

Dr. Arne Freimann, Dr. Frederik Ruez (ifa Ulm)

Zwischen Holzhammer und Pinzette: Stochastische Modelle in der Produktentwicklung

DAV/DGVFM Herbsttagung, 17.11.2025

Ein illustratives Fallbeispiel aus der Produktentwicklung

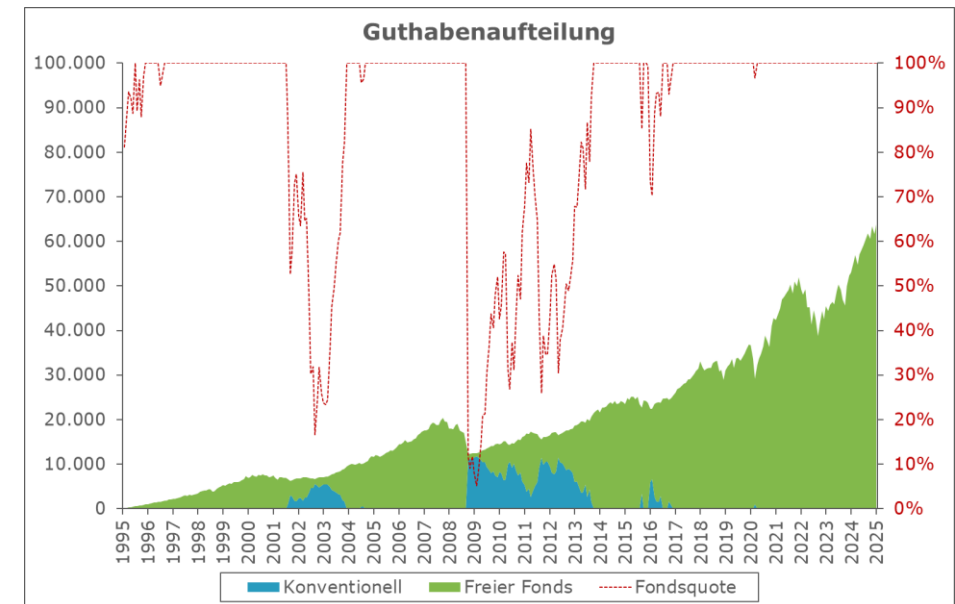
Produktentwickler Kilian

- Auftrag: In kürzester Zeit ein attraktives **Riester-Produkt neuer Bauart** entwickeln

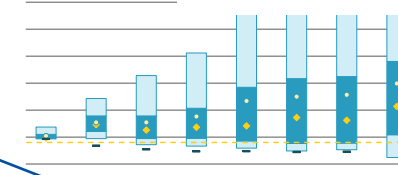
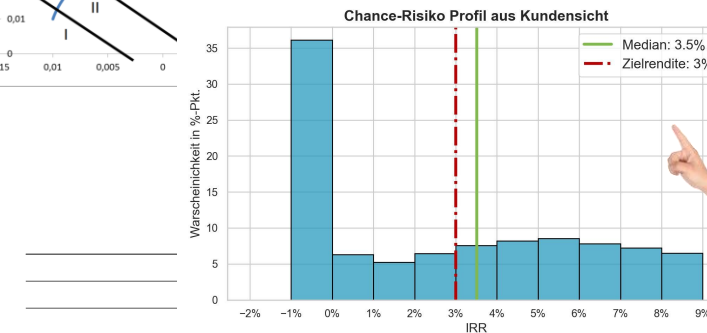
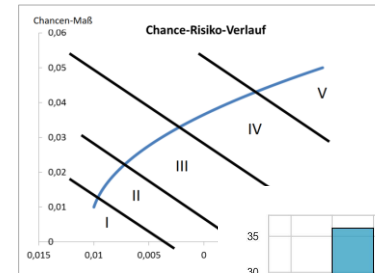


Vorgaben

- Investition in ETF-Portfolio, möglichst hohe Fondsquote
- endfällige Garantie in Prozent der Bruttobeitragssumme
- dynamisches 2-Topf-Hybrid-Produkt



Im Lenkungsausschuss: Kunden- und Vertriebsicht



Kundennutzen: Sehr gut! Bitte noch den Berechnungstichtag aktualisieren.

Kunden werden das Produkt feiern!

Quelle Graphik Chance-Risiko-Verlauf: Vortrag von Prof. Dr. Ralf Korn beim Scientific Day der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik, April 2017

Im Lenkungsausschuss: Unternehmenssicht



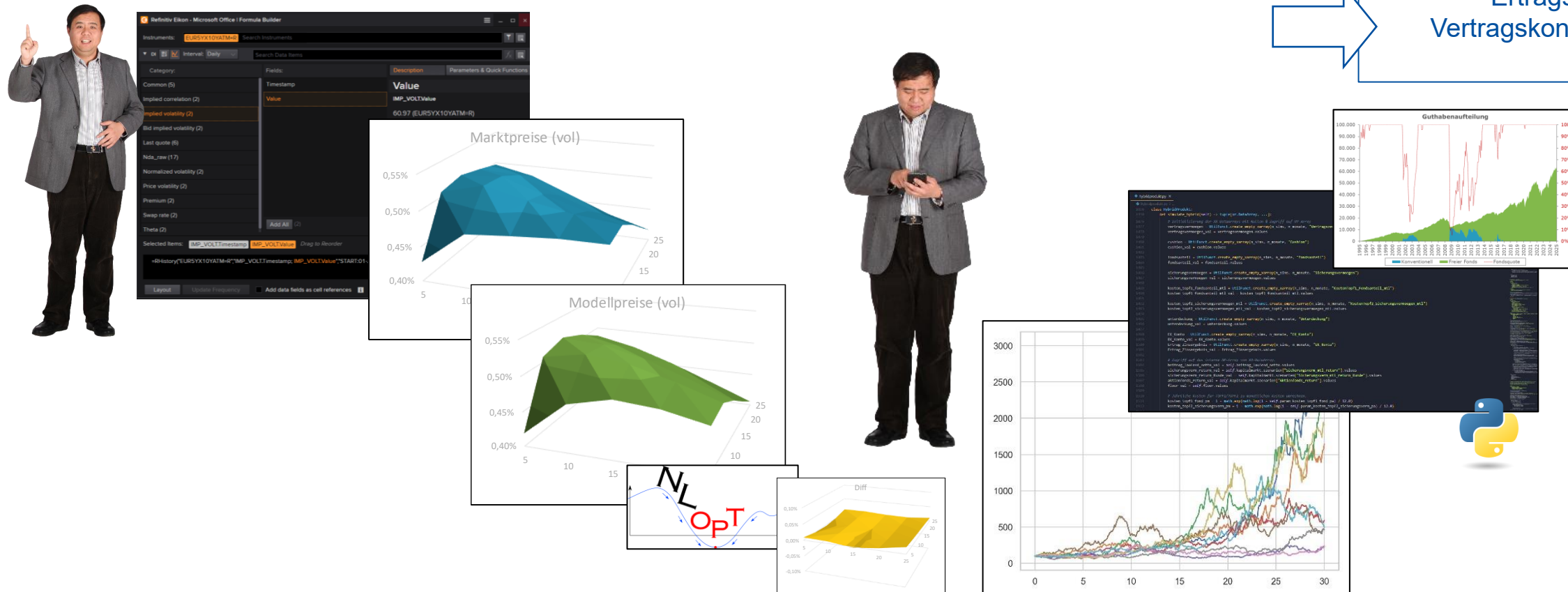
€

Gap-Risiko: Ist das
plausibel?
Finanzkrise oder
Corona-Crash...?

Profit: ausgezeichnet! Bitte
noch illustrieren, mit
welchen Erträgen wir in
den kommenden Jahren
rechnen können.

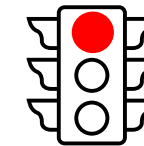
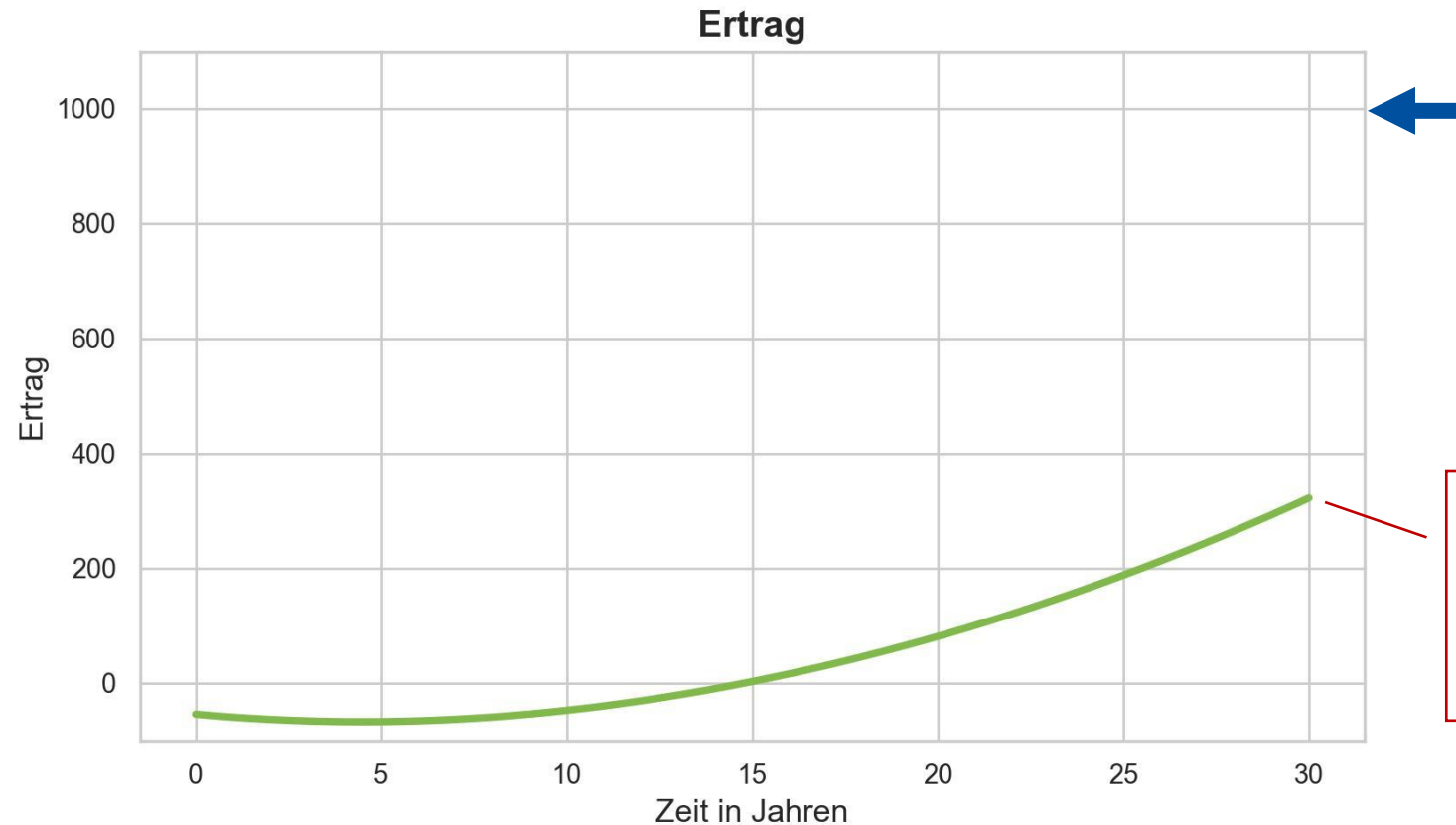
Aktualisierung Profitberechnung

- marktkonsistente Kalibrierung, risikoneutrale Szenarien
- stochastische Projektion des Produkts und Betrachtung zukünftiger Ergebnisquellen



Verlauf Ertrag

Nähere Betrachtung des zukünftigen Ertrags im Zeitverlauf **in einem mittleren Szenario**

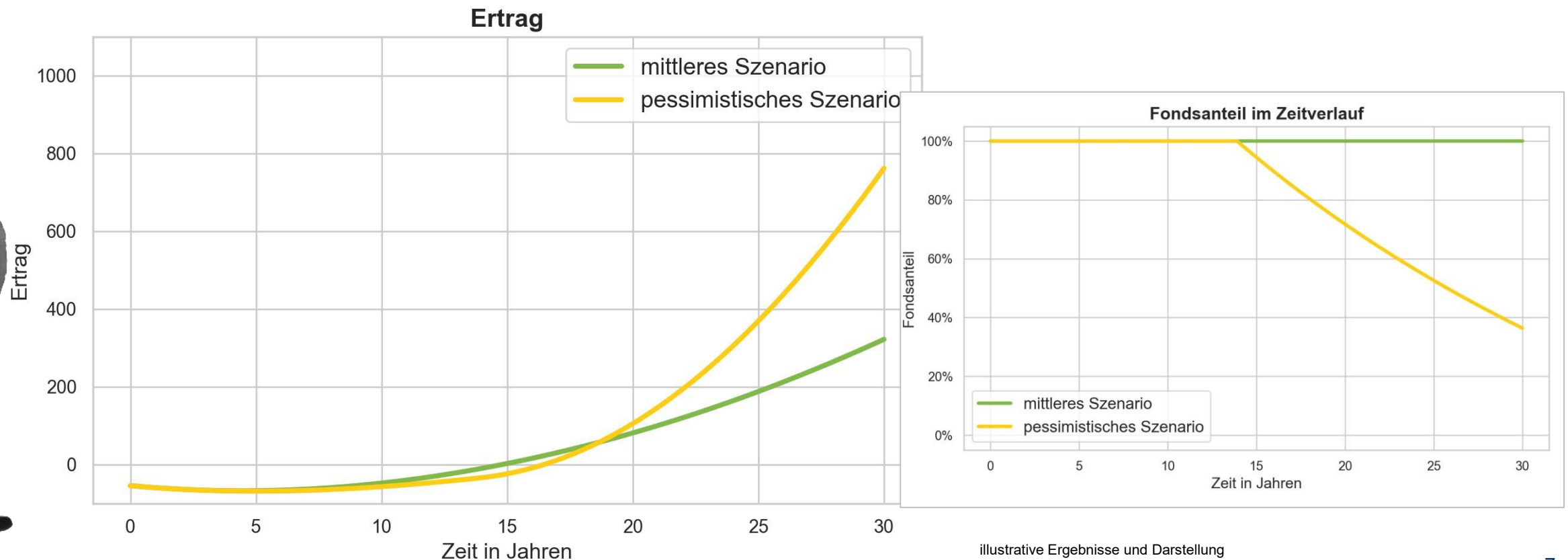


**Im mittleren Szenario
deutlich weniger Ertrag
als Ertragskennzahl
erwarten lässt!**



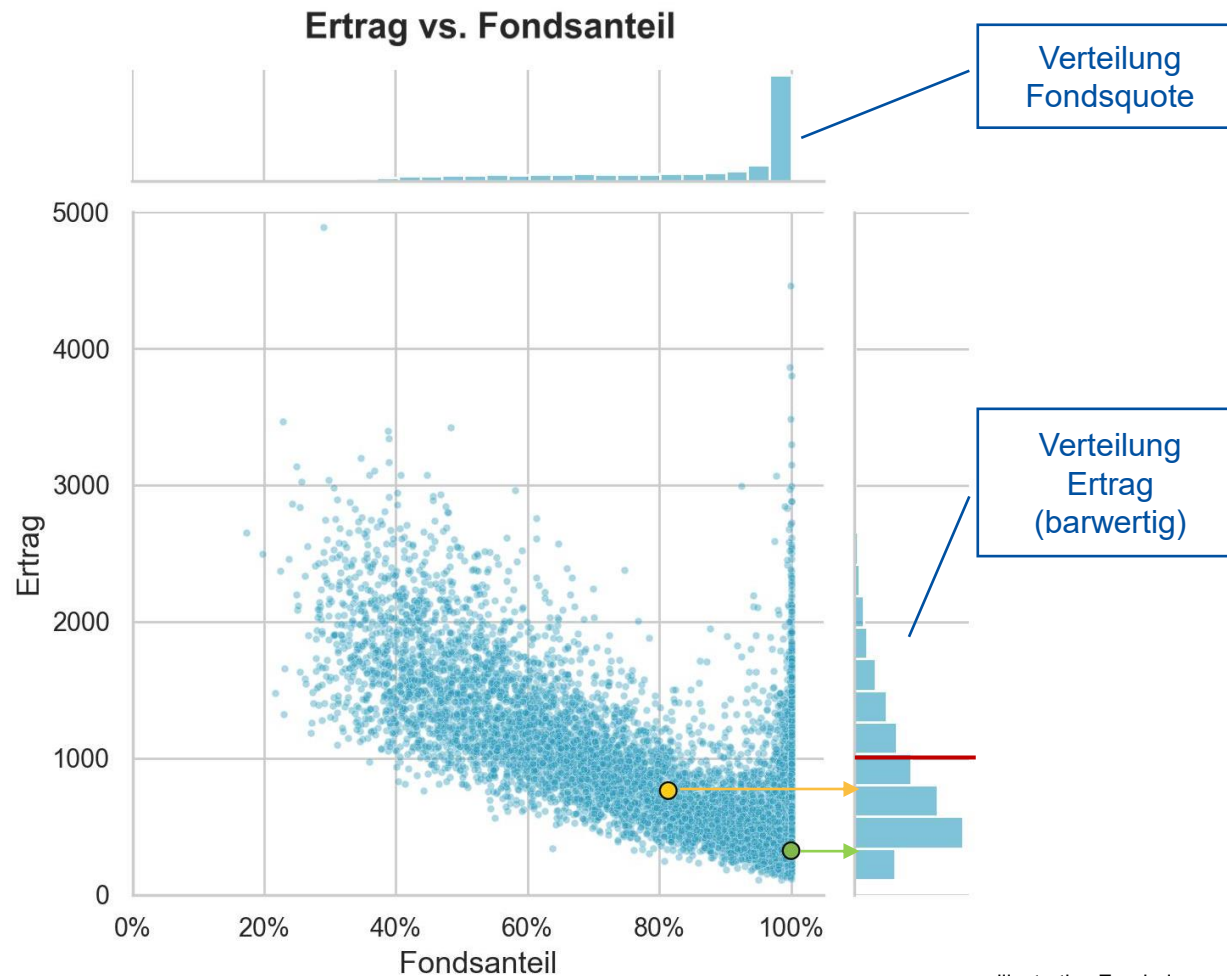
Verlauf Ertrag

Nähere Betrachtung des zukünftigen kumulierten Ertrags im Zeitverlauf in Szenarien mit **mittlerer** und **pessimistischer Fondsentwicklung**



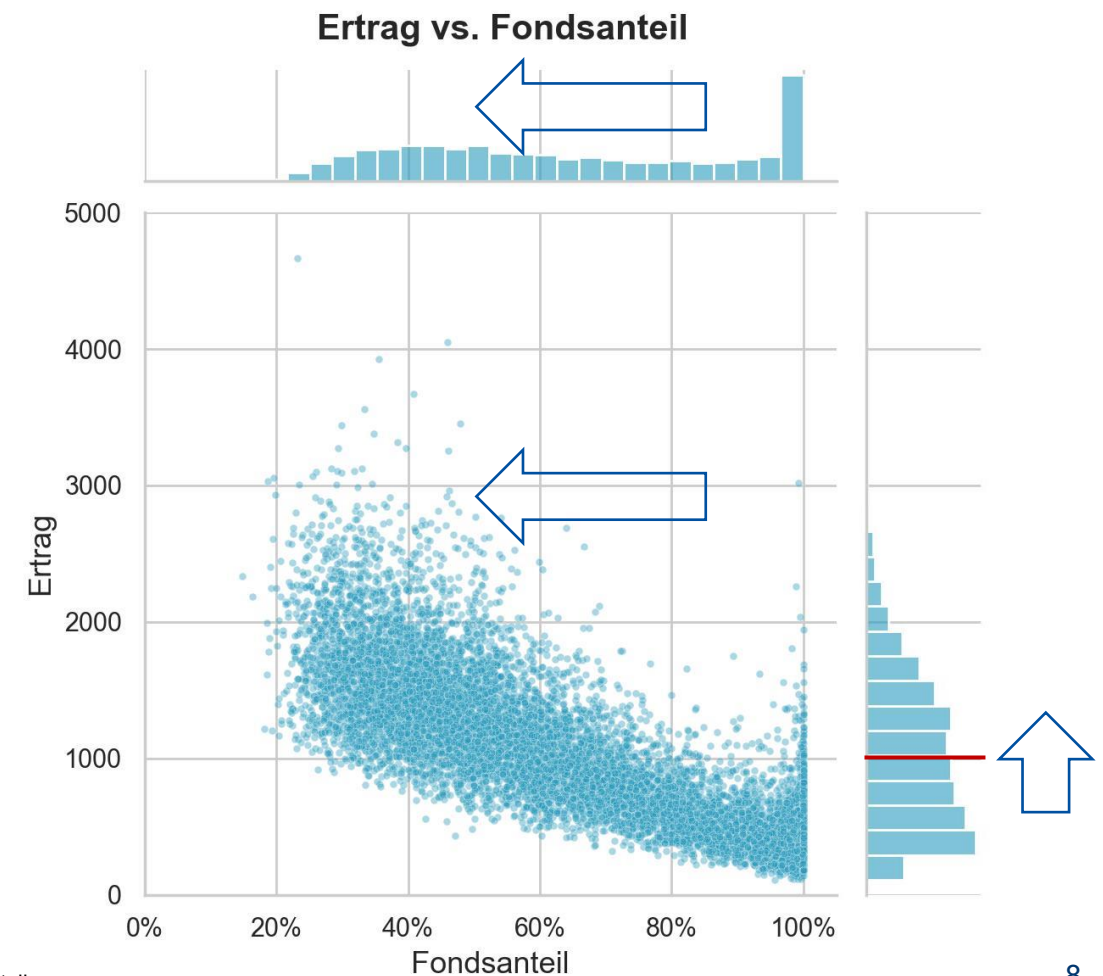
Ertrag in Abhängigkeit der Fondsquote

Welche Erträge sieht man in einer P-Simulation?



illustrative Ergebnisse und Darstellung

Und was steckt im Q-Erwartungswert?



Kilian zieht ein Zwischenfazit zur Messung der Profitabilität

Implikation für die Produktgestaltung:

- Handlungsbedarf bei der Kostenstruktur: Eine Anpassung der Kostenstruktur ist empfehlenswert.

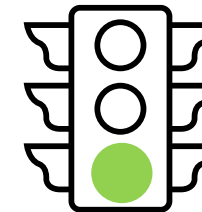
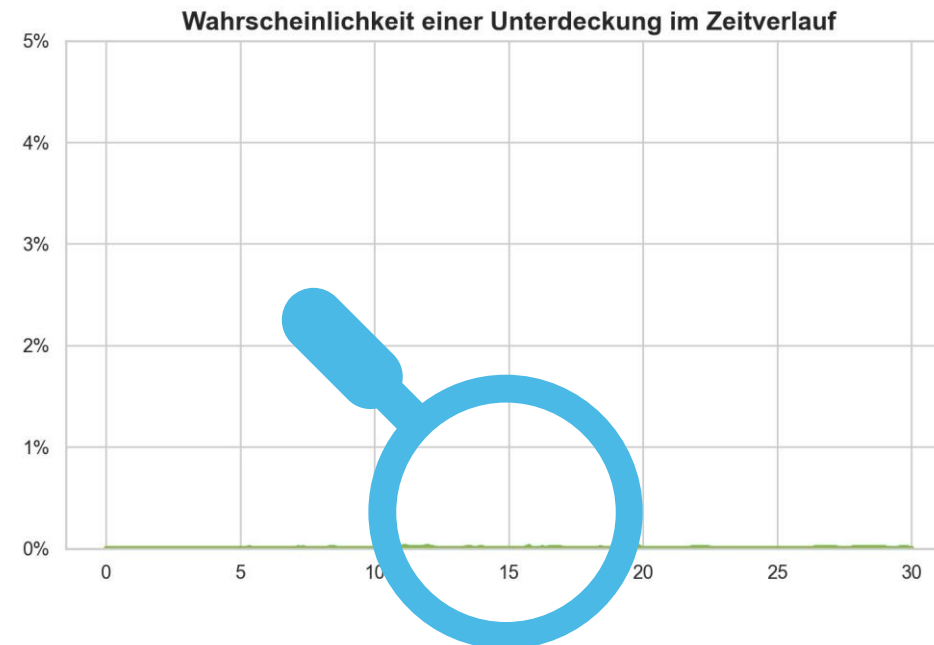
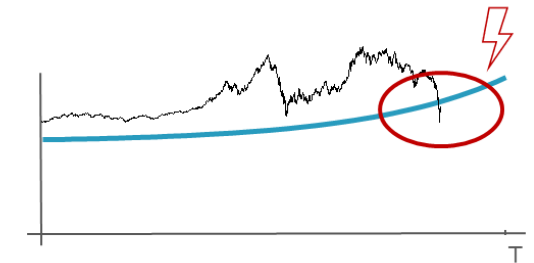
Fazit zur Bewertungsmethodik:

- Kilian ist der Meinung, dass die marktkonsistent berechnete Ertragskennzahl allein keine verlässlichen Rückschlüsse auf die tatsächlichen Erträge zulässt.
 - als alleinige Ertragskennzahl deshalb nicht ausreichend
 - Für unternehmerische Entscheidungen hält er Real-World-Analysen für zentral.
- Kilian regt eine interne Diskussion an, ob die Steuerungskennzahl zur Messung der Profitabilität auszutauschen oder durch weitere Kennzahlen zu ergänzen ist.
- Die stochastische Modellierung will er zudem durch aussagekräftige, systematisch hergeleitete deterministische Szenarien ergänzen.



Gap-Risiko: Hintergrund

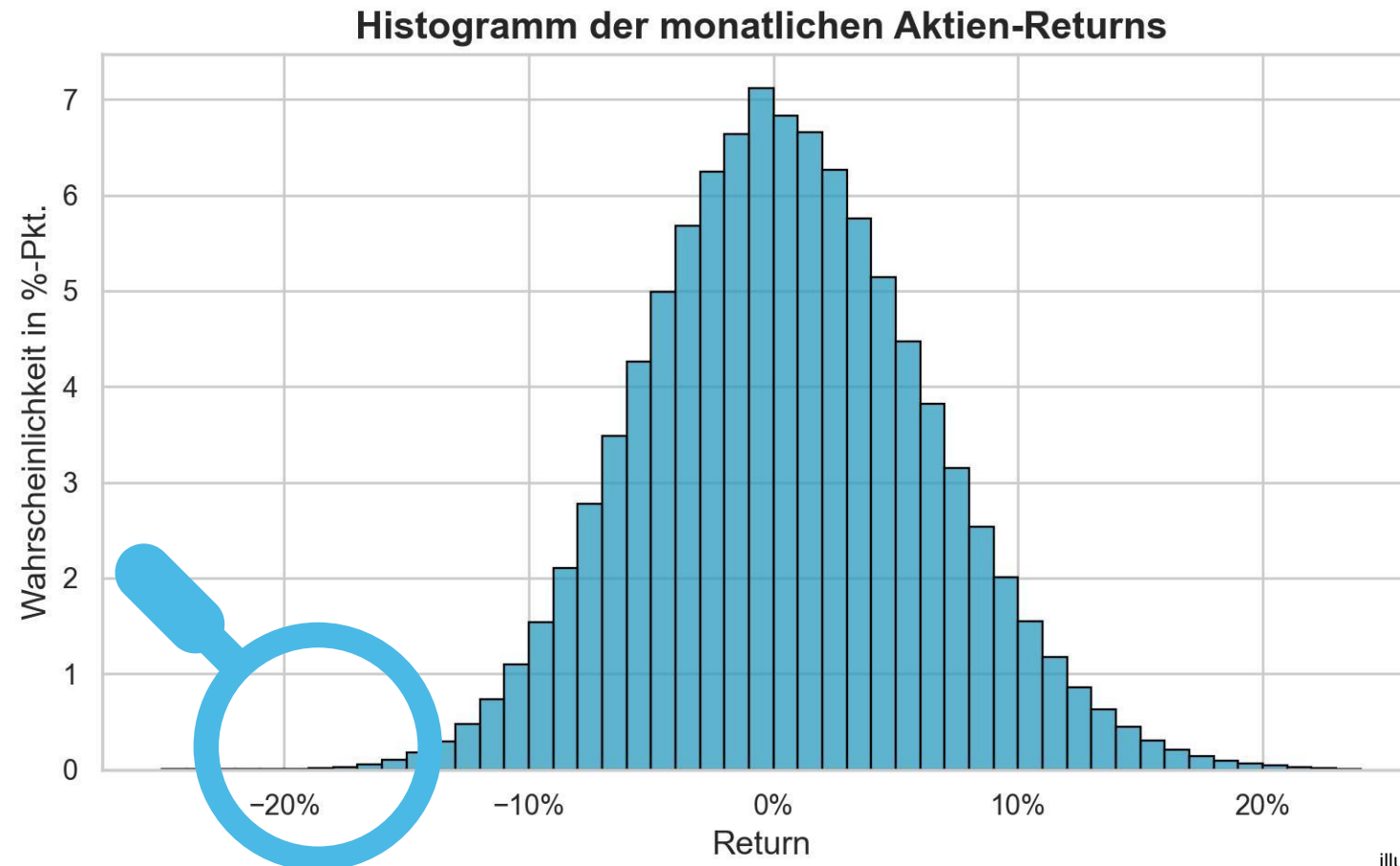
- dynamischer Umschichtungsalgorithmus zur Maximierung der Fondsanlage & Sicherstellung der Garantie
 - basiert auf einer Worst-Case-Annahme
 - maximal möglicher Verlust, der im Folgemonat eintreten kann (20% → Hebel von 5)
- Bei Unterschreitung: Unterdeckung und Stellung einer Herde-Reserve
- **Analyse: mit welcher Wahrscheinlichkeit kommt es im Zeitverlauf zu einer Unterdeckung?**



illustrative Ergebnisse und Darstellung

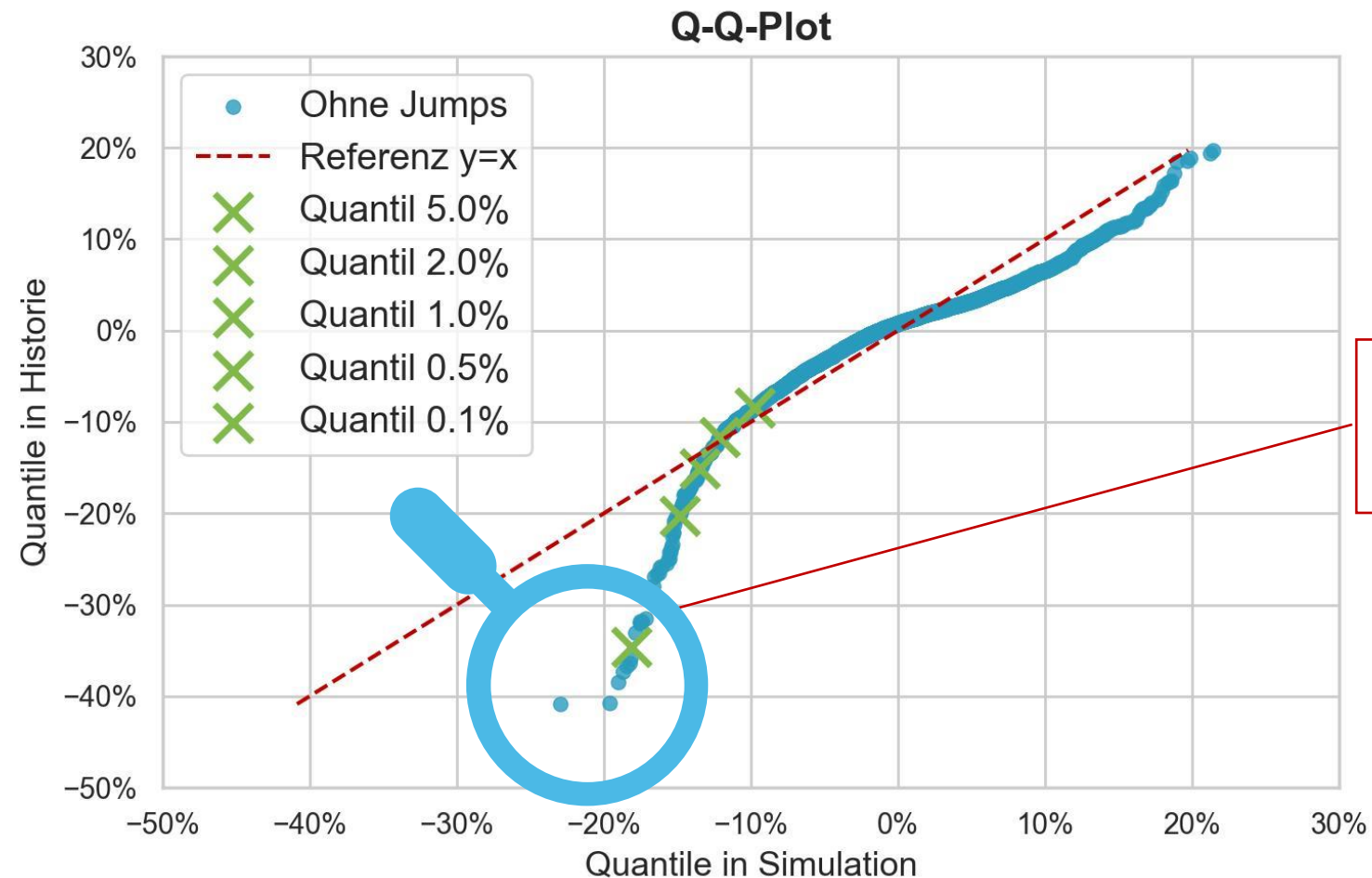
Gap-Risiko

Wieso kommt es in der Simulation so selten zu einer Unterdeckung?



illustrative Ergebnisse und Darstellung

Q-Q-Plot: Aktien>Returns historisch beobachtet vs. simuliert



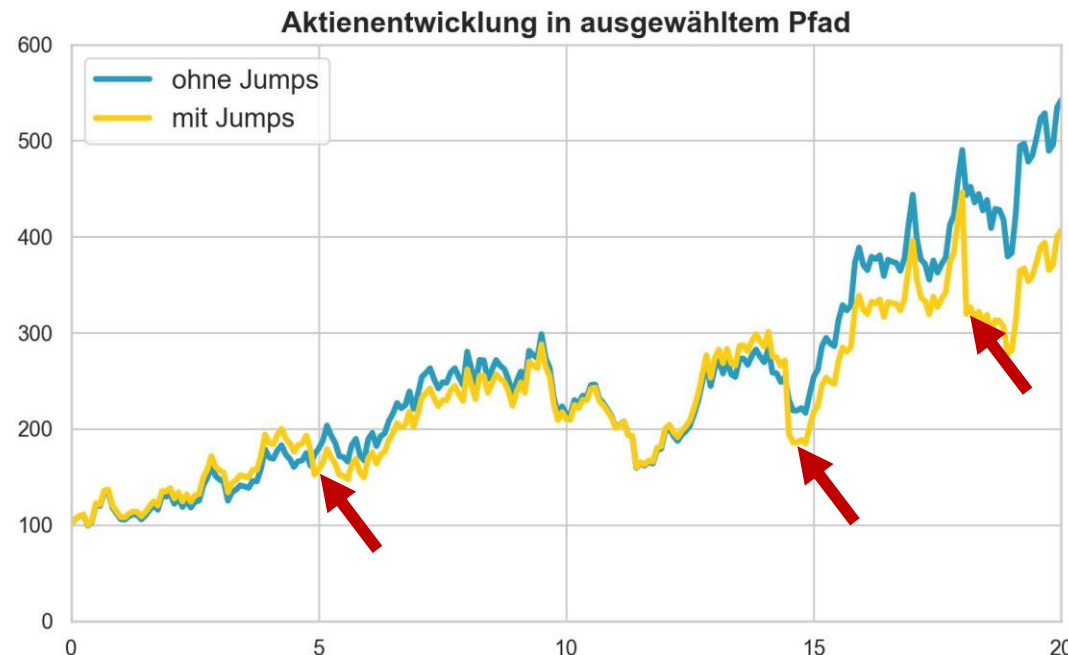
**Im Tail deutliche
Abweichung von
historischen Returns**

Ansatz: Anreicherung der bestehenden Szenarien um Sprünge

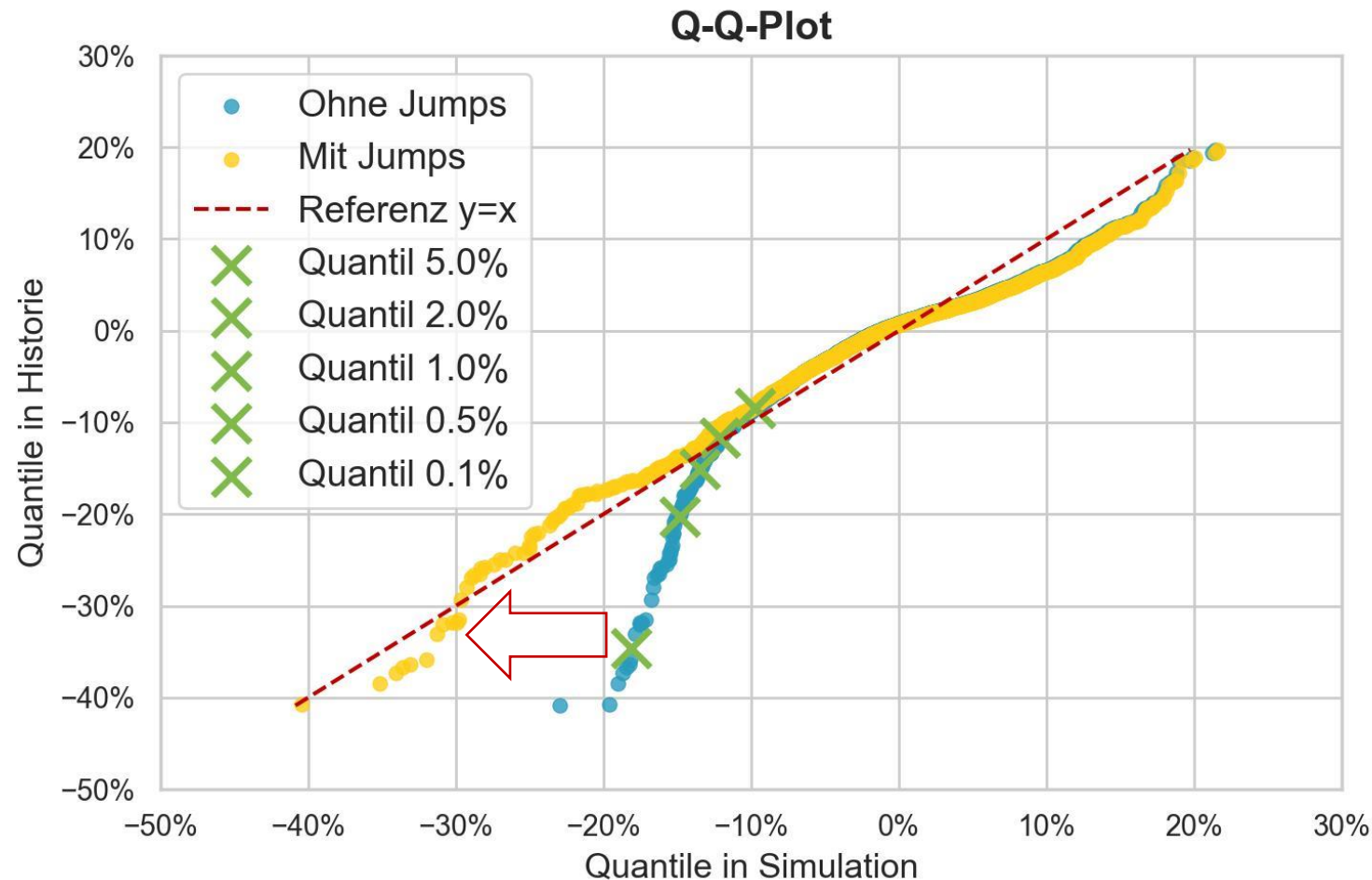
angelehnt an die Jump-Modellierung im Merton-Modell (1976):

$$dS(t) = S(t) \cdot \left((\mu(t) - \lambda k) dt + \sigma dW^S(t) + d \left(\sum_{i=1}^{N_t} (V_i - 1) \right) \right)$$

- Anzahl und Zeitpunkt der Sprünge folgen einem Poisson-Prozess N_t mit Intensität λ
- Die jeweiligen Sprunghöhen V_i sind lognormalverteilt

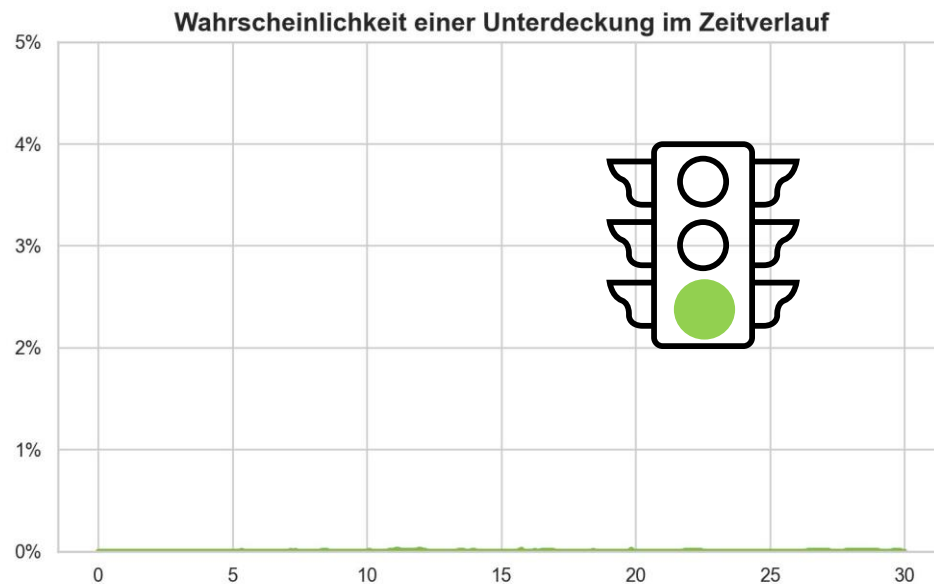


Q-Q-Plot: Aktien>Returns historisch beobachtet vs. simuliert nach Erweiterung um Jump-Komponente

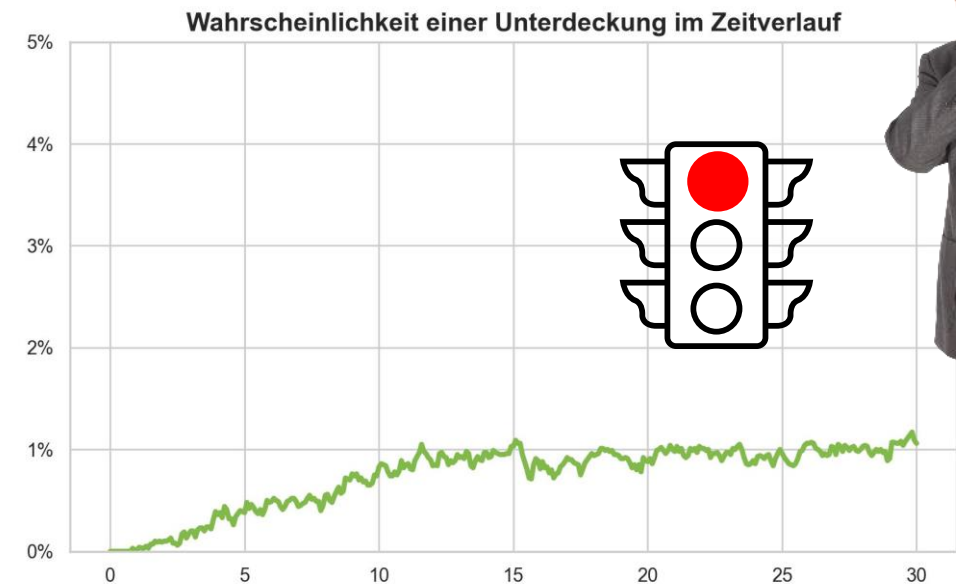


Analyseergebnisse mit Jumps: Wahrscheinlichkeit einer Unterdeckung im Zeitverlauf

Szenarien ohne Jumps



Szenarien mit Jumps



Rendite	< -20%	< -30%
Historie	0,48%	0,19%
Szenarien ohne Jumps	0,00%	0,00%
Szenarien mit Jumps	0,70%	0,14%



Kilian zieht ein Zwischenfazit nach der Analyse des Gap-Risikos

Implikation für die Produktgestaltung:

- Handlungsbedarf beim Allokationsmechanismus: Reduktion des Hebels ist empfehlenswert
- Empfehlung, den Einsatz weiterer Risikomanagement-Instrumente zu prüfen

Fazit zur Bewertungsmethodik:

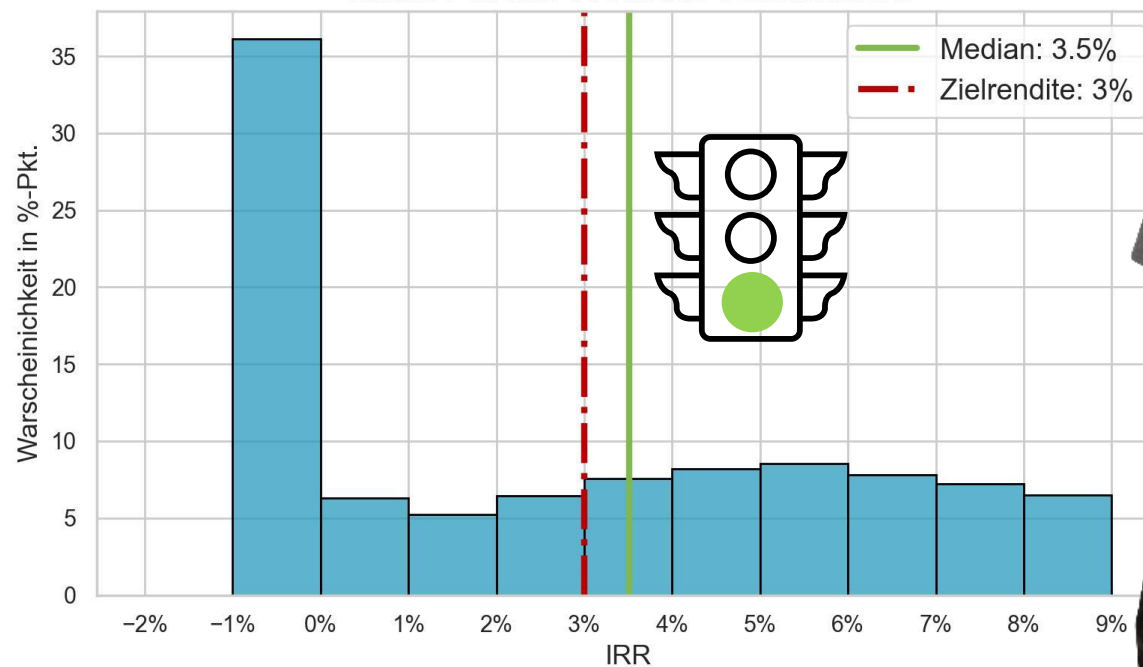
- Bei der Analyse dieses produktspezifischen Risikos kam das „Standard-Kapitalmarktmodell“ aus dem Aktuariat an seine Grenzen.
- Kilian nimmt sich vor, zukünftig stärker auf die **Grenzen der Modelle** zu achten und sich künftig vor einer Analyse mit der **Eignung des Modells** für die konkrete Fragestellung zu beschäftigen.
- Es gibt nicht das eine „richtige“ Modell, mit dem sich alle Fragen beantworten lassen.
 - **Das Modell muss zur Fragestellung passen!**



Stichtagsaktualisierung Analysen Kundennutzen

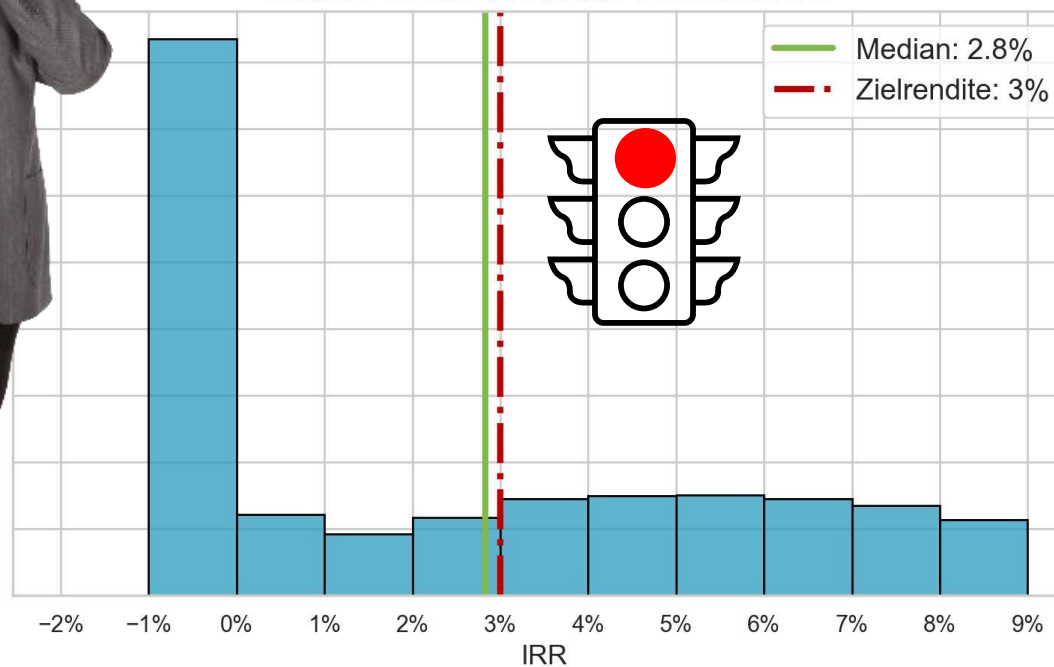
Stichtag 2024

Chance-Risiko Profil aus Kundensicht



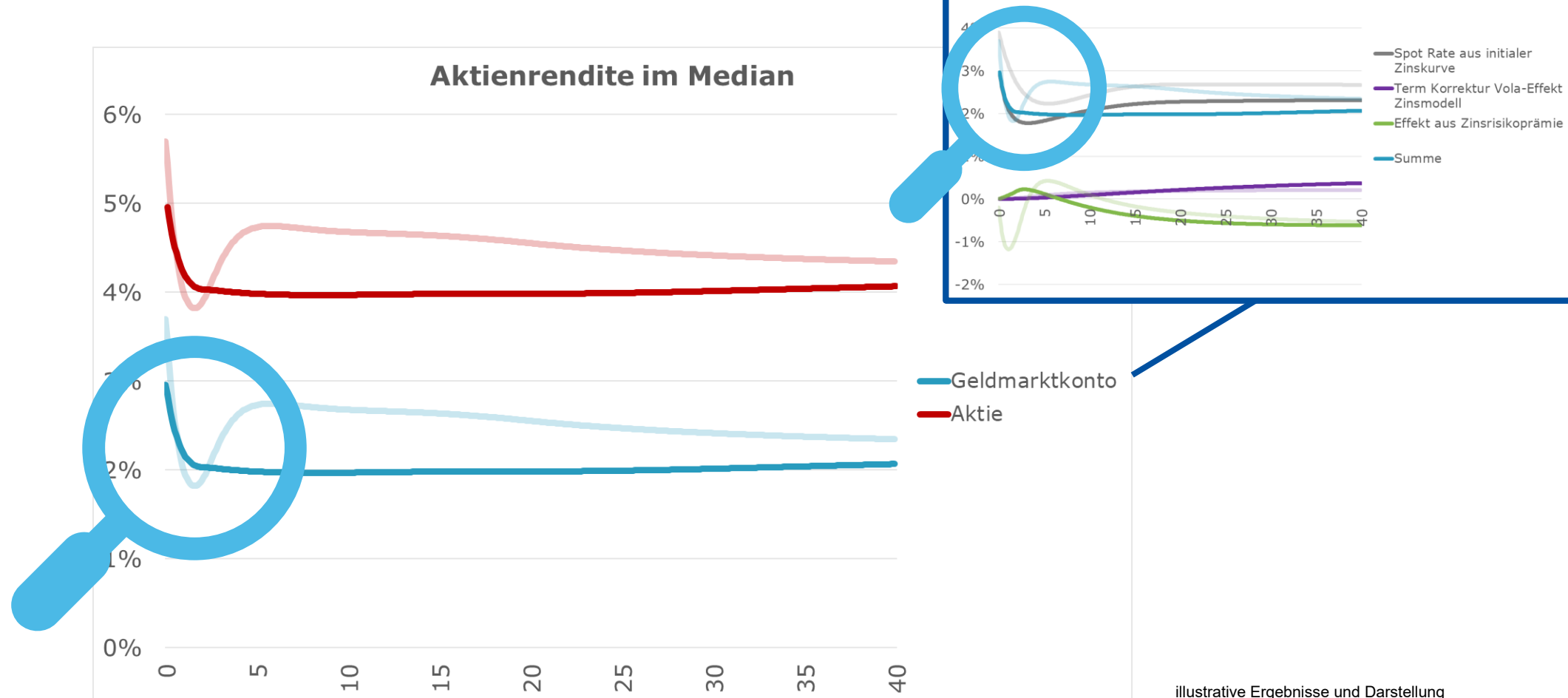
Stichtag 2025

Chance-Risiko Profil aus Kundensicht



Was treibt die mittlere Aktienrendite in einem Überrenditenmodell?

Aktie = **Geldmarktkonto** + Aktienrisikoprämie + Effekte aus Aktienvolatilität



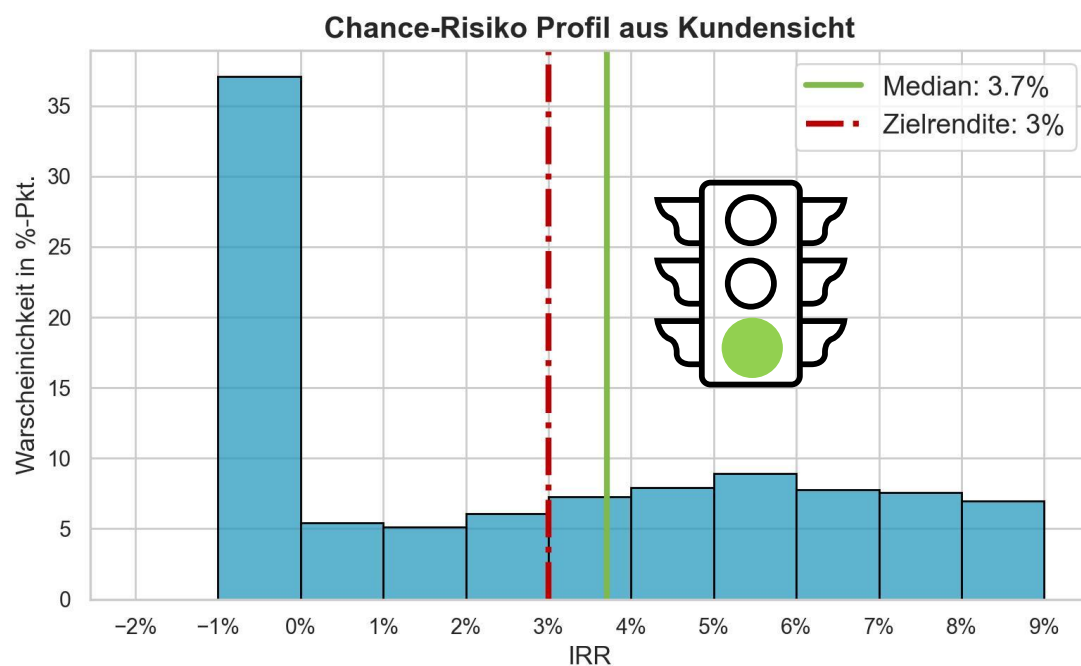
Lösung: Reduktion Stichtagsabhängigkeit

- **Ziel: Reduktion der Stichtagsabhängigkeit der Ergebnisse durch klare Vorgaben an die Eigenschaften der relevanten modellierten Anlageklassen.**
 - hier: **Fokus auf die Aktienmodellierung**
 - Ansatz: **klare Vorgabe an den Verlauf der erwarteten Short Rate**
- **1. Schritt: Vorgabe an den erwarteten Verlauf der Short Rate mittels:**
 - Startwert – nur dieser ändert sich von Stichtag zu Stichtag!
 - langfristiger Wert = langfristig erwartete Inflationsannahme + langfristig erwarteter Realzins
 - Parameter für die Steuerung des Übergangs vom Startwert auf den langfristigen Wert
- **2. Schritt: Übersetzen der Vorgaben in die Modellwelt**
- Für Wahl der Parameter: bspw. UFR als Basis oder Orientierung an akademischer Literatur zu Natürlichem Zins
 - Grigoli et al. (2023). *Low for (Very) Long? A Long-Run Perspective on r^* across Advanced Economies*. International Monetary Fund. Working Paper.
 - Fries et al. (2018). National natural rates of interest and the single monetary policy in the euro area. *Journal of Applied Econometrics*, 33.6, S. 763-779.
 - Holston et al. (2017). Measuring the natural rate of interest: International trends and determinants. *Journal of International Economics*, 108, S. 59-75.

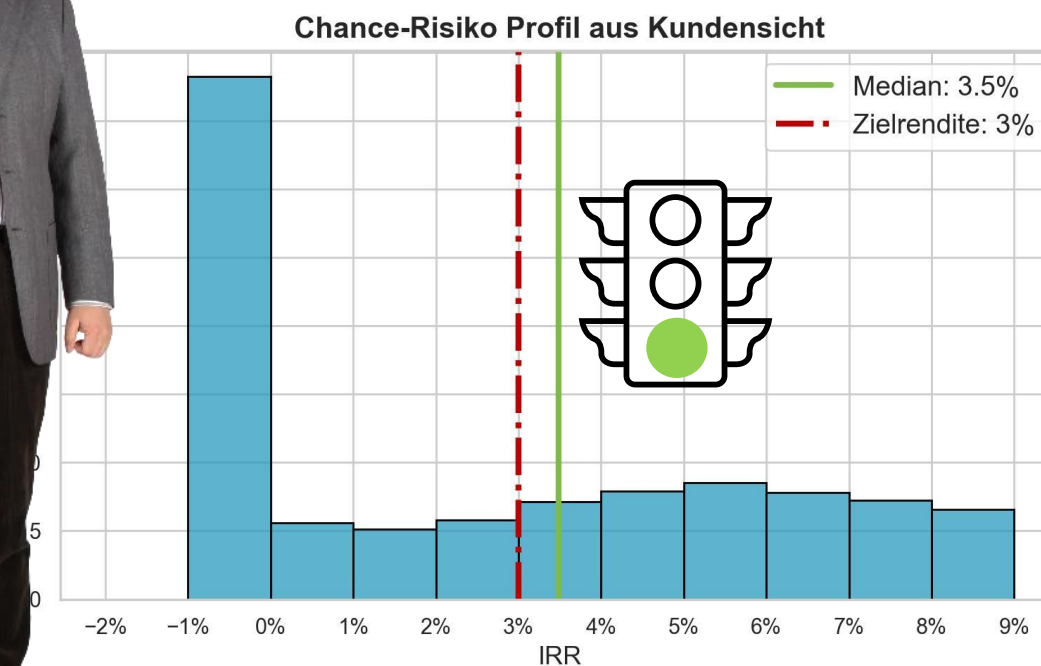


Stichtagsaktualisierung mit alternativem Kalibrierungsansatz







Stichtag 2024



Stichtag 2025



Fazit

Thema	Nach 1. Lenkungsausschuss	Stand im 2. Lenkungsausschuss
Kunden-nutzen	<ul style="list-style-type: none"> - stark ausgeprägte Stichtagsabhängigkeit der Ergebnisse 	<ul style="list-style-type: none"> - Produkt: unverändert - Modell: verfeinerte, aufgabenadäquate Kalibrierung 
Profit	<ul style="list-style-type: none"> - stark asymmetrische Erträge - bisherige Ertragskennzahl allein lässt keine verlässlichen Rückschlüsse auf die tatsächlichen Erträge zu 	<ul style="list-style-type: none"> - Produkt: Kostenstruktur anpassen - Modell: <ul style="list-style-type: none"> - bewusstere Interpretation des Erwartungswerts - systematische Analyse in ausgewählten Szenarien - Diskussion Ertragskennzahl 
Gap-Risiko	<ul style="list-style-type: none"> - Risiko einer Unterdeckung wurde unterschätzt 	<ul style="list-style-type: none"> - Produkt: <ul style="list-style-type: none"> - Allokationsmechanismus anpassen - weitere Risikomanagement-Instrumente prüfen - Modell: zusätzliche Jump-Modellierung 



- Jede Kennzahl dient einem Zweck – entscheidend ist, welche Frage beantwortet werden soll
- Modell muss zur Fragestellung passen – kein Modell eignet sich für alle Fragestellungen
- Sachkenntnis zu den Modellen aus dem aktuariellen Werkzeugkasten notwendig

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr. Arne Freimann, ifa Ulm
+49 (731) 20 644-253
a.freimann@ifa-ulm.de



Dr. Frederik Ruez, ifa Ulm
+49 (731) 20 644-260
f.ruez@ifa-ulm.de



**Besuchen Sie
unsere Webseite**

www.aktuar.de
