

DAV/DGVFM
Jahrestagung

2026

Dr. Koen Dijkstra (Debeka)

Johan Schloen (Debeka)

Eigenentwicklung eines Simulationsmodells

Ein Erfahrungsbericht

Agenda

1. Wie sind wir darauf gekommen?
2. Fachliche Ansätze
3. Technische Fragestellungen
4. Aufsichtsrechtliche Anforderungen

Agenda

1. Wie sind wir darauf gekommen?
2. Fachliche Ansätze
3. Technische Fragestellungen
4. Aufsichtsrechtliche Anforderungen

Wie sind wir drauf gekommen?

Fragestellungen:

Was ist der Fair-Value einer Bausparkasse?

Wie könnte den Fragestellungen der Niedrigzins-Phase zukünftig begegnet werden?

Discounted-Cash-Flow funktioniert (aus unserer Sicht) nicht, weil der Cashflow zinsabhängig ist.

Unser Ansatz:

Zerlegung der Produkte in Kapitalmarktinstrumente.

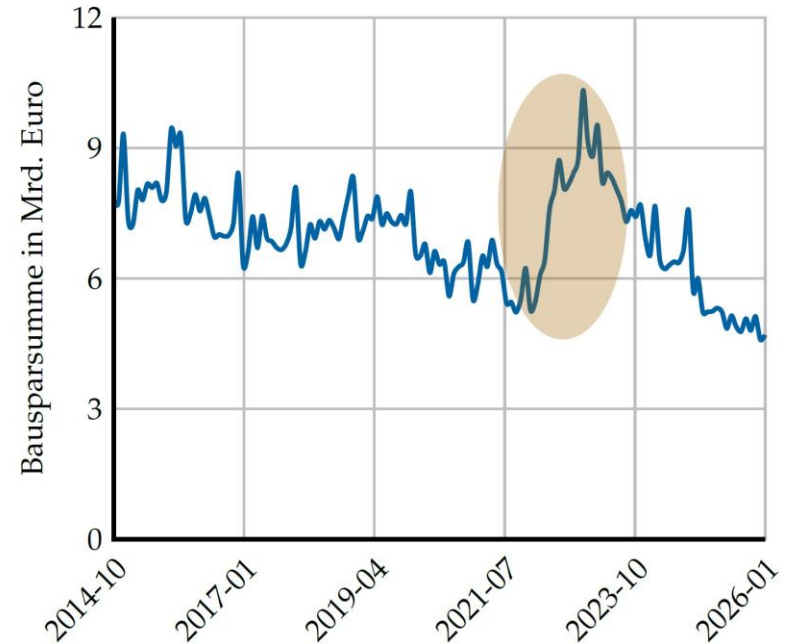
Wie sind wir drauf gekommen?

Zerlegung in Kapitalmarktinstrumente funktioniert unter starken Annahmen an das Bausparnehmerverhalten.

ABER: Der Bausparnehmer ist nicht (vollständig) finanzrational.

Fragestellung: Wie modelliert man das?

Abbildung: Neu abgeschlossene Bausparverträge aller Bausparkassen (Quelle: Bundesbank).



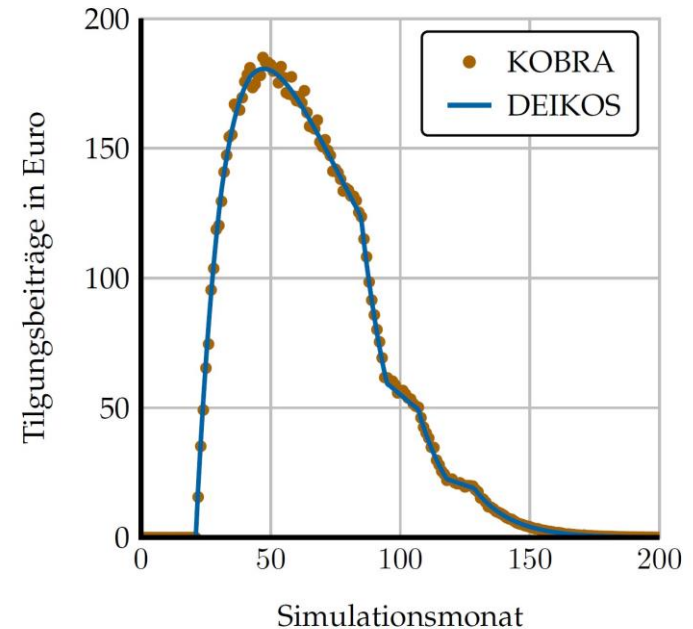
Wie sind wir drauf gekommen?

Bausparnehmerverhalten wird bei Bausparkassen im Simulationsmodell abgebildet.

Lösung:

Wir benötigen ein technisch konsistentes, eigenes Simulationsmodell!

Abbildung: Vergleich des Durchschnitts aus 100.000 Simulationen in KOBRA (Einzelvertrag) mit der „Erwartungswertmethode“ in DEIKOS.



Wie sind wir drauf gekommen?

Externe Trigger:

- Kündigung Dr. Lehmann GmbH
- Am Markt befindliche Lösungen nur schwer in die Debeka IT einzubetten

Lösung:

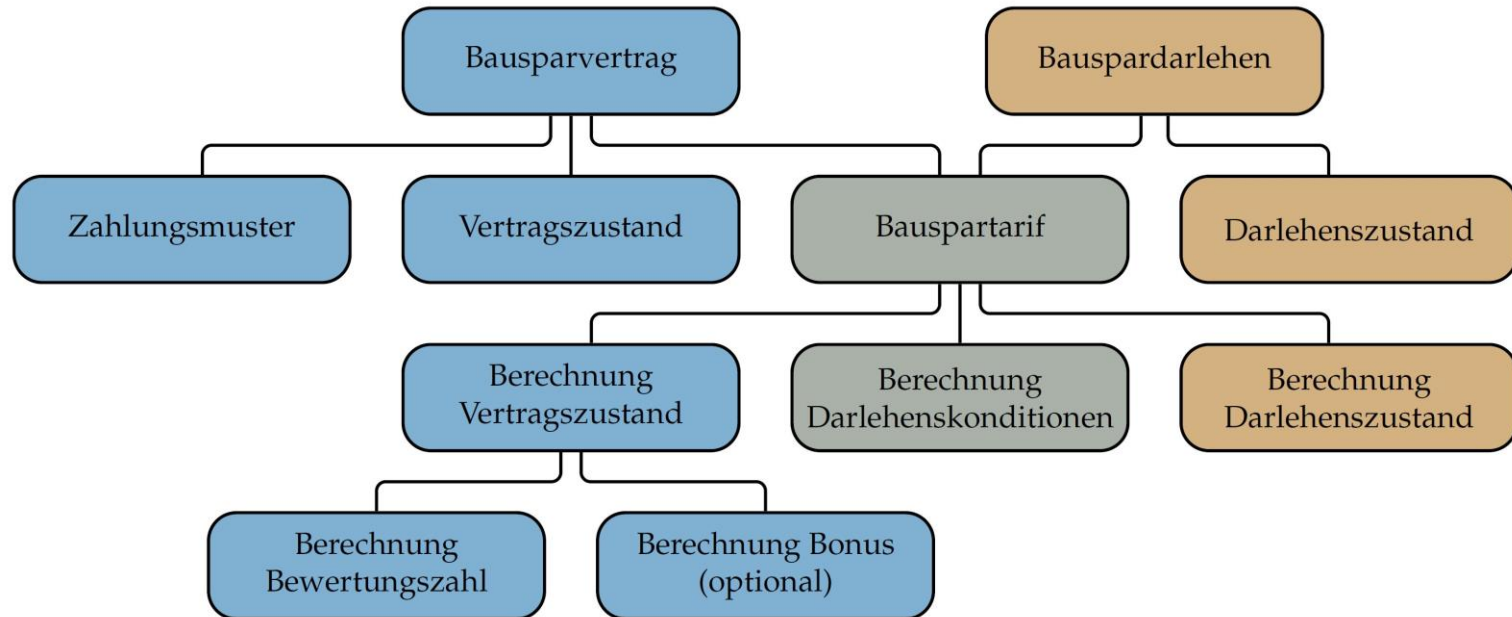
Offizieller Start der Eigenentwicklung.



Agenda

1. Wie sind wir darauf gekommen?
2. Fachliche Ansätze
3. Technische Fragestellungen
4. Aufsichtsrechtliche Anforderungen

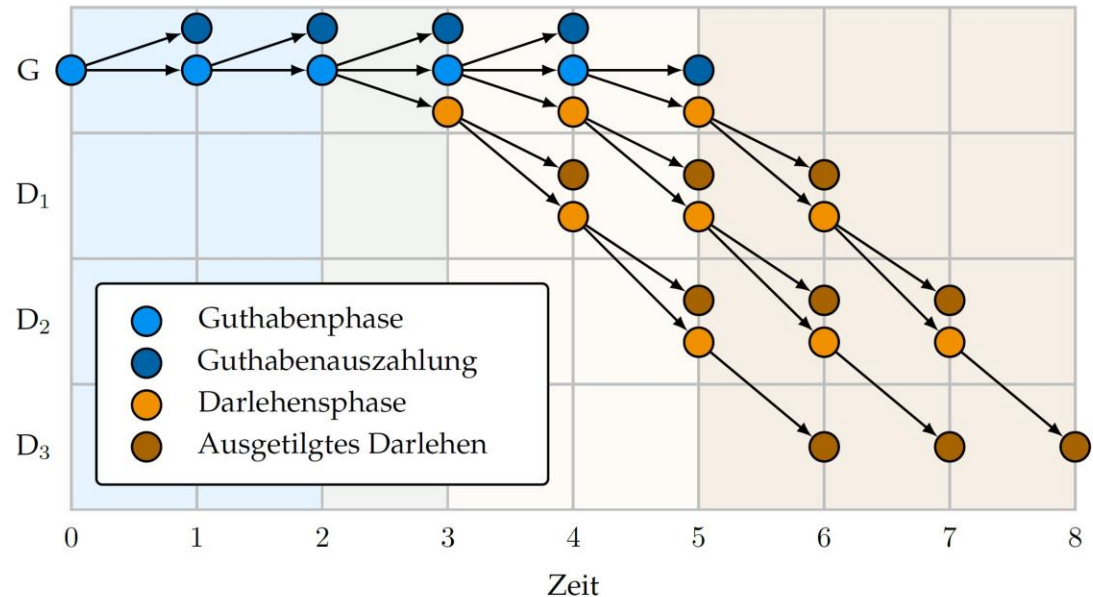
Architektur der Vertragsmodellierung



Bewertung eines Bausparvertrags

Für die risikoneutrale Bewertung ist ein vom simulierten Zinspfad unabhängiger Zustandsraum hilfreich. Dies setzt insbesondere folgende Annahmen voraus:

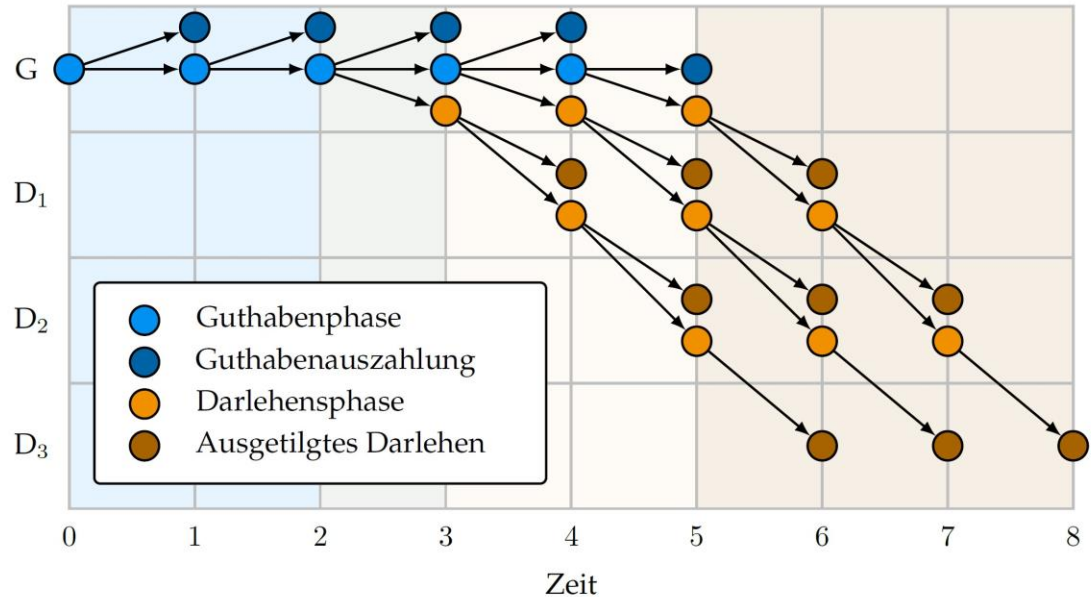
- deterministische Besparung
- deterministische Bonifizierung
- Sondertilgungen finden vollständig oder gar nicht statt



Simulation eines Bausparvertrags

In der Real-World Simulation wird der Vertrag entlang eines konkreten Zinspfads vorwärts entwickelt. Dadurch können auch modelliert werden:

- zinsabhängige Besparung
- zinsabhängige Bonifizierung
- komplexere Sondertilgungen



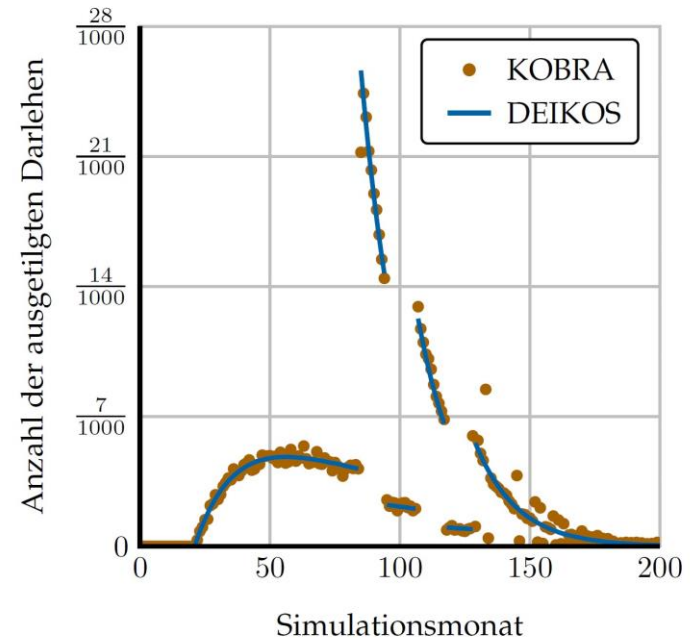
Erwartungswertbasierte Simulation

Grundidee:

- Statt einen möglichen Vertragsverlauf berechnet Deikos die Verteilung über alle* möglichen Vertragsverläufe.
- Die Simulation ist somit vollständig deterministisch, da stochastische Effekte auf Verteilungsebene abgebildet werden.

* Keine Vertragsänderungen, einfache Sondertilgung

Abbildung: Durchschnitt aus 100.000 Simulationen in KOBRA (Einzelvertrag) im Vergleich zu einer DEIKOS Simulation.



Erwartungswertbasierte Simulation

Vorteile:

- Es sind keine Zufallsziehungen erforderlich, sodass Ergebnisse deterministisch, reproduzierbar und frei von Stichprobenrauschen sind.
- Erwartungswerte relevanter Größen (z. B. Cashflows, Restschuldenverläufe) können direkt berechnet werden, anstatt sie über Monte-Carlo-Verfahren schätzen zu müssen.
- Für das Neugeschäft genügt die Simulation eines repräsentativen Vertrags je Tarif und Zahlungsmuster, der mit einem entsprechenden Gewicht skaliert wird.
- Parameteränderungen wirken direkt und ohne stochastisches Rauschen, wodurch Effekte klar isoliert und analysiert werden können.

Erwartungswertbasierte Simulation

Nachteile:

Problematisch sind „Verteilungen innerhalb von Verteilungen“. Diese können zwar grundsätzlich abgebildet werden, führen jedoch zu einer starken Aufspaltung des Zustandsraums.

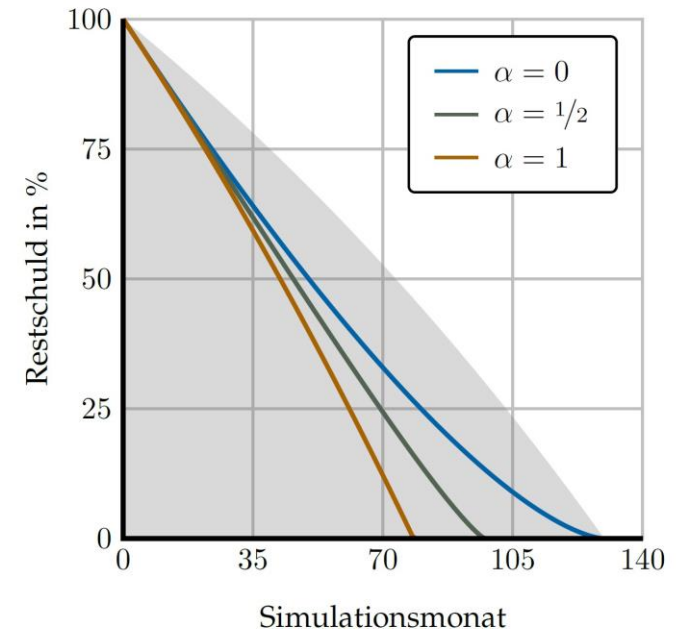
Konkret betrifft dies Trägheiten und Sondertilgungen:

- Jede zusätzliche Ausprägung der Trägheit (Verzögerung der Darlehensauszahlung) erzeugt pro Monat und Darlehensvariante einen weiteren Darlehenszweig.
- Nicht-deterministische *teilweise* Sondertilgungen führen dazu, dass sich bestehende Darlehenszweige in mehrere Pfade mit unterschiedlichen Restschuldenverläufen aufspalten, die sich anschließend jeweils eigenständig fortentwickeln.

Sondertilgung in DEIKOS

- Sondertilgungen werden in DEIKOS über zwei Mechanismen abgebildet: erhöhte Regeltilgung und Volltilgungen.
- In der Simulation wird zunächst die Gesamthöhe der Sondertilgung (Tilgungsintensität II) bestimmt. Diese wird anschließend auf die beiden Mechanismen aufgeteilt.
- Sowohl die Gesamthöhe als auch der Anteil der Regeltilgung (α) hängen i. A. vom Vertragszustand und vom Zinsniveau ab.

Abbildung: Einfluss von α auf den Darlehensverlauf bei konstanter Tilgungsintensität II = 1,5.



Agenda

1. Wie sind wir darauf gekommen?
2. Fachliche Ansätze
3. Technische Fragestellungen
4. Aufsichtsrechtliche Anforderungen

Programmiersprache

- Performance
 - Es gibt keine „optimale“ Programmiersprache. Java erreicht in vielen Bereichen akzeptable Ergebnisse!
 - Es gibt einen Trade-Off zwischen Einsatzbereichen und Entwicklungsgeschwindigkeit.
- Vorhandene Infrastruktur
 - Entwicklungsumgebungen und bereits vorhandene Tools
 - Laufzeitumgebungen
- Markt für Entwickler
 - Anzahl Experten
 - Vorhandene Informationen im Netz

Entwicklungsinfrastruktur

- Versionsverwaltung
 - Freigabeverfahren, Releasemanagement, Anforderungsmanagement, Dokumentation
- Tests (JUnit-Tests, Regressionstests)
 - Umfangreiche Methoden- und Berechnungstests (Testabdeckung)
 - Regressionstests, z. B. für aufsichtsrechtliche Anforderungen und Auswirkungsanalysen



	Schloen, Johan	fe775b0c0d1	Berichtigung von Fehlern bei der Berücksichtigung der MMR Funktion
	Dijkstra, Dr. Koen	c29e7e76565	<input checked="" type="checkbox"/> Merge branch 'Koen'
	Dijkstra, Dr. Koen	c158a5f961f	Fehlerbehebung TestCalcFuncs
	Dijkstra, Dr. Koen	5ffcb5d2055	<input checked="" type="checkbox"/> Merge branch 'Koen'
	Dijkstra, Dr. Koen	3031262900d	Anpassung Tarifparameter und Fehlerbehebung Wkeiten
	Dijkstra, Dr. Koen	0013ed2b6b8	feature/BAUEN-81-einbau-der-möglichkeit-einer-sofortigen-auszahlung-gegen-gebühr Squashed co
	Dijkstra, Dr. Koen	4a59f80ca19	feature/BAUEN-83-korrektur-zeb-ausgaben Squashed commit of the following: commit 5923298829f
	Dijkstra, Dr. Koen	909a3ba900f	feature/BAUEN-82-abfluss-der-beim-einlesen-bereits-nach-p489-kundbaren-vertrage Squashed com

Coverage

80.0%

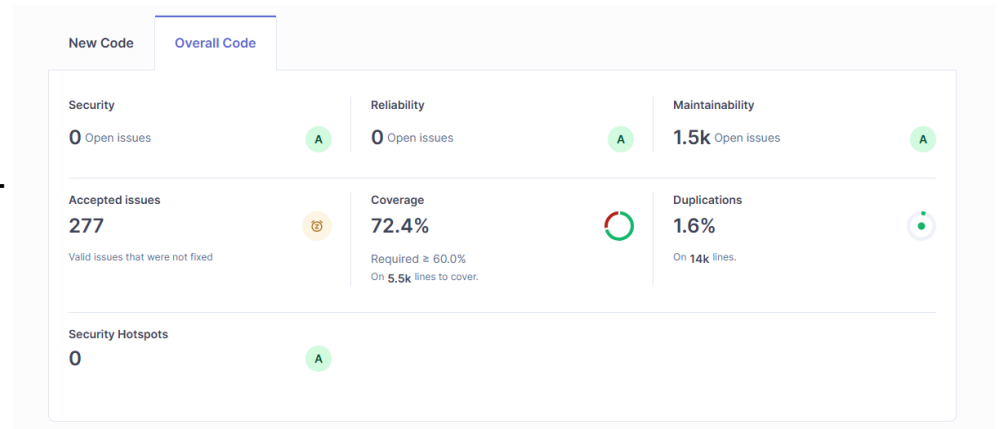


Required \geq 60.0%

On 3 New Lines to cover.

Entwicklungsinfrastruktur

- Codeanalyse (Tools, manuell)
 - Optimierung der Wartungsfähigkeit
 - Prüfung zur Sicherstellung der IT Sicherheit (Verfügbarkeit, Integrität - hier Aktualität)



Agenda

1. Wie sind wir darauf gekommen?
2. Fachliche Ansätze
3. Technische Fragestellungen
4. Aufsichtsrechtliche Anforderungen

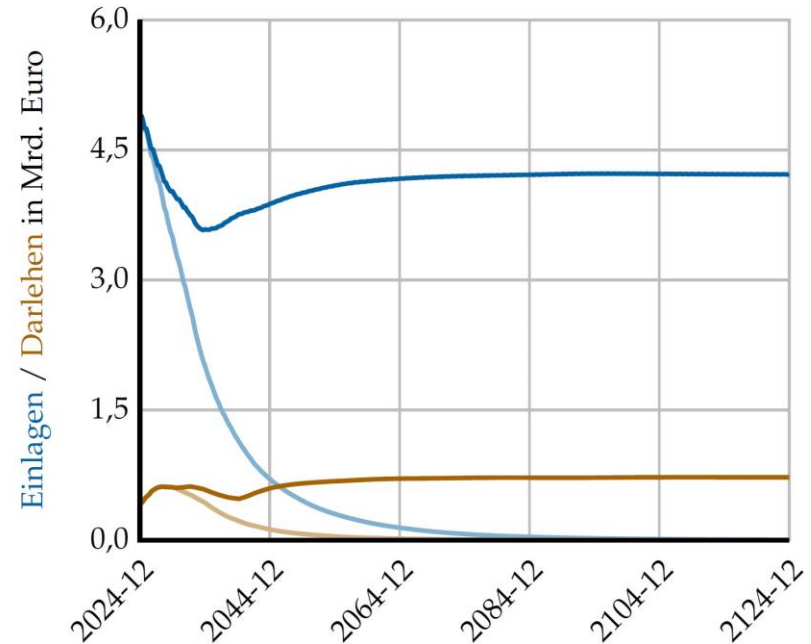
Aufsichtsrechtliche Anforderungen

- Es gibt keine „Zertifizierung“ sondern einen Vermerk gemäß § 8 Abs. 5 BSpkG (je nach Anforderung ISAE 3000 oder IDW PS 880)
 - Die Grenzen zwischen der Anwendung und Entwicklung sind fließend.
 - § 1 Abs. 3 BausparkV führt Annahmen (1.) und Validierung (7.) gemeinsam mit Rechenperioden und Anforderungen an Methoden auf.
 - Bei mehreren involvierten Wirtschaftsprüfern ist Abstimmung erforderlich.
- In unserem Fall Vergleich mit Ergebnissen aus KOBRA und Begründung von Abweichungen

Nullauslauf, Beharrungszustand, Vollständigkeit

- Keine detaillierte Anforderung. Daher haben wir Bedingungen formuliert, die wir mit Hilfe von DEIKOS nachgewiesen haben.
- Vollständigkeit eher aus der Praxis als im Gesetz.

Abbildung: Bauspareinlagen und Bauspardarlehen mit und ohne konstantes Neugeschäft.



Erneute Erteilung eines Vermerks

- Eine erneute Prüfung muss vorgenommen werden, wenn sich das Modell **wesentlich** ändert.
- Im Schreiben vom 21.12.2018 konkretisiert die BaFin die Anforderungen
 - Mehr als 5 % Abweichung im 5. Jahr
 - Oder mehr als 10 % Abweichung im 14. Jahr
 - Jeweils Bauspareinlagen und Bauspardarlehen
 - Änderung der Abbildung des Bestandes
 - Änderung Komprimierungsmethode des Bestandes
 - Änderung der Perioden
- Bei der Debeka werden die quantitativen Anforderungen bei jedem Release geprüft.

Diskussion

- Wo ist der Grenznutzen einer Eigenentwicklung?
- Wir haben in der DAV keine expliziten Hinweise für die Prüfung einer Simulationssoftware gefunden. Wäre die Erarbeitung eines „Best Practice“-Ansatzes zielführend?
- Gibt es Erfahrungswerte mit dem Wechsel einer Software?