

HANDLE THE UNEXPECTED

Grundlagen der PD-Validierung

Referent: Dr. Michael Knapp

Agenda

/ Grundlagen

/ Überblick qualitative und quantitative Validierung

Agenda

/ Grundlagen

/ Überblick qualitative und quantitative Validierung

Probability of Default (PD)

Probability of Default (PD)

Die prognostizierte Ausfallwahrscheinlichkeit ist als Schätzung der Wahrscheinlichkeit des Ausfalls eines Schuldners innerhalb des Zeitraums von einem Jahr zu ermitteln.

Probability of Default (PD)

$$PD_{it} = P(D_{it} = 1 | EF_{it-1}) \quad D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{Schuldner } i \text{ fällt im Jahr } t \text{ aus} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Einflussfaktoren EF_{it-1} :

- Integration von schulderspezifischen Einflussfaktoren, die zum Zeitpunkt der Abgabe der PD-Prognose bekannt sind (Vorperiode oder früher).
- Die Entscheidung über die Integration von zyklischen Faktoren beeinflusst die sog. „**Ratingphilosophie**“ des PD-Modells.

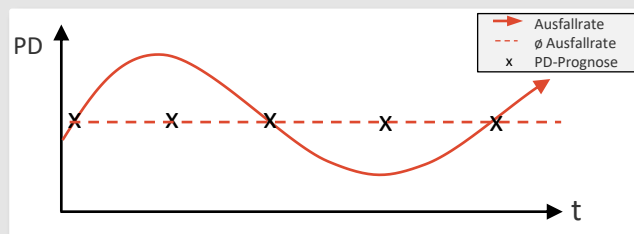
Statistische Defaultmodelle als Industriestandard

- Zur Modellierung der PD werden in der Regel kategoriale Regressionsmodelle bzw. zeitdiskrete Hazardratenmodelle verwendet.
- Die gängigsten Modellansätze sind Logit- bzw. Probit-Modelle.

Point-in-Time und Through-the-Cycle

Through-the-Cycle (TtC)

- Betrachtet die strukturelle Komponente des Ausfallrisikos
- Beispielsweise für die PD:

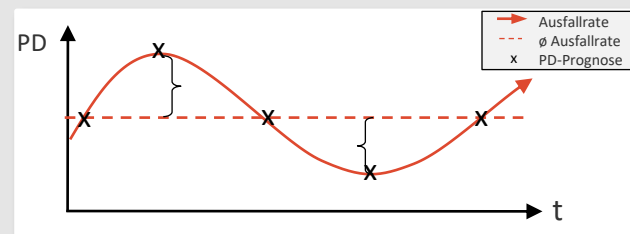


- Keine Abbildung zyklischer Schwankungen: auf das Durchschnittsniveau über einen Zyklus kalibriert

→ Ziel: **Langfristiger Durchschnitt**

Point-in-Time (PiT)

- Betrachtet die strukturelle und die zyklische Komponente des Ausfallrisikos
- Beispielsweise für die PD:



- Auf die jeweilige Konjunktursituation bedingt

→ Ziel: **Abbildung des aktuellen ökonomischen Zustands**



- Modelle in der Bankpraxis weisen in der Regel einen **hybriden Charakter** auf
- Analoge Überlegungen für LGD etc.

Point-in-Time und Through-the-Cycle

Through-the-Cycle (TtC)

niedrige Prognosegüte

- Keine Abbildung zyklischer Schwankungen
- Ungenaue Einschätzung des tatsächlichen Risikos

Stabilität

- Geringe Volatilität der resultierenden Kapitalanforderung

Point-in-Time (PiT)

hohe Prognosegüte

- Risikotransparenz: Präzise Abbildung des tatsächlichen Risikos
- Richtiger Impuls für bankinterne Risikosteuerung

Prozyklizität

- Hohe Volatilität der resultierenden Kapitalanforderung



Analoge Überlegungen für LGD etc.

Point-in-Time und Through-the-Cycle

Weitere Anmerkungen

- Point-in-Time-Modelle für PD, LGD etc. sind auf die jeweilige Konjunktursituation bedingt.
- Through-the-Cycle-Modelle abstrahieren im Gegensatz hierzu von der aktuellen Konjunktursituation und sind auf ein sog. Durchschnittsniveau über einen Konjunkturzyklus kalibriert („unbedingt“).
 - Frage: Existenz eines zeitkonstanten Durchschnitts, falls Konjunkturzyklen unterschiedliche Längen und Amplituden aufweisen?
- Die Modelle in der Bankpraxis weisen in der Regel einen hybriden Charakter auf: weder gelingt es in der empirischen Praxis, die makroökonomische Information in Gänze zu erfassen, noch können Modelle entwickelt werden, die die Konjunkturinformation komplett ausblenden.
- Die Intensität der Integration makroökonomischer Informationen in den Ratingsystemen hat Auswirkungen auf die Höhe der zu berücksichtigenden Korrelationen in Kreditportfoliomodellen.
- Die Wahl der Risikomessphilosophie hat weiterhin Konsequenzen für einige bankinterne Prozesse, z.B. die Validierung.

Agenda

/ Grundlagen

/ **Überblick qualitative und quantitative Validierung**

Modelle sind eine vereinfachte Abbildung der Realität...

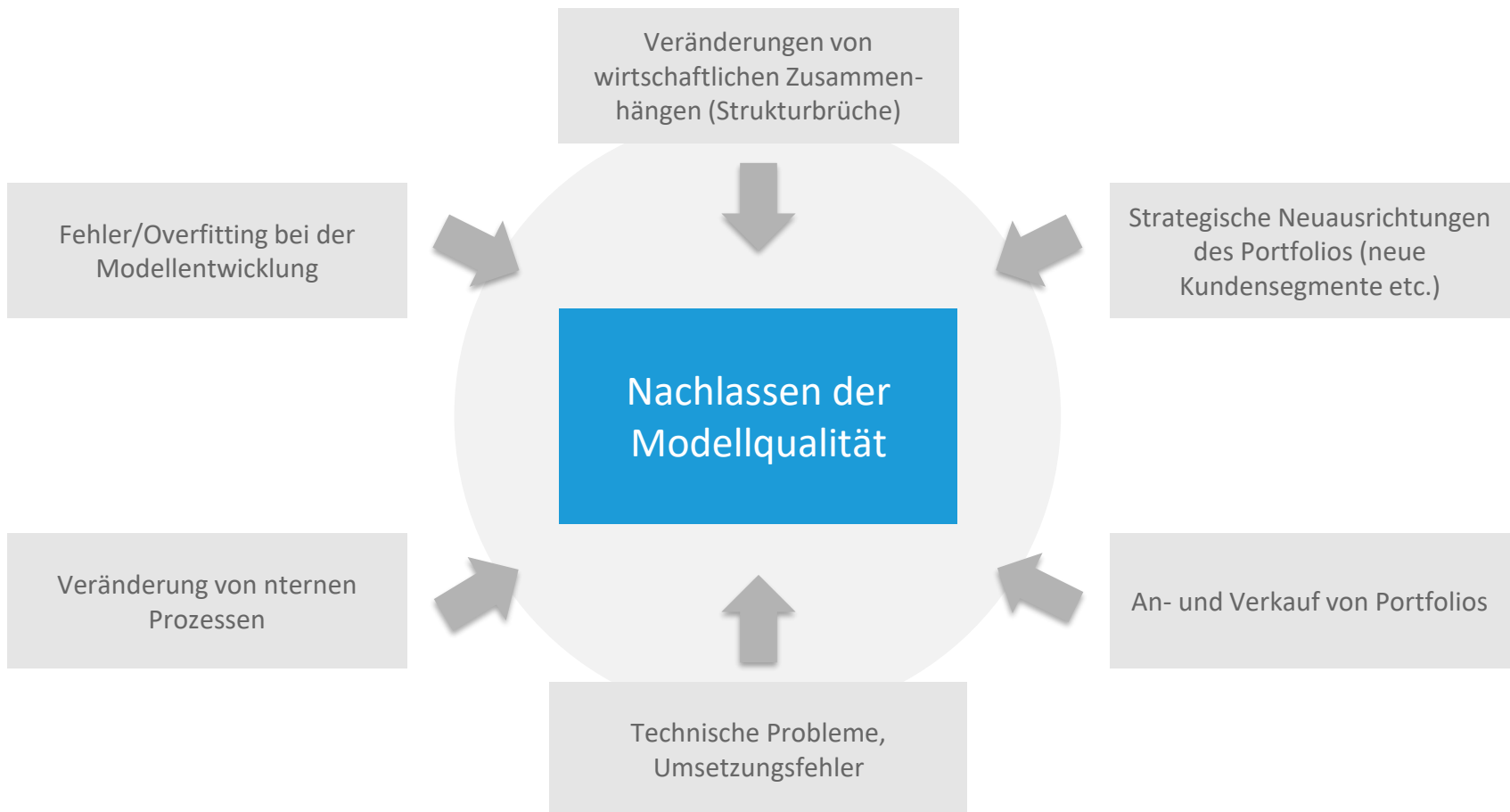


- Die Ergebnisse von Modellen (Ratingmodelle, LGD-Modelle, Kreditportfolio-modelle etc.) sind (naturgemäß) unsicher, u.a. weil Modelle auf Basis von Vergangenheitsdaten geschätzt werden sowie Strukturbrüche und „Schocks“ auftreten können
- Bei Verwendung von externen Ratings, Poolansätzen oder Shadow-Ratings ist zusätzlich zu hinterfragen: Wie repräsentativ ist ein Modell für die Bank?

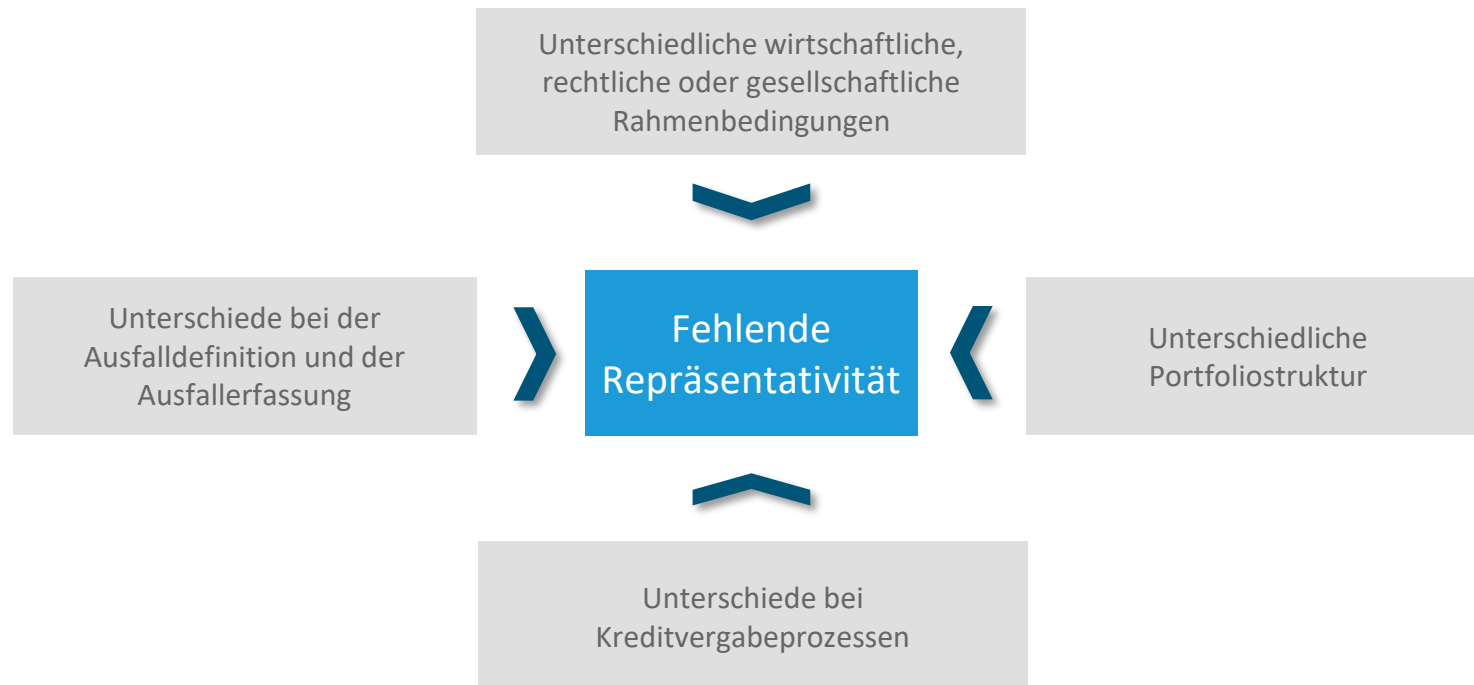


Notwendig daher: regelmäßige Überprüfung der Performance des Modells:
Validierung

Mögliche Ursachen für das Nachlassen der Qualität von Ratingsystemen

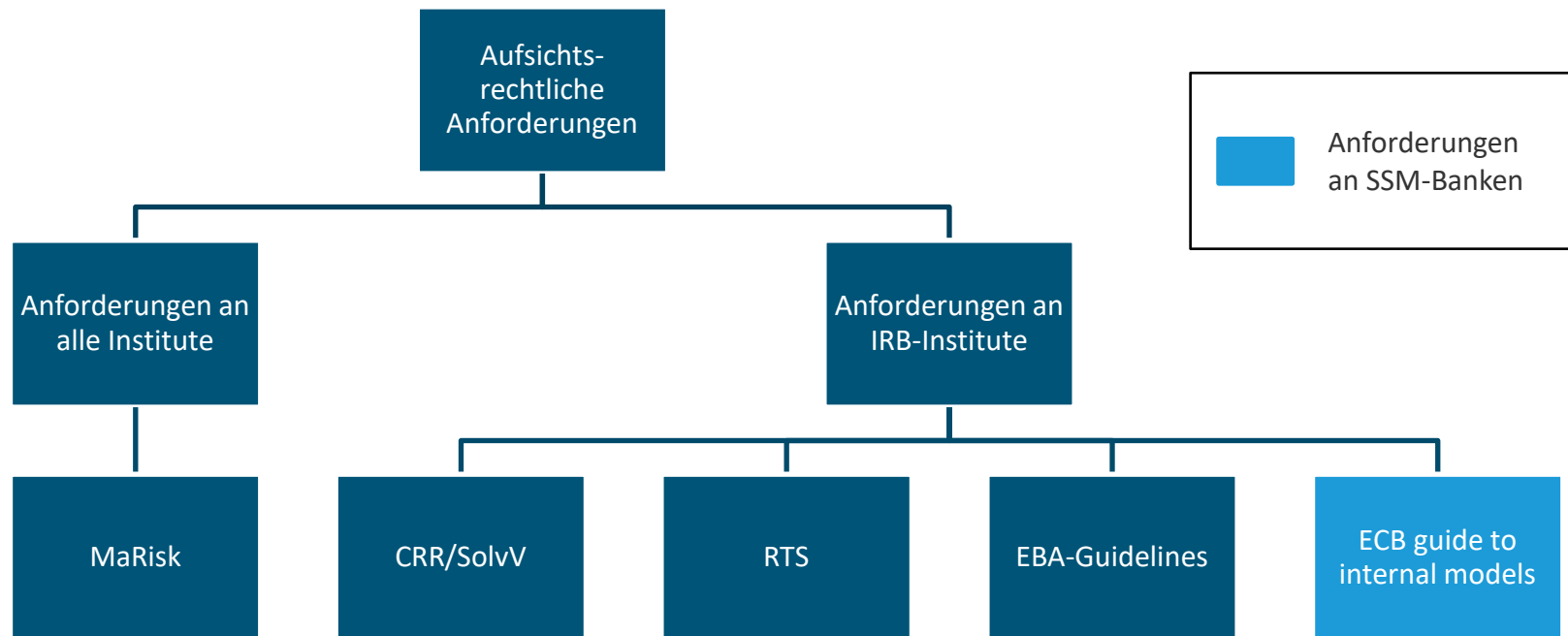


Mögliche Ursachen für fehlende Repräsentativität



Quellen aufsichtsrechtlicher Anforderungen an Ratingmodelle

Überblick



Säule I-Anforderungen werden verstärkt auch in Säule II als Benchmark angesehen.

MaRisk: Anforderungen an alle Institute

Verankerung der Validierungserfordernis in den MaRisk

AT 4.1 Tz. 8/9 MaRisk

*Die Wahl der Methoden und Verfahren zur Beurteilung der Risikotragfähigkeit liegt in der Verantwortung des Instituts. Die den Methoden und Verfahren zugrunde liegenden Annahmen sind nachvollziehbar zu begründen. [...] **Die Angemessenheit der Methoden und Verfahren ist zumindest jährlich durch die fachlich zuständigen Mitarbeiter zu überprüfen.** Dabei ist den Grenzen und Beschränkungen, die sich aus den eingesetzten Methoden und Verfahren, den ihnen zugrunde liegenden Annahmen und den in die Risikoquantifizierung einfließenden Daten ergeben, hinreichend Rechnung zu tragen. [...]*

Erläuterung zu AT 4.1 Tz. 9 MaRisk

*Sind die Methoden und Verfahren, die ihnen zugrunde liegenden Annahmen, Parameter oder die einfließenden Daten vergleichsweise komplex, so ist eine **entsprechend umfassende quantitative und qualitative Validierung** dieser Komponenten sowie der Risikoergebnisse in Bezug auf ihre Verwendung erforderlich.*



Notwendigkeit zur Validierung der Risikomessmethoden und -verfahren
für alle Institute

MaRisk: Anforderungen an alle Institute

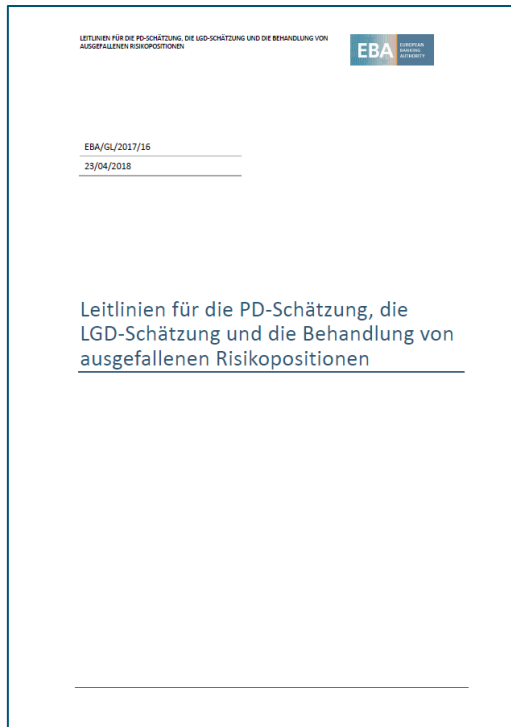
Mindestens jährliche Überprüfung der Methoden und Verfahren



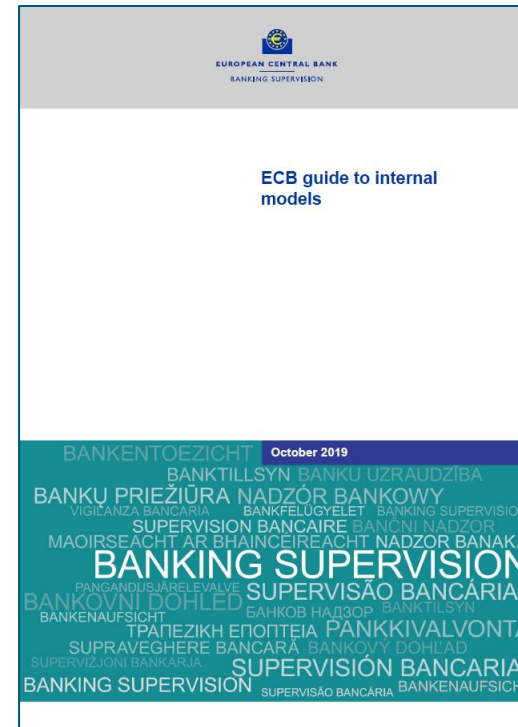
- Hinreichende Analysen bzgl. der verwendeten Methoden und Verfahren, der zugrunde liegenden Annahmen und den einfließenden Daten
- Ökonomische Plausibilisierung der Ergebnisse
- Kritische Analyse der Aussagekraft der Risiken
- Intensive Auseinandersetzung mit den Grenzen und Schwächen der eingesetzten Methoden (Thema: Modellrisiko)
- Validierung ist nicht allein eine mathematische Übung

Anforderungen an IRB-Institute als Benchmark für alle Institute

Überblick



Fokus auf Entwicklung, aber auch Aussagen zum „ongoing monitoring“ enthalten.



Deutlich konkretere Anforderungen an Modellvalidierungen als in allen bisherigen aufsichtsrechtlichen Veröffentlichungen.

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapter, Tz. 14-15

- Unterscheidung erstmaliger und regelmäßiger jährlicher Validierungen
→ teilweise abweichende Anforderungen

For the avoidance of doubt, the term “initial validation” in the guide refers to the validation of new models as well as the validation of material changes and extensions to approved models. (Tz. 19)

- Effektive Unabhängigkeit der internen Validierungsfunktion vom Modellentwicklungsprozess gemäß Proportionalitätsprinzip (d.h. unter Berücksichtigung von „Art, Umfang und Komplexität des Geschäfts und der Organisationsstruktur“):
 - Trennung in zwei separate Organisationseinheiten, die an unterschiedliche Mitglieder der Geschäftsleitung berichten
 - Trennung in zwei separate Organisationseinheiten, die an dasselbe Mitglied der Geschäftsleitung berichten
 - verschiedene Personen derselben Organisationseinheit

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 65

- Notwendigkeit quantitativer und qualitativer Validierungsmethoden, insbesondere bzgl.
 - der Risikodifferenzierung (Trennschärfe) und
 - der Risikoquantifizierung (Kalibrierung)
- Verknüpfung quantitativer Validierungsmethoden mit Schwellenwerten und angemessenen Maßnahmen im Fall von Überschreitungen der Schwellenwerte
- Konsistenz der Methoden über die Zeit
- Zugriffsrecht der Validierungsfunktion auf alle relevanten Datenbanken
- Abhängigkeit der Validierungshandlungen vom Portfolio möglich
- Dokumentation der Validierungsergebnisse in einem Validierungsbericht

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 65

- Minimale Anforderungen an Umfang der Validierungstätigkeiten (1/5)
 - **Backtesting**, d.h. Rückvergleich der Parameterschätzungen mit den Realisierungen
 - **Trennschärfeanalysen** (sowohl PD als auch LGD) mindestens auf Ebene des Gesamtmodells und zusätzlich, sofern relevant, auf der Ebene einzelner Risikofaktoren und sonstiger möglicher Kategorien (z.B. Scorecards und Module)
 - **Repräsentativitätsanalysen**: Nachweis der Repräsentativität der bei der Entwicklung des Modells herangezogenen Daten für die aktuelle Schuldner- und Risikopositionsstruktur
 - Anwendungsbereich
 - Änderungen der Ausfalldefinition
 - Kreditvergaberichtlinien oder Verfahren zur Kreditabwicklung
 - Marktumfeld und wirtschaftliche Rahmenbedingungen
 - sonstige für den Modellentwicklungsprozess relevante Faktoren

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 65

- Minimale Anforderungen an Umfang der Validierungstätigkeiten (2/5)
 - **Analyse von Overrides:** Monitoring und Bewertung
 - **Stabilitätsanalysen der Risikoparameter im Zeitablauf**, z.B.
 - Migration von Schuldern/Fazilitäten
 - Stabilität der Migrationsmatrix
 - Konzentration in den Bonitätsstufen
 - **Analysen der Stabilität des Modelldesigns**
 - Analyse der Differenzen zwischen den ursprünglichen Gewichtungen der Risikofaktoren (abgeleitet von der Entwicklungsstichprobe) und den auf Grundlage einer anderen Stichprobe geschätzten Gewichtungen (längere oder neuere historische Stichprobe)
 - Analyse der anhaltenden Homogenität von Bonitätsstufen
 - Rechtfertigung übermäßiger oder unerwarteter Schwankungen

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 65

- Minimale Anforderungen an Umfang der Validierungstätigkeiten (3/5)
 - **Beurteilung der in das Modell einfließenden Daten**, d.h. Sicherstellung
 - der Verlässlichkeit des Datenaufbereitungsprozesses
 - der Verfügbarkeit und Aktualität der erforderlichen Datenmaterials für die meisten Schuldner und Fazilitäten des Anwendungsportfolios, indem das Alter der Modelleingangsparameter überwacht wird (insbesondere im Fall von Bilanzdaten),
 - der korrekten Identifizierung aller Ausfälle des Instituts, die in den Anwendungsbereich des Modells fallen, und der vollständigen Dokumentation und Speicherung in den IT-Systemen
 - der Erfassung der Anzahl und der Gründe technisch bedingter Zahlungsverzüge



Zudem Einrichtung eines data quality management frameworks gefordert (vgl. ECB guide to internal models – Credit Risk, Abschnitt 2.4).

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 65

- Minimale Anforderungen an den Umfang der Validierungstätigkeiten (4/5)
 - **Benchmarkanalysen:**
 - Durchführung von Vergleichen mit aktuellen Daten repräsentativer und vergleichbarer externer Datenquellen, insbesondere für Portfolios mit geringer Ausfallwahrscheinlichkeit
 - Hinreichender Nachweis, wenn keine brauchbaren externen Daten verfügbar sind
 - **Datenbereinigungsanalysen:**
 - Analysen bzgl. Ausschlüssen/Herausfiltern von Beobachtungswerten (und ihrer Gründe) aus der Risikodatenbank zur Erstellung des Referenzdatensatzes für die Modellierung
 - **Review der Modellspezifikation:**
 - Überprüfung des Aufbaus, der zugrunde liegenden Annahmen und der Methodik des Modells

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 65

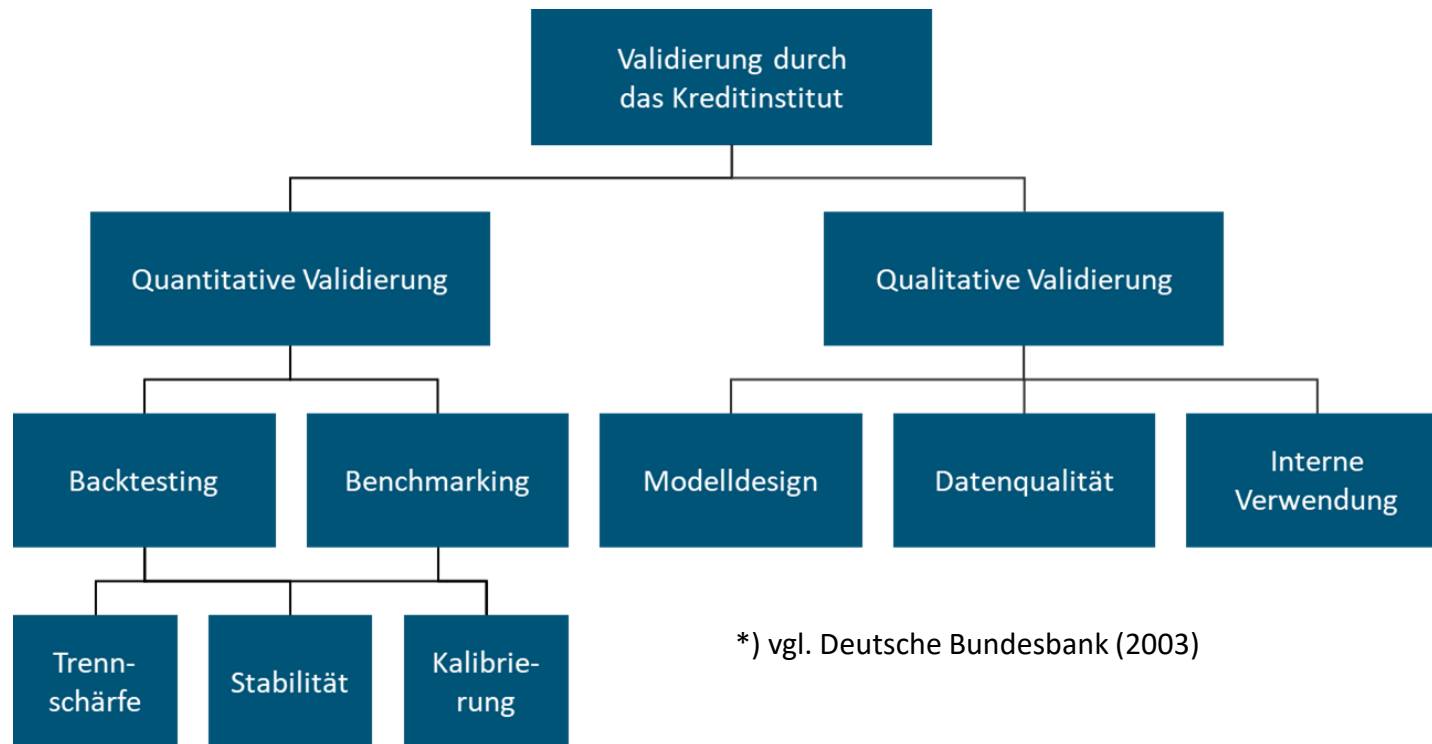
- Minimale Anforderungen an Umfang der Validierungstätigkeiten (5/5)
 - **Qualitätssicherung des Programmcodes:** Sicherstellung der
 - korrekten Umsetzung des Modells im jeweiligen IT-System
 - ordnungsgemäßen Dokumentation der bei der Modellentwicklung verwendeten Datenquellen, Variablen und Risikofaktoren
 - **Zusätzliche qualitative Analysen:**
 - Qualitative Beurteilung der Annahmen und Expertenschätzungen sowie der Integrität des Ratingzuordnungsprozesses
 - Beurteilung der Modellverwendung und der korrekten Anwendung in der Praxis
 - Beurteilung von rechtlichen oder gesamtwirtschaftlichen Veränderungen mit potenziellen Auswirkungen auf die Risikoparameter
 - Beurteilung von Abschwungphasen und korrekte Anwendung von Sicherheitsspannen

Zentrale Validierungsanforderungen des ECB guide to internal models

General Topics Chapters, Tz. 66-70

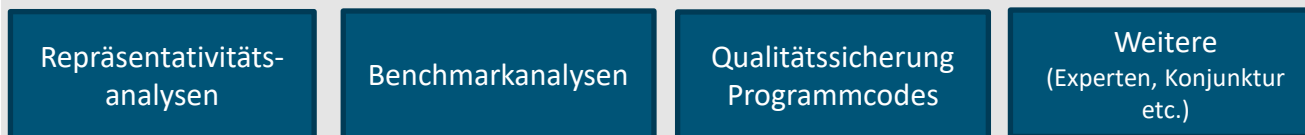
- **Zeitraumen:**
 - Zeitraum vom Anfang (Stichtag für die Daten) bis zum Ende (Freigabe der Validierungsergebnisse) der jährlichen Validierung: Maximal ein Jahr
 - Abweichungen von diesen Anforderungen sind zu begründen und zu dokumentieren. Zusätzlich ist die Geschäftsleitung hiervon in Kenntnis zu setzen.
- **Festlegung quantitativer Schwellenwerte mindestens für die folgenden Tests:**
 - Backtesting
 - Trennschärfe
 - Analysen der Abänderungen (Overrides)
 - Stabilitätsanalysen der Risikoparameter im Zeitablauf
- **Berichterstattung und Follow-up**
 - Unterrichtung der Geschäftsleitung und des Leitungsorgans über die Schlussfolgerungen, Empfehlungen und festgestellte Schwächen
 - Nachweis der Einleitung von Maßnahmen zur Behebung der Schwächen

Validierung von Ratingverfahren



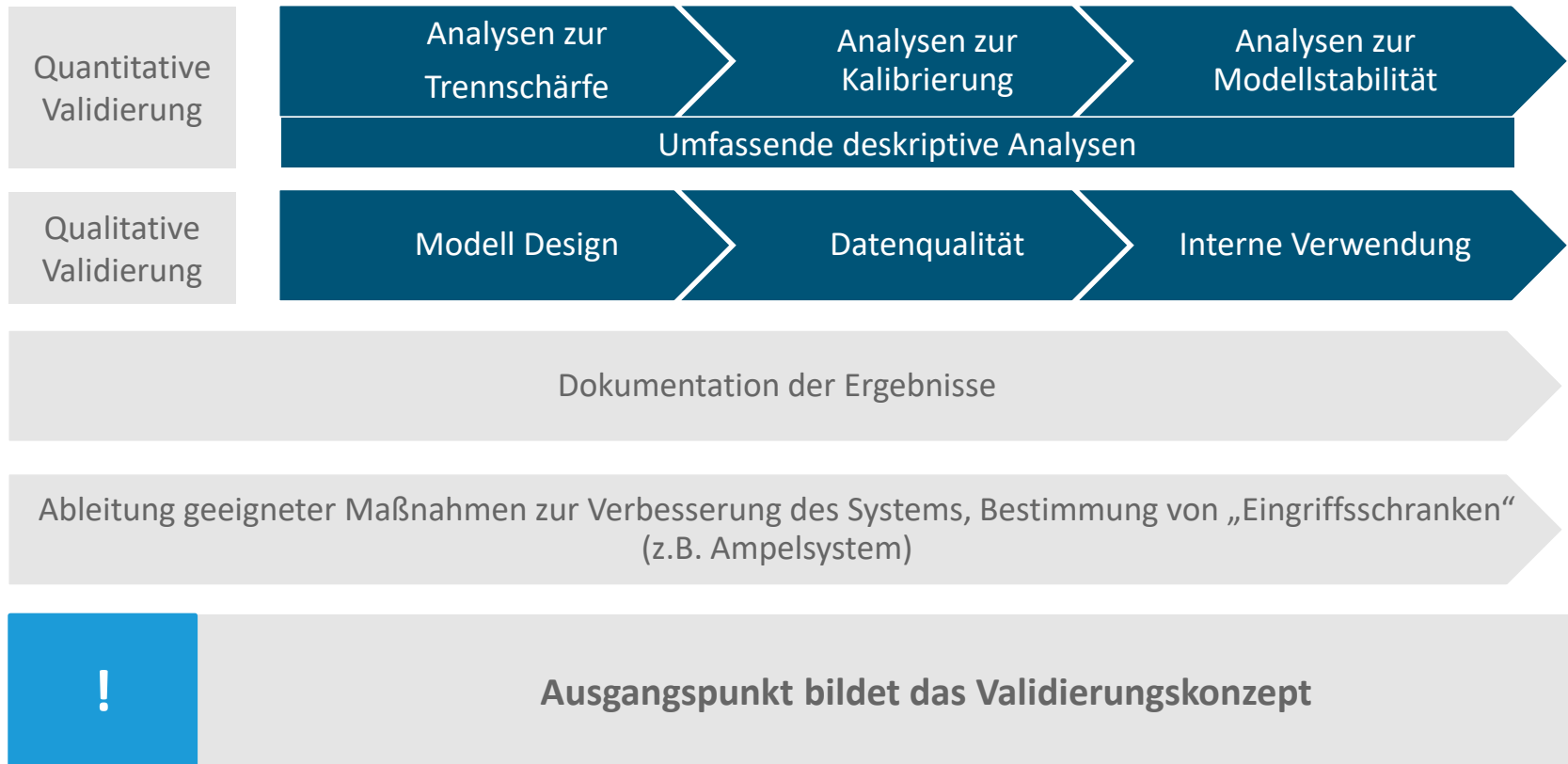
*) vgl. Deutsche Bundesbank (2003)

Weitere Anforderungen, insbesondere für IRB-Institute:

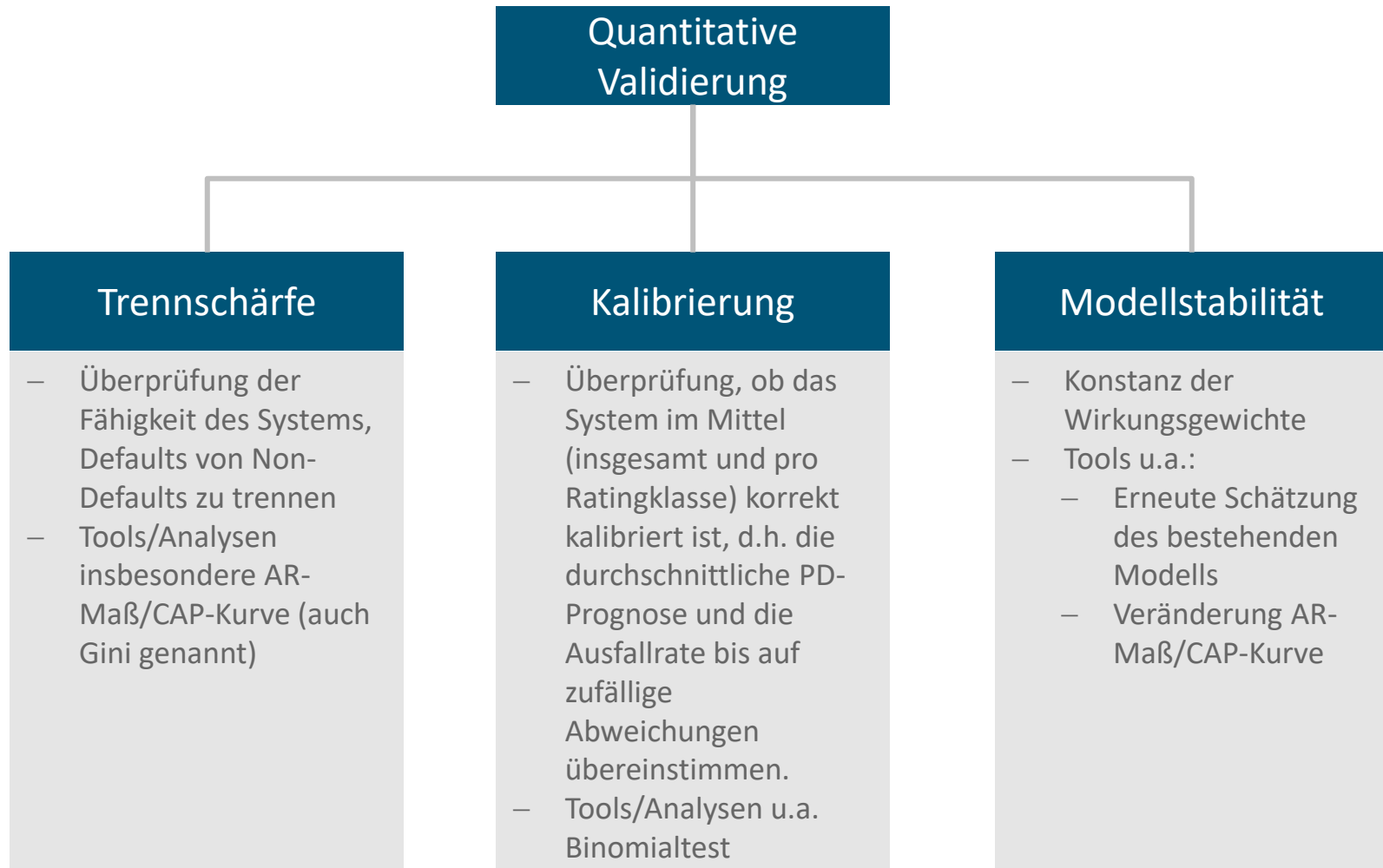


Validierung von Ratingverfahren

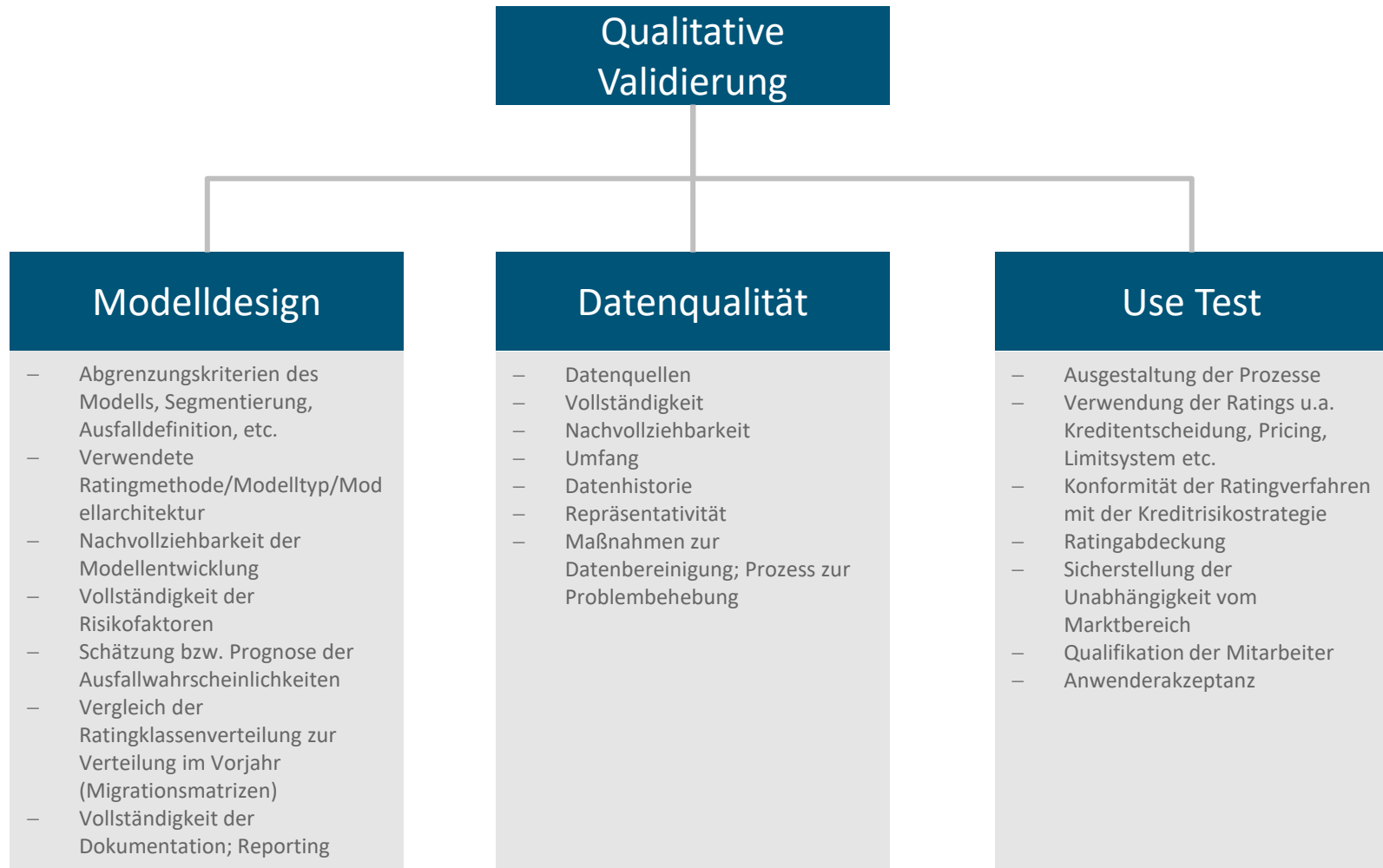
Übersicht Validierungsprozess



Wesentliche Aspekte der quantitativen Validierung



Wesentliche Aspekte der qualitativen Validierung



Überblick über wesentliche Datenaufbereitungsmethoden

Datenaufbereitungsmethoden

Zeitscheibenlogik

Maßgeblich ist das **Jahresend-Rating**

- Ausweis einer Ausfallrate für jedes Kalenderjahr bzw. die gewählte Zeitperiode
- Flexibilität: Besserer Umgang mit prozessualen Unzulänglichkeiten
- Insgesamt ergibt sich hier die Problematik, dass unterjährige Defaults einfließen, unterjährige „Ausscheider“ jedoch nicht.

→ Anwendung der Zeitscheibenlogik i.d.R. für die Portfolios Corporate, Banks etc.

12-Monatslogik

Betrachteter Zeitraum beginnt zum **Ratingzeitpunkt**

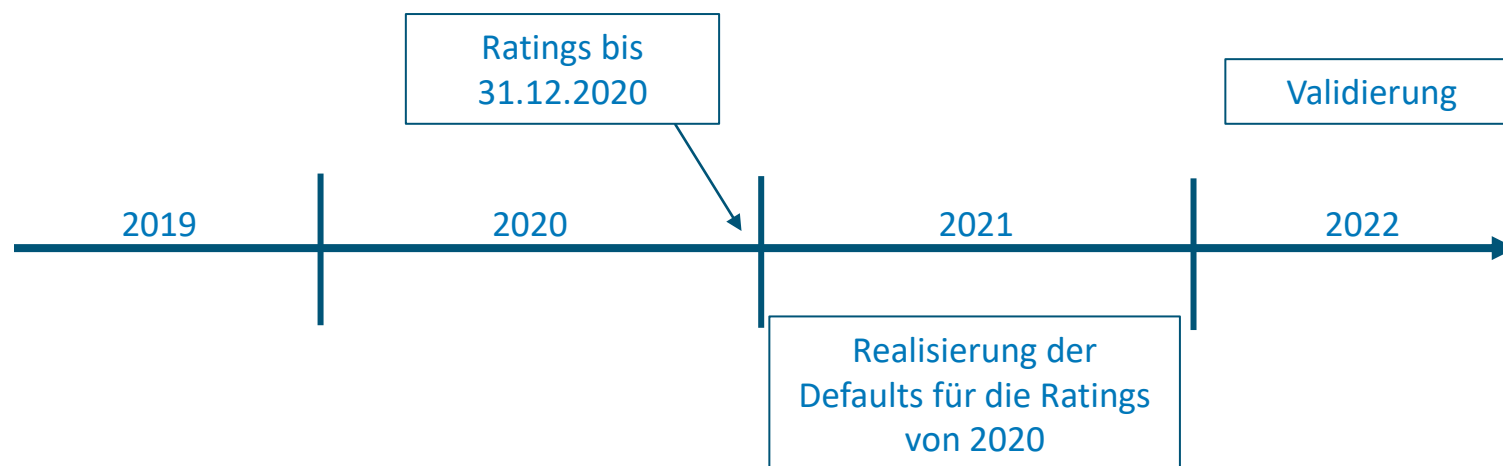
- Exakte zeitliche Abbildung
- Individuelle Betrachtung jedes Kunden
- Ausweis einer Ausfallrate für ein Kalenderjahr bzw. die gewählte Zeitperiode nicht möglich
- Exakte prozessuale Umsetzung für eine adäquate Umsetzung nötig

→ Anwendung der 12-Monats-Logik i.d.R. für maschinelle/automatisierte Ratingverfahren

Zeitscheibenlogik

Beispiel Validierung im Jahr 2022

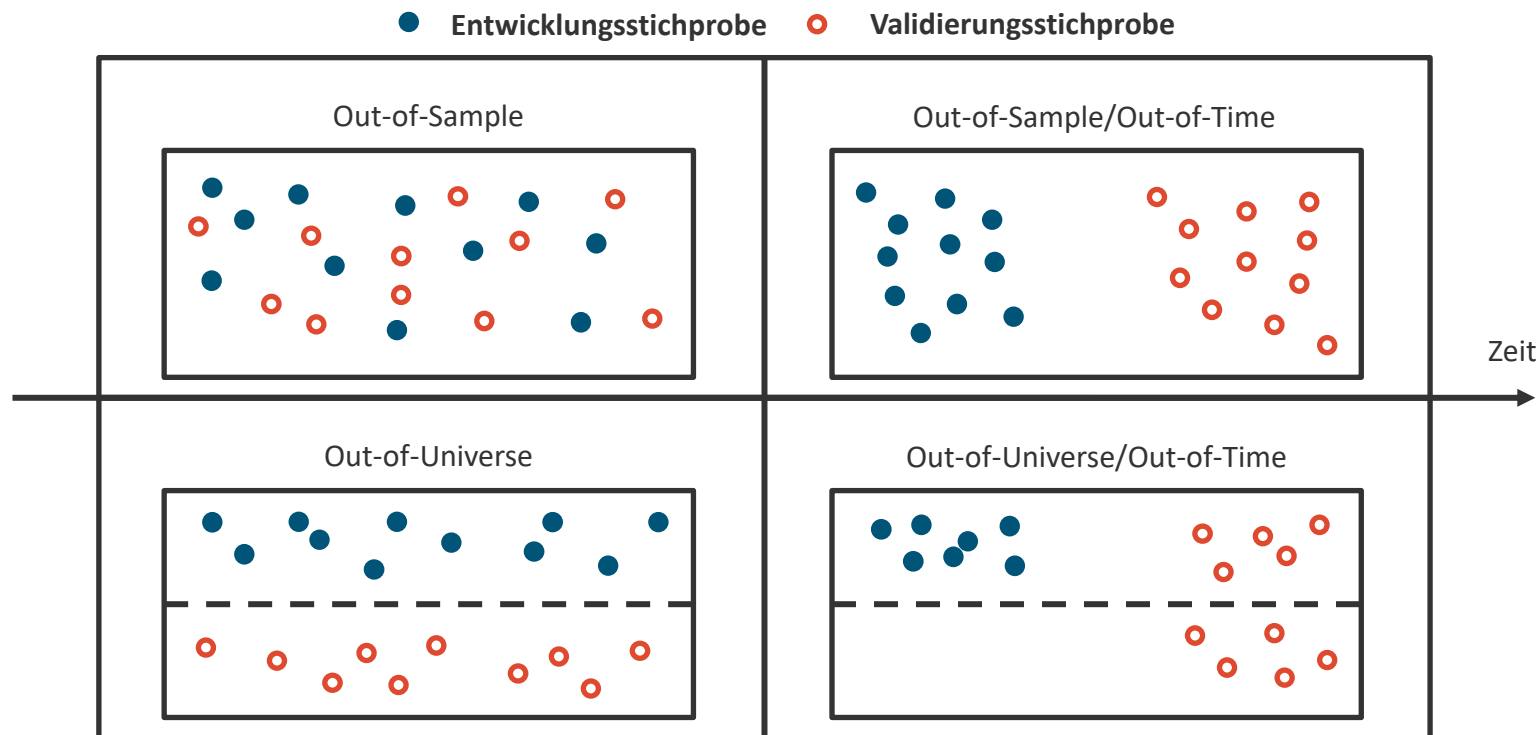
Validierungsstichprobe: Ratings bis Ende 2020 und dazugehörige Defaults 2021



Hinzunahme der Zeitscheiben der Vorjahre je nach Datenverfügbarkeit, Ratingphilosophie und aufsichtsrechtlichen Anforderungen

Weitere Aspekte der Zusammensetzung der Stichprobe

Aufbereitende statistische Analysen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Michael Knapp

Geschäftsführer/Partner

📞 +49 69 1532951-31

✉️ michael.knapp@risk-research.de

