an der durchschnittlichen Workoutdauer orientiert.

Um eine IRBA-konforme Ermittlung und Schätzung zu etablieren, muss das Institut weitere spezifische Anforderungen erfüllen (§132 SolvV). Dazu zählen Schätzungen der Verlustquote, die einen wirtschaftlichen Abschwung abbilden können (Downturn-LGD). Zudem sind sowohl etwaige Abhängigkeiten zwischen dem Risiko des Leasingnehmers und dem Risiko der Sicherheit bzw. des Sicherheitengebers als auch allgemeine Anforderungen an das interne

[3] Vgl. auch Pirotte / Vaessen (2008).

Sicherheitenmanagement zu berücksichtigen. Die Verlustquoten sind sowohl für ordnungsgemäß laufende als auch auf ausgefallene Verträge zu ermitteln.[4]

3. Typische LGD-Verteilungen im Leasing

Die Sonderstellung des Leasingobjekts lässt vermuten, dass die Verlustquote im Leasing primär vom Erlös aus der Objektverwertung abhängt. Zumindest für relativ wertstabile Güter wie Fahrzeuge und Maschinen ist dies der Fall, vorausgesetzt, eine Objektverwertung hat tatsächlich stattgefunden. Allgemein wird der Verwertungserlös insbesondere von der jeweiligen Sekundärmarktliquidität zum Zeitpunkt der Verwertung abhängen. Das Aussonderungsrecht des Leasinggebers kann dazu führen, dass die Erlöse einer Objektverwertung den ausstehenden Forderungsbetrag übersteigen. Die Verlustquote ist dann negativ und infolgedessen liegt der LGD nicht notwendig im Einheitsintervall.[5] In Abb. 1 ist exemplarisch die Wahrscheinlichkeitsdichte der Verlustquote von Leasingportfolios visualisiert. Die Darstellung orientiert sich an einer Auswertung von ausgefallenen Leasingverträgen von fünf deutschen Leasinggesellschaften und soll lediglich die Form der Verteilung veranschaulichen.

Das wesentliche Merkmal der Verteilungsdichte ist deren Multimodalität. Die Dichte besitzt nicht eine einzelne wahrscheinlichste Ausprägung der Verlustquote, sondern mehrere Häufungspunkte. Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass eine Verlustquote von ungefähr Null und ungefähr Eins die wahrscheinlichsten Ereignisse darstellen. Entweder lässt sich der ausstehende Betrag durch die vereinnahmten Erlöse decken oder der Großteil des EAD ist verloren. Allerdings liegen sowohl im Intervall zwischen 30 und 50 % als auch links der Null weitere wesentliche Teile der Wahrscheinlichkeitsmasse. Die üblichen Lage- und Streuungsmaße eignen sich daher nicht zur Charakterisierung der vorliegenden Verteilung. Mittelwert und Median liegen zwischen 30 und 50 % und können den multimodalen Verlaufstyp der Verteilung isoliert nicht erfassen.

---

4 Vgl. auch Füser / Reichenberger (2006).

5 Für die Schätzungen von LGDs ist zu beachten, dass das Fachgremium IRBA die Schätzungen negativer Verlustquoten ausgeschlossen hat (vgl. Fachgremium IRBA (2005): Schätzung der prognostizierten Verlustquote bei Ausfall – Ermittlung des ökonomischen Verlusts).

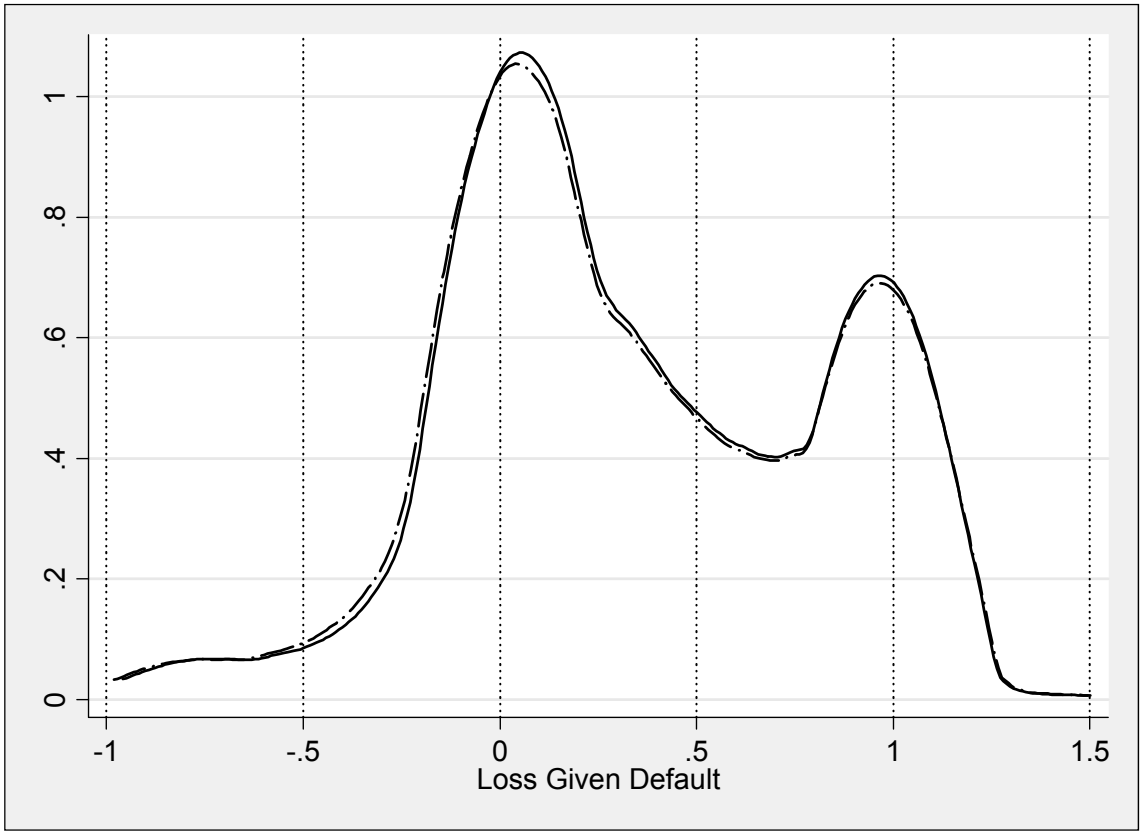

Abb.1: Wahrscheinlichkeitsverteilung der Verlustquote (LGD)

Für die Etablierung eines Schätzkonzepts stellt sich damit die Frage, wie die unterschiedlichen Modalwerte überhaupt zustande kommen. Welche Treiber verantworten die recht hohe Variabilität der LGD-Verteilung und wie lässt sich die Relevanz diverser Einflussgrößen (Objektklassen, Vertragsalter, Kundenart, Branche, …) für solche Verteilungen überprüfen? Die Multimodalität einer Wahrscheinlichkeitsverteilung legt die Vermutung nahe, dass die betrachtete Grundgesamtheit aus einigen Teilklassen (Cluster) besteht, die hinsichtlich der Zielvariablen (Verlustquote) weniger Variabilität aufweisen. Aus diesem Grund sollte der Schätzung eine Analyse der Zusammensetzung dieser unbekannten Teilklassen vorausgehen. In Abb. 1 ist neben der Verlustquote mit Diskontierung (durchgezogene Linie) zusätzlich die Verlustquote ohne Diskontierung (gestrichelte Linie) eingezeichnet. Offensichtlich bestehen keine wesentlichen Unterschiede zwischen beiden Verteilungen, was in erster Linie auf die relativ kurze Workout-Dauer von durchschnittlich weniger als einem Jahr zurückzuführen ist.

Die elementarste Form der Analyse der vorliegenden Struktur liegt in der Klassifikation nach Einflussgrößen, die a priori als besonders relevant gelten. Hierzu sind in Abb. 2 beispielhaft Verlustquotenverteilungen getrennt nach einigen Objektkategorien für Leasingobjekte eingezeichnet.

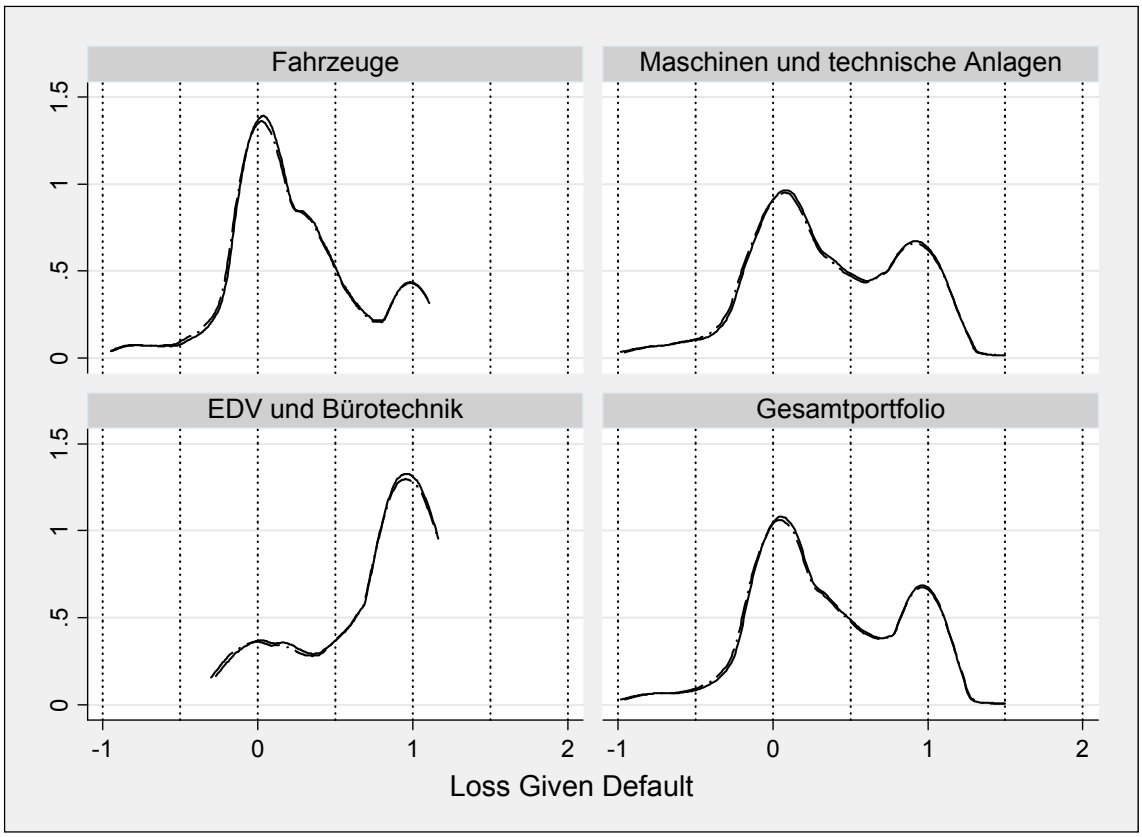

Abb. 2: Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Verlustquote bei Klassifikation nach Objektkategorien

Die Multimodalität bleibt offenbar erhalten, folglich fallen die unbekannten Teilklassen nicht mit den Teilklassen Fahrzeuge, Maschinen und technische Anlagen sowie EDV und Bürotechnik zusammen. Für die LGD-Dichten der einzelnen Objektkategorien bleibt das Problem einer inhaltlich schwer zu fassenden Verteilungsform folglich bestehen. Die Klassifikation nach Objektkategorien liefert damit nicht die gewünschten Ergebnisse. Selbst eine Unterscheidung danach, ob im Rahmen des Workouts ein Objekterlös generiert werden konnte oder nicht, führt zu keiner nennenswerten Vereinfachung der Verteilungen. Folglich hängt die Verlustquote nicht unwesentlich vom Saldo aus sonstigen Erlösen und Kosten ab, eine reine Objektwertschätzung als potentieller Kandidat für die Ermittlung von Verlustquoten reicht demnach auch nicht aus. Weiterhin kommen Mittelwert und Median nicht in Frage, die Verteilungen angemes-

sen zu charakterisieren. Aktuelle Auswertungen zeigen, dass weder die Klassifikation nach Objektart, Kundentyp, Branche, Laufzeit, Ausfallzeitpunkt oder sonstigen Vertragseigenschaften noch die weitergehende Kombination dieser Variablen eine Aufspaltung der Multimodalität in Teilklassen bewirkt. Aus diesem Grund sind die Standardverfahren (Mittelwert pro Objektart, lineare Regression) für eine angemessene Ermittlung der Einflussgrößen und eine darauf aufbauende Schätzung von Verlustquoten ungeeignet. Der nächste Abschnitt stellt daher ein Verfahren vor, das die Probleme einer nicht spezifizierbaren Verteilungsform beheben kann und zu besseren Ergebnissen führt als herkömmliche Ansätze.

Empirische Studien zum Thema LGD von Leasingverträgen berichten ebenfalls von einer bi- oder multimodalen Wahrscheinlichkeitsdichte der Verlustquote.[6] Darüber hinaus weisen beispielsweise DeLaurentis/Riani (2002) eine Abhängigkeit der Verlustquote vom jeweiligen Objekttyp nach und zeigen, dass die Verlustquote mit zunehmendem Vertragsalter fällt. Diese Beobachtung machen auch Schmit/Styuck (2002) und Schmit (2005), wobei von diesen Autoren auch Abhängigkeiten zwischen der Verlustquote und makroökonomischen Faktoren sowie etwaige Korrelationen zwischen Verlustquoten und Ausfallraten untersucht werden.[7] Allerdings löst keine der genannten Studien das Zustandekommen der unterschiedlichen Klassen der jeweiligen LGD-Verteilungen auf. Insbesondere beschränken sich die genannten Studien auf empirische Auswertungen einzelner Datensätze, ein Konzept zur Schätzung der Verlustquote präsentieren sie nicht.

4. Modellierung

Die Heterogenität der Verlustquotenverteilung in Abb. 1 deutet darauf hin, dass sich das betrachtete Leasing-Gesamtportfolio aus mehreren Teilklassen zusammensetzt, die mehr oder weniger homogen hinsichtlich der Verlustquotenhöhe sind. Ein Verfahren zur Analyse solcher Verteilungsformen sollte diese unbekannten Klassen aufdecken können und überdies in der Lage sein, die Abhängigkeit der Verlustquote von bekannten Einflussgrößen zu berücksichti-

---

6 Vgl. DeLaurentis / Riani (2002); Hartmann-Wendels / Winter (2005); Laurent / Schmit (2005).
7 Vgl. Schmit (2005); Schmit / Stuyck (2002).

gen. Wir modellieren die Wahrscheinlichkeitsdichte der Verlustquote daher als so genannte Mischverteilung, folglich als Summe von anderen Wahrscheinlichkeitsdichten, wobei jede einzelne Dichte das stochastische Verhalten der Verlustquote in der jeweiligen Klasse widerspiegeln soll.[8] Es sei dazu angenommen, die Wahrscheinlichkeitsdichte f_{LGD} der Verlustquote habe eine Darstellung der Form

$$f_{LGD}(y) = \sum_{k=1}^{K} \pi_k f_k(y)$$

mit Komponentendichten f_k und Komponentenwahrscheinlichkeiten π_k, wobei $\pi_1 + \ldots + \pi_k = 1$ und ohne Einschränkung $\pi_k > 0$ gefordert wird. Dann weist die Verlustquote eine Mischverteilung auf. Die obige Darstellung lässt sich dabei wie folgt interpretieren: Wir gehen von der Existenz von K unbekannten Teilklassen im Gesamtportfolio aus, die hinsichtlich der Verlustquote homogen sind. Der Anteil der Teilklasse k am Gesamtbestand beträgt π_k und die Verlustquote in Teilklasse k wird entsprechend von der Komponentendichte f_k erfasst. Auf diese Weise lässt sich die Multimodalität mathematisch erfassen.

Das Modell soll neben der Darstellung K unbekannter Klassen die Analyse unterschiedlicher Wirkungsweisen von Einflussgrößen zwischen den Klassen ermöglichen. Es ist durchaus möglich, dass potenzielle LGD-Treiber (wie beispielsweise das relative Vertragsalter, das Verhältnis von kalkulierter Laufzeit zu betriebsgewöhnlicher Nutzungsdauer oder makroökonomische Faktoren) zwischen den Klassen einen unterschiedlich starken Einfluss auf den LGD besitzen.[9] Solche klassenspezifischen Abhängigkeiten zwischen LGD und Treiber lassen sich durch folgende Erweiterung berücksichtigen. Zu jedem Vertrag sei neben der Verlustquote y ein Merkmalsvektor $(x_1,\ldots,x_m)$ vorhanden, der die verfügbaren Informationen zum Vertrag beinhalte. Dann erhalten wir für die Verlustverteilung bei gegebenem Merkmalsvektor:

---

8 Vgl. Frühwirth-Schnatter (2006); Wedel / DeSarbo (1995).
9 In den bisherigen Auswertungen bestätigt sich diese Annahme.

$$f_{LGD}(y|x) = \sum_{k=1}^{K} \pi_k \varphi_k(y;\, \beta_k^t x,\, \sigma_k^2)$$

mit $\varphi_k(y;\, \mu_k,\, \sigma_k^2) = (2\pi\sigma_k^2)^{-1/2} \exp(-(y-\mu_k)^2 / 2\sigma_k^2)$ und $\mu_k = \beta_k^t x$, das heißt, wir nehmen zusätzlich an, die Komponentendichten seien normalverteilt. Diese Annahme ist nicht kritisch, da a priori kein bestimmter Verteilungstyp vorausgesetzt wurde und ein clusteranalytischer Ansatz verfolgt wird.[10]

Die unbekannten Parameter dieses Modells sind entsprechend die Klassenanzahl K, die Klassenwahrscheinlichkeiten π_k und die Verteilungsparameter (μ_k, σ_k) der einzelnen Komponentendichten. Zur Schätzung des Modells lässt sich der Expectation-Maximization-Algorithmus verwenden, der mit der Annahme K=1 startet und iterativ solange die Klassenzahl erhöht, bis die gängigen Informationskriterien (Akaike (AIC) oder Bayes (BIC)) die Optimalität des jeweiligen Modells postulieren. Da sich für K=1 im obigen Ansatz speziell die lineare Regression ergibt, kann man auf diese Weise zudem die Verbesserung der Schätzung durch Annahme eines Mischverteilungsmodells quantifizieren. Die ersten Untersuchungen in diese Richtung zeigen eine deutliche Zunahme der Anpassungsgüte im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren. Außerdem werden klassenspezifische Unterschiede abbildbar, da die Koeffizienten β_k als Erweiterung des elementaren Modells (K=1) zwischen den Teilklassen variieren dürfen.

Nach der Schätzung des Modells lässt sich eine (Bayes-) Klassifikation der Beobachtungen (Verlustquoten) in die vom Modell bestimmten Cluster durchführen. Auf diese Weise gelingt eine Art LGD-Rating. Jeden ausgefallenen Vertrag ordnet man dabei genau einer gefundenen Klasse zu. Da die Klassendichten normalverteilt sind, kann man sodann den jeweiligen Mittelwert oder Median als Schätzer für die Verlustquote dieses Vertrags heranziehen. Im Unterschied zur linearen Regression erhalten wir damit nicht eine Schätzgleichung, sondern K verschiedene Schätzvorschriften. Das Modell liefert damit insgesamt ein diffe-

[10] Vgl. Grün / Leisch (2007).

renzierteres Bild der Einflussgrößen der Verlustquote. Zusammenfassend bietet das Vorgehen folgende Vorteile:

- eine möglichst gute Anpassung an die Daten,
- eine Klassifikation der einzelnen Beobachtungen in die im Rahmen der Anpassung gefundenen Cluster (LGD-Rating) und
- die Analyse von Einflussgrößen pro Klasse und über alle Klassen hinweg.

Das Modell schätzt auf Basis einer Lernstichprobe (ausgefallener und abgewickelter[11]) Verträge die unbekannte Anzahl der Klassen, die Komponentenwahrscheinlichkeiten und die Verteilungsparameter der Klassendichten. Für eine sich anschließende Schätzung von Verlustquoten laufender, nicht ausgefallener Verträge ist abschließend eine Zuordnung erforderlich, die einen Vertrag auf Basis der bei Vertragsabschluss verfügbaren Informationen in eine der gefundenen Klassen klassifiziert. Eine solche Abbildung kann mit Hilfe von Verfahren der Diskriminanzanalyse identifiziert werden.

Über die Anforderungen eines Schätzmodells für Verlustquoten hinaus stellt sich die Frage, wie sich die einzelnen Klassen inhaltlich fassen lassen. Da die Methodik lediglich deswegen angewendet wird, weil elementare Klassifikationen (nach Objektarten, Kundentypen, Branchen, usw.) nicht den gewünschten Effekt einer Aufspaltung der Multimodalität haben, ist die inhaltliche Interpretation der Klassen schwierig und insbesondere abhängig von dem jeweiligen Datensatz.

5. Ausblick

Der Bericht stellt ein Konzept zur Schätzung von Verlustquoten für Leasingverträge vor. Das Verfahren versucht zunächst, die für Verlustquotenverteilungen im Leasing typische Multimodalität zu erklären, welche die Existenz in sich homogener Teilklassen im Gesamtportfolio vermuten lässt. Außerdem verfügt das Modell über hinreichende Flexibilität, um die Ermittlung der Teilklassen mit einer klassenspezifischen Schätzung der Verlustquote zu verknüpfen. Im Ergebnis

[11] Eine Einbeziehung ausgefallener Verträge, deren Workout-Prozess noch nicht beendet ist, ist möglich, um die in diesen Daten vorhandenen Informationen für eine bessere Anpassung zu nutzen.

bietet der Ansatz die Möglichkeit zur Erstellung eines LGD-Ratings, also die Zuordnung einzelner Leasingverträge in Klassen ähnlichen LGD-Risikos. Da die üblichen Verfahren zur Schätzung von Verlustquoten als Spezialfälle im vorliegenden Ansatz enthalten sind, lässt sich die Verbesserung durch das erweiterte Modell recht einfach quantifizieren. Aktuelle Auswertungen deuten darauf hin, dass die Anpassung an multimodale Verteilungen und folglich die Prognosegüte für Verlustquoten wesentlich verbessert wird. Das Verfahren lässt sich überdies um eine zeitliche Komponente erweitern, was zum Beispiel im Hinblick auf die Modellierung konjunktureller Abhängigkeiten der Verlustquote interessant sein dürfte. Da multimodale Verlustquotenverteilungen auch bei Krediten auftauchen, ist das Verfahren prinzipiell zudem für die Analyse von Kredit-LGDs geeignet.

6. Literatur

De Laurentis, Giacomo / Riani, Marco (2002): Recovery Rates Determinants: Evidence from the Italian Leasing Market, Working Paper, Bocconi University Business School, Mailand.

Fachgremium IRBA (2005): Schätzung der prognostizierten Verlustquote bei Ausfall – Ermittlung des ökonomischen Verlusts, Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin).

Frühwirth-Schnatter, Sylvia (2006): Finite Mixture and Markov Switching Models, First Wiley Series in Probability and Statistics, New York.

Füser, Karsten / Reichenberger, Volker (2006): Loss Given Default: Berechnung und Schätzung für Leasing-Verträge, in: Finanzierung Leasing Factoring, 53. Jg., S. 18-25.

Grün, Bettina / Leisch, Friedrich (2007): Finite Mixtures of Generalized Linear Regression Models, Technical Report Number 013, University of Munich.

Gupton, Greg M. / Stein, Roger M. (2005): LossCalc V2: Dynamic Prediction of LGD: Modeling Methodology, Moody's KMV.

Hartmann-Wendels, Thomas / Winter, Jens (2005): Loss Given Default von Mobilien-Leasingverträgen, in: Finanzierung Leasing Factoring, 52. Jg., S. 123-128.

Laurent, Marie-Paule / Schmit, Mathias. (2005): Estimating “Distressed” LGD on Defaulted Exposures: A Portfolio Model applied to Leasing Contracts, in: Altman, Edwart I. / Resti, Andrea / Sironi, Andrea (Hrsg.): Recovery Risk. The Next Challenge in Credit Risk Management, S. 307-322.

Pirotte, Hugues / Vaessen, Céline (2008): Residual value risk in the leasing industry: A European case, in: The European Journal of Finance, 14. Jg., Heft 2, S. 157-177.

Schmit, Mathias / Stuyck, Julie (2002): Recovery Rates in the Leasing Industry, Working Paper, Leaseurope.

Schmit, Mathias (2005): Is automotive leasing a risky business?, in: Finance, 26. Jg., Heft 2, S. 35-66.

Wedel, Michel / DeSarbo, Wayne S. (1995): A Mixture Likelihood Approach for Generalized Linear Models, in: Journal of Classification, 12. Jg., S. 21-55.