

Dr. Walter Gruber
Dr. Christian Stepanek

VALIDIERUNG UND MODELLRISIKO

Januar 2018

EINLEITUNG

Im Zuge einer fortlaufenden „Mathematifizierung“ des Risikomanagements ist in der Bankenbranche ein zunehmender Einsatz komplexer Risikomodelle über alle Risikoarten hinweg zu beobachten. Das Spektrum erstreckt sich hierbei über verschiedene Ebenen und reicht von grundlegender Klassifizierung von Risiken, über die Bestimmung von Parametern bis hin zu Risikomodellen zur Ermittlung von Anrechnungsbeträgen im Rahmen des ICAAP und ILAAP. Allen Modellen ist jedoch gemein, dass sie annahmen-basierte und teilweise stark vereinfachte Abbilder der Realität sind, die erhebliche Modellrisiken beinhalten können. Vor dem Hintergrund der vielfachen Krisen insb. der jüngeren Vergangenheit wird diese „Modellegläubigkeit“ immer kritischer hinterfragt. Dies spiegelt sich u. a. in der jüngsten Novellierung der MaRisk, die die Unabhängigkeit der Validierungsfunktion fordert, oder der Schwerpunktsetzung im Rahmen der EZB-Prüfungen des Targeted Review of Internal Models (TRIM) wider.

Gleichzeitig legt die Bankenaufsicht bei ihren Prüfungen einen zunehmenden Fokus auf den Komplex der Modellrisiken. Durch den neuen SREP wird deren adäquate Behandlung zukünftig einen gewichtigen Einfluss auf die Kapitalzuschläge der Säule 1 erhalten. Institute können hierauf reagieren, indem sie durch umfassende Validierungsmaßnahmen etwaige Modellrisiken erkennen und versuchen diese mittels geeigneter Modellpuffer abzuschätzen.

KURZÜBERBLICK INHALTE

Dieser Fachbeitrag gibt einen kurzgehaltenen Überblick über die wesentlichen Aspekte/ Bausteine rund um die eng miteinander verbundenen Komplexe Validierung und Modellrisiko, die in einem Institut vorhanden sein sollten. Der vorliegende Beitrag ist Bestandteil unserer Fachbeitragsreihe im Zuge der aktuellen, 5. Novellierung der MaRisk.

Auf folgende Themen wird insb. eingegangen:

- ☰ Unabhängige Validierungsfunktion,

- ≡ Validierungskonzept,
- ≡ Validierungshandbuch,
- ≡ Validierungsbericht,
- ≡ Model Risk Policy,
- ≡ Modellinventar,
- ≡ Klassifizierung der Relevanz und Modellschwäche mittels Scorekarten,
- ≡ Kalkulation von Modellrisikopuffern als Anrechnungsbeträge an die RTF.

Für einen Überblick zur 5. MaRisk-Novelle wird auf den entsprechenden 1 PLUS i-Fachbeitrag vom Dezember 2017 verwiesen: „[MaRisk-Novelle 2017 – Die wichtigsten Neuerungen, Ergänzungen und Klarstellungen im Überblick](#)“

UNABHÄNGIGE VALIDIERUNGSFUNKTION

Die Durchführung der Validierung obliegt einer dafür zuständigen Stelle, die eine objektive Beurteilung der Funktionsfähigkeit der eingesetzten Modelle zu treffen hat. Gemäß der novellierten Fassung der MaRisk wird durch den neuen AT 4.1 Tz. 10 beim Einsatz komplexer Risikomessverfahren, die einer Validierung gemäß AT 4.1 Tz. 9 bedürfen, von den betroffenen Instituten eine hinreichend unabhängige Validierung gefordert.

Für die Ausgestaltung der geforderten Trennung zwischen Modellentwicklung und -validierung sind unterschiedliche Formen möglich. Eine strikte organisatorische Trennung kann durch die Ansiedlung der Modellentwicklung und -validierung in zwei Bereichen, die unterschiedlichen Vorstandsdezernaten angehören, erreicht werden. Im Rahmen der Proportionalität kann eine Trennung aber z. B. auch durch Einrichtung unterschiedlicher Organisationseinheiten innerhalb eines Dezernats stattfinden. Die schwächste Form der Unabhängigkeit beinhaltet lediglich eine personelle Trennung zwischen Modellentwickler und Validierer.

Alle Institute unterliegen hierbei einem Trade-Off zwischen Unabhängigkeit und stark zunehmenden personellen Anforderungen. Für IRB-Institute werden bei den unterschiedlichen Ausgestaltungsmöglichkeiten im Rahmen der laufenden TRIM-Prüfungen bereits die zugehörigen Anforderungen u. a. aus Art. 10 des EBA/RTS/2016/03 geprüft. Z. B. in kleinen Instituten wird derzeit eine sog. „Kreuzvalidierung“ etabliert, bei der Modellentwickler aus unterschiedlichen Risikoarten ihre Modelle gegenseitig validieren.

VALIDIERUNGSKONZEPT

Im Validierungskonzept wird der vollständige Prozess der Validierung dokumentiert. Neben der Zielsetzung der Validierung und den verschiedenen aufsichtlichen Anforderungen (MaRisk, CRR, SREP etc.) wird auch deren Ablauf definiert. Es umfasst darüber hinaus die Verantwortung für die Validierung, die Benennung des zu informierenden Personenkreises und die Skizzierung potenzieller Validierungsergebnisse. Ferner wird beschrieben, wie Datengewinnungs- und -aufbereitungsprozesse ausgestaltet sind.

VALIDIERUNGSHANDBUCH

Das Methodenhandbuch beschreibt die konkreten Validierungsmethoden, die für die Risikoquantifizierungsverfahren zur Anwendung kommen. Es wird unterschieden in:

- ≡ Methoden der quantitativen Validierung (Backtesting, Benchmarking),
- ≡ Methoden der qualitativen Validierung (Modelldesign, Datenqualität, Use Test).

Die Validierungsmethoden umfassen dabei sowohl ICAAP als auch ILAAP in den verschiedenen Hierarchiestufen der Modelle von Aggregations-, Parameterschätz- und Satellitenmodellen. Ebenso wird hierbei festgelegt, bei welchen Anlässen (insb. Modellentwicklung und -änderung)

bzw. in welchem Turnus die Validierungshandlungen durchgeführt werden. Exemplarisch werden entsprechende Maßnahmen und aufsichtlich erwartete Anlässe bzw. Frequenzen in nachfolgender Abbildung für die Validierung von Ratingsystemen dargestellt. Hierbei wird ein Mindestmaß an Tests wenigstens jährlich erwartet. Auf regelmäßiger Basis (Frequenz ist durch das Institut zu definieren) sowie bei Modellentwicklung und -änderung müssen zusätzliche Tests durchgeführt werden. Diese aufsichtliche Erwartung richtet sich derzeit an IRB-Institute und wird im Rahmen der laufenden TRIM-Exercise der EZB geprüft. Gemäß unserer bisherigen Erfahrung kann jedoch erwartet werden, dass sich die Anforderung als regulatorischer Best-Practice auch für Verfahren der Säule 2 durchsetzen wird.

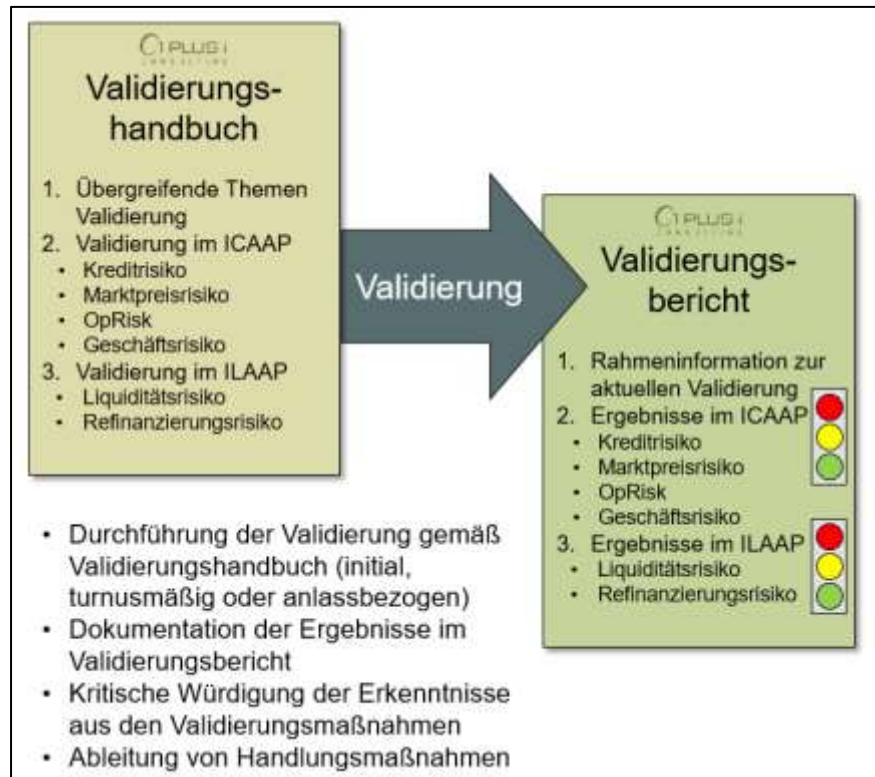
Frequenz	Quantitative Maßnahmen	Qualitative Maßnahmen
Mind. jährlich	<ul style="list-style-type: none"> • Backtesting • Diskriminanzanalyse • Repräsentativitätsanalysen • Analyse von Ratingüberschreibungen • Modellstabilität • Bewertung der Datenqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • Modell-Design und Experten-schätzungen • Use Test • Potentieller Einfluss von makroökonomischen und rechtlichen Entwicklungen auf Parameter
Zusätzlich regelmäßig	Benchmarking mit externen Datenquellen	Tests der Datenaufbereitung
Zusätzlich mind. bei Modellentwicklung & materieller Änderung	Durchführung aller oben aufgeführter Tests (jährlich & regelmäßig)	<ul style="list-style-type: none"> • Challenger-Funktion hinsichtlich Modell-Design • Exakte Umsetzung der Modellmethodik • Dokumentation der verwendeten Variablen und Datenquellen

Weiter wird im Validierungshandbuch festgelegt, welche statistischen Tests zur quantitativen Validierung durchgeführt werden. Dies beinhaltet auch die Spezifikation, ob der Test in der gesamten Validierungsstichprobe bzw. in Teilstichproben durchgeführt werden soll. An dieser Stelle ist klar zu definieren, welches Ergebnis der einzelne Test liefert und welche Handlungsfolgen sich hieran anschließen: Zum einen sollten hier in der Regel Ampelfarben zu den Wertebereichen der Testergebnisse definiert werden (z. B. für einen p-Wert kleiner 5 % eine gelbe Ampel und eine rote Ampel für einen p-Wert kleiner 1 %). Es ist klar zu dokumentieren, welche Handlungsimplicationen sich aus den Ampelfarben ergeben. Eine rote Ampel führt regelmäßig zu einer Überarbeitung oder Rekalibrierung des Modells, die die Ampelfarbe in den vorgegebenen Akzeptanzbereich verändert. Ferner werden hier auch Methoden der qualitativen Validierung und ggf. deren Ampelregeln beschrieben.

Zu beachten ist insb. bei der Unterscheidung zwischen Validierungskonzept und Methodenhandbuch, dass die genaue Einteilung bzw. eine grundsätzliche Trennung der Inhalte in zwei separate Dokumente im Ermessen des Instituts liegt.

VALIDIERUNGSBERICHT

Die Ergebnisse der Validierung sind schlussendlich im Validierungsbericht zu dokumentieren. Dieser sollte zum Validierungskonzept und dem Methodenhandbuch in Korrespondenz stehen, so dass die ordnungsgemäße Durchführung der Validierung ersichtlich wird. Insbesondere sind die im Methodenhandbuch spezifizierten Verfahren abzarbeiten und eine Interpretation der Ergebnisse im Sinne der vorgegebenen Regeln durchzuführen. Auch sind Abweichungen, die im Rahmen des Backtestings festgestellt wurden, genauer zu analysieren. Werden einzelne Schritte, die im Methodenhandbuch vorgesehen sind, ausgelassen, so muss dies im Validierungsbericht begründet und dokumentiert werden. Die Ergebnisse der Validierung sind klar und präzise darzustellen und schlüssig zu diskutieren. Ferner sind bei Auftreten von Handlungsbedarfen entsprechende Empfehlungen zu geben.



MODEL RISK POLICY

Im Rahmen eines übergreifenden „Frameworks“ sollte beschrieben werden, wie das Institut insgesamt mit dem Komplex der Modellrisiken umgeht. Bestandteile einer solchen Model Risk Policy sollten insb. sein:

- ≡ Begriffsdefinitionen und -abgrenzungen (v. a. des Modellrisikos zum operationellen Risiko)
- ≡ Anwendungsbereich: Bezieht sich das Modellrisiko nur auf die Risikoquantifizierungsmodelle oder werden auch weitere Modellarten miteinbezogen (etwa sog. Satellitenmodelle¹)?
- ≡ Bankaufsichtliche Anforderungen (MaRisk, CRR, SREP)

¹ Z. B. Bepreisungsmodelle, Modelle zur Schätzung der statistischen Parameter und Cash-Flow-Modellierungen, Rating- / Scoringmodelle.

MODELLINVENTAR

- ☰ Organisatorische Aspekte des Modellrisikomanagements
 - Überblick über die Beteiligten (Modellentwickler, Modellimplementierer, Model-Owner)
 - Bildung eines Modellkomitees: Teilnehmer und Verantwortlichkeiten
 - Weitere Aspekte und Funktionstrennung
- ☰ Instrumente des Modellrisikomanagements
 - Modellinventar
 - Klassifizierung von Relevanz und Modellschwächen
 - Quantifizierung von Modellpuffern

Die Basis für die Steuerung der Modellrisiken stellt ein Modellinventar dar, das für jedes Risikomodell vorhanden sein und bei „wesentlichen Änderungen“ aktualisiert werden muss.² Hier sollen die wichtigsten Informationen bzgl. des Modells enthalten sein. Infolge der Erfassung der Modellanpassungen und der Zuständigkeiten erhält man somit einen Überblick über die Modellentwicklungen im Zeitablauf. Die folgende Abbildung zeigt die Bestandteile, die ein Modellinventar aufweisen sollte:

<p>Allgemeines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung des Modells • Welches Risiko soll mit dem Modell gemessen werden ? <p>Verantwortlichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwickler des Modells • Aktueller Modelleigentümer • Zuständiger für die Validierung • Anwender des Modells <p>Termine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datum der Produktivnahme • Datum der letzten Änderung • Termin der letzten Validierung • Datum der letzten Scores für Relevanz und Modellschwäche • Termine für die Abarbeitung der Prüfungsfeststellungen 	<p>Modellinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzbeschreibung der Funktionsweise des Modells • Interdependenzen zu anderen Risikomodellen • Lage auf der Heatmap • Quantifizierung des Risikopuffers <p>Modellanpassungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Modelländerungen • Nicht abgearbeitete Prüfungsfeststellungen
---	--

KLASSIFIZIERUNG RELEVANZ UND MODELLSCHWÄCHE

Das Modellrisiko für ein spezifisches Risikomodell hängt von zwei Komponenten ab. Einerseits wie „wichtig“ das Modell für ein Institut ist und andererseits wie groß die Modellschwächen dieses Modells eingeschätzt werden. Die Einzelbestandteile beider Komponenten müssen hier qualitativ mittels eines Scorings eingeschätzt werden. Dabei kann z. B. ein Schulnotensystem mit einer zusätzlichen Note „0“ (keinerlei Relevanz / keinerlei Modellschwäche) verwendet werden.

Mögliche Indikatoren für die Relevanz eines Risikomodells sind z. B.:

- ☰ Das in das Risikomodell eingehende Exposure

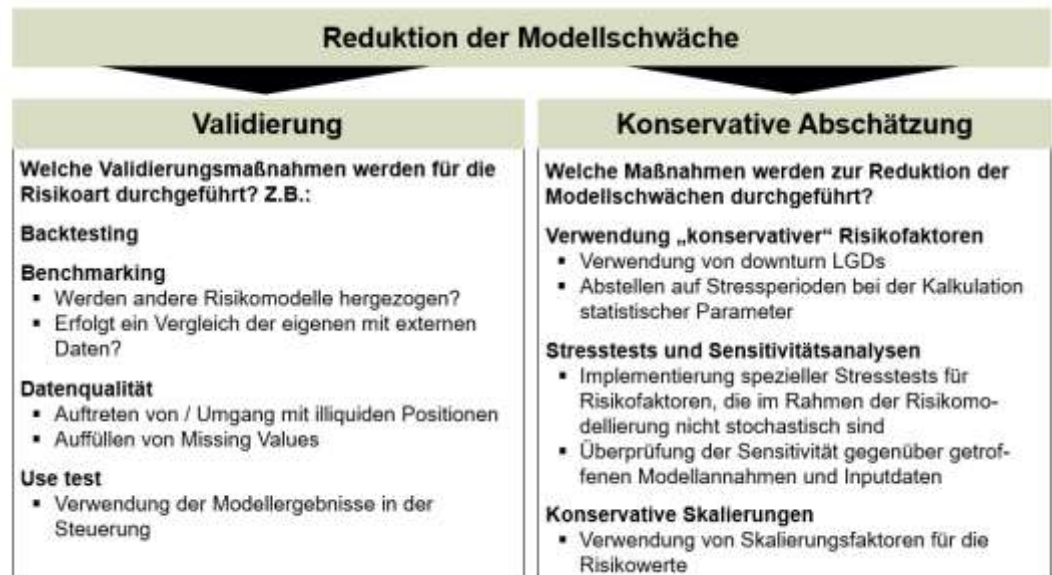
² Der Begriff „wesentliche Modelländerung“ sollte in einer Model Change Policy definiert sein.

- ≡ Kapitalbedarf aus den Baseler Säulen I und II
- ≡ Ggfs. sind weitere Komponenten wie bspw. die Abhängigkeit des Jahresergebnisses der Bank von dieser Risikoart denkbar.

Mögliche Indikatoren für die Modellschwäche eines Risikomodells sind z. B.:

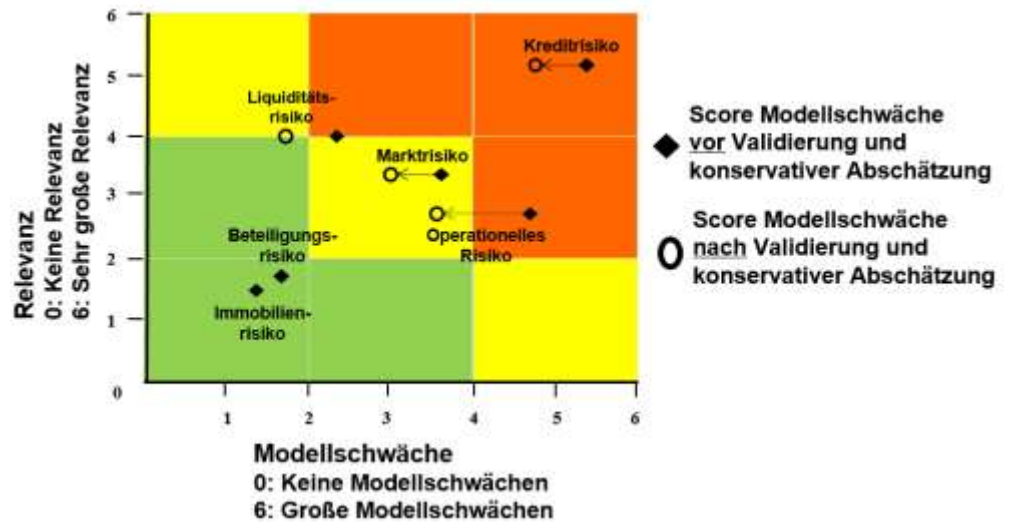
- ≡ Inputdaten: Hier stellen sich insb. Fragen zur Datenqualität und zur Rechenmethodik für bestimmte Größen wie statistische Parameter, Ausfallwahrscheinlichkeiten, Transitionsmatrizen und Exposures.
- ≡ Methodik des Modells: Hier wird auf die zentralen Risikomodellannahmen eingegangen und abgeschätzt, inwiefern das Modell die Realität abbildet.
- ≡ Vollständigkeit / Risks not in VaR: Hier wird einerseits beurteilt, inwiefern alle notwendigen Positionsdaten eingehen und andererseits, welche Risikofaktoren aus welchen Gründen vernachlässigt werden. Vor allem ist es wichtig zu beurteilen, wie groß der hierdurch verursachte Rechenfehler ist.
- ≡ Stabilität der Risikowerte: Es ist zu analysieren, wie stabil die Risikowerte bei Verwendung von Simulationsverfahren mit verschiedenen Simulationsläufen („Seeds“) sind. Zudem muss untersucht werden, wie sensitiv die Risikowerte gegenüber der Variation von Modellannahmen oder Inputdaten sind.

Die einzelnen Modellschwächen können dabei sowohl durch Validierungsmaßnahmen als auch durch konservative Abschätzungen reduziert werden. Die folgende Abbildung zeigt hier verschiedene Möglichkeiten:



Um die Effizienz dieser beiden Maßnahmen zur Reduktion der Modellschwächen beurteilen zu können, ist eine Einwertung sowohl vor als auch nach Validierungsmaßnahmen und konservativer Abschätzung empfehlenswert.

Die Gesamtergebnisse können dann wie folgt in einer Heatmap illustriert werden:



KALKULATION VON MODELLEISIGKEITSPUFFERN

Für die Modelle, die selbst nach Validierungsmaßnahmen und konservativen Abschätzungen als „problematisch“ eingestuft werden,³ sind Risikomodelle, die als zusätzlicher Anrechnungsbetrag an die RTF angesetzt werden, zu ermitteln.

Die adäquate Quantifizierung der Modellrisiken ist mit einigen Hürden verbunden. Letztlich wird versucht, Sachverhalte zu messen, die per se kaum messbar sind; denn wären sie es, so hätte ein „vernünftiger“ Modellierer sie bereits in das Risikomodell eingebaut. Im Folgenden werden verschiedene Grundideen präsentiert.

- ≡ Ceteris-Paribus-Analysen im bestehenden Modellrahmen: Zunächst werden alle Eigenschaften des Risikomodells identifiziert, für die selbst nach Validierungsmaßnahmen und konservativer Abschätzung eine große Modellschwäche besteht; d.h. deren Score schlechter als ein definierter Mindestscore ist. Für jede dieser Modelleigenschaften wird separat eine alternative Modellierung verwendet und ein neuer Risikowert ermittelt. Prinzipiell wird also der Modellrahmen beibehalten und eine als kritisch empfundene Ausgestaltung des Risikomodells variiert.
- ≡ Verwendung alternativer Benchmarkmodelle: Für fast alle Risikobereiche gibt es alternativ verwendbare Risikomodelle. Weiter bietet sich die Möglichkeit, die Risikobeträge gegen die Eigenkapitalbeträge zu stellen, die sich aus den Standardmethoden der CRR ergeben. Diese Vergleichsrechnungen können dann als Ausgangsbasis für die Ableitung eines Modellpuffers dienen.

UNTERSTÜTZUNG DURCH 1 PLUS I

1 PLUS i bietet Ihnen sowohl das Gesamtpaket Validierung und Modellrisiko als auch einzelne gewünschte Teilkomponenten als Beratungsleistung an. Der Umfang richtet sich naturgemäß nach der Größe des Instituts, der Anzahl der zu integrierenden Risikoarten und der Komplexität der vorhandenen Risikomodelle.

³ Z. B. könnten Modelle, die sich im roten Bereich der Heatmap befinden, als problematisch angesehen werden.