



Der IQAM-Ansatz zur Modellierung von Zinsdynamiken

Entschlüsselung der dynamischen Beziehung zwischen Zinssätzen, wirtschaftlichen Indikatoren und Marktsentiment

Als entscheidendes Diskontierungsinstrument gibt die Zinsstrukturkurve ein indikatives Bild über den Zustand einer Ökonomie. Davon lassen sich wiederum Erwartungen und Einschätzungen der Marktteilnehmer ableiten. Es bedarf eines ausgefeilten Modellierungsansatzes, um aus dem nuancierten Zusammenspiel zwischen Zinssätzen, Markterwartungen und wirtschaftlichen Indikatoren wissenschaftlich fundierte Investitionsentscheidungen zu treffen. Für Fixed Income Manager stellt eine treffsichere Prognose der Zinsstrukturkurve ein entscheidendes Hilfsmittel dar, um eine optimale Kurvenpositionierung zu finden. Im Folgenden skizzieren wir den von IQAM Invest verfolgten mathematisch-statistischen Ansatz zur Prognose der Zinskurve von deutschen Staatsanleihen.

Statistische und mathematische Innovationen in der Zinsmodellierung

Die zwei Faktoren Zinsniveau (Mittelwert der Renditen von Staatsanleihen mit Restlaufzeiten von 1 bis 15 Jahren) und Kurvensteilheit (Differenz der Renditen mit Restlaufzeit von 10 Jahren und einem Jahr) reichen aus, um in etwa 99 % der Variation der gesamten Zinskurve zu beschreiben. Somit ist es klar: Kennt man den Wert von Zinsniveau und Kurvensteilheit der nächsten Periode, so kennt man de facto die gesamte Zinsstrukturkurve. Aus diesem Grund fokussieren wir uns bei IQAM Invest auf die Prognose dieser zwei Faktoren. Aus der Zeitreihenanalyse von Zinsniveau und Kurvensteilheit lassen sich einige hervorsteckende Merkmale ableiten: Die beiden Faktoren korrelieren stark miteinander, deren Volatilität weist ein stochastisches Verhalten auf und es kommt immer wieder zu Veränderungen in den langfristigen Trends der beiden Zeitreihen. Die Standardverfahren zur Modellierung von Zinskurven, wie zum Beispiel der Ansatz

von Nelson-Siegel, implizieren Zeitreihendynamiken, welche die genannten Merkmale nicht darstellen können. Aus diesem Grund greifen wir auf einen moderneren stochastischen Modellrahmen, und zwar auf sogenannte Markov-modulierte affine Prozesse¹ (MMAPE), zurück. MMAPE verwenden stochastische zeitvariierende Parameter und somit können sie dynamische und unsichere Muster in Daten erfassen. Das Modell kann damit besser auf sich entwickelnde Marktbedingungen und inhärente Variabilität reagieren. Die Flexibilität dieser Modellklasse lässt es zu, die wichtigsten empirisch beobachtbaren Merkmale von Zinsdynamiken einzufangen. Gleichzeitig ist die Klasse analytisch einfach zu handhaben, das heißt mathematische Formeln für die Bewertung und Beschreibung von Zinsprodukten lassen sich gut herleiten und effizient berechnen. Dies trifft nicht nur auf Standardprodukte wie Anleihen oder Forward Rate Agreements zu, sondern selbst komplexere Zinsderivate, wie Caps/Floors oder Swaptions, können damit präzise bewertet werden.

Allerdings muss man für die erfolgreiche Prognose von Zinskurven auf zusätzliche, über reine Marktdaten hinausgehende Daten, zurückgreifen. Ang und Piazzesi (2003)², sowie Diebold, Rudebusch und Aruoba (2006)³ liefern überzeugende empirische Nachweise, dass die Berücksichtigung von ökonomischen Variablen in der Beschreibung von Zinsdynamiken zu einer Verbesserung von Zinsprognosen führt.

¹ Kurt, Kevin, and Rüdiger Frey. "Markov-modulated affine processes." *Stochastic Processes and their Applications* 153 (2022): 391-422.
² Ang, A., & Piazzesi, M. (2003). A no-arbitrage vector autoregression of term structure dynamics with macroeconomic and latent variables. *Journal of Monetary Economics*, 50(4), 745-787.
³ Diebold, F. X., Rudebusch, G. D., & Aruoba, S. B. (2006). The macroeconomy and the yield curve: a dynamic latent factor approach. *Journal of econometrics*, 131(1-2), 309-338.

In unserem Ansatz erfolgt die Hinzunahme solcher Variablen in einem zweistufigen Verfahren. Im ersten Schritt verwenden wir eine eigens entwickelte dynamische Regressionsmethodik, um anhand von finanzwirtschaftlichen und ökonomischen Variablen unterschiedliche Marktregime zu identifizieren. Konkret greifen wir auf drei Variablen zurück, die wir im Folgenden kurz erklären: einen Index zur Messung von Inflationsschocks in Deutschland (CPI Surprise Index Germany), den Einkaufsmanagerindex für das verarbeitende Gewerbe in China (China Manufacturing PMI) und den ifo Business Climate Index for Germany.

CPI Surprise Index Germany

Inflationsschocks bewirken eine Neubewertung der Inflationserwartungen von Marktteilnehmern. Bei positiven Überraschungen fordern Anleger höhere Zinsen, um bereits verlorene und zukünftig sinkende Kaufkraft auszugleichen. Darüber hinaus hat der Verbraucherpreisindex erheblichen Einfluss auf die geldpolitische Positionierung von Zentralbanken.

China Manufacturing PMI

Die chinesische Wirtschaft hat einen erheblichen Einfluss auf die Weltwirtschaft, wobei ihr Einfluss auf die deutsche Wirtschaft besonders hervorzuheben ist. China spielt zudem eine zentrale Rolle in globalen Lieferketten, insbesondere in Branchen wie Elektronik, Automobil und Textil, und hat sich zum größten Handelspartner Deutschlands entwickelt. Viele der zuvor genannten Branchen sind tragende Säulen der deutschen und im weiteren Sinne europäischen Wirtschaft. Die Vernetzung der Volkswirtschaften und die Größe Chinas machen den Manufacturing PMI zu einem interessanten Indikator für die Risikobereitschaft europäischer Anleger.

ifo Business Climate Index for Germany

Der ifo Business Climate Index, erstellt vom Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, ist ein wichtiger Indikator für die Wirtschaftsaktivität und die Geschäftsstimmung des Landes. Er spiegelt die aktuellen und zukünftigen Konjunkturerwartungen deutscher Unternehmen wider. Ähnlich wie der PMI für das verarbeitende Gewerbe in China gibt diese Eingabevariable einen Eindruck von der zugrunde liegenden Risikobereitschaft. Eine positive Stimmung treibt neue Investitionen, Konsumausgaben und Wirtschaftswachstum an. Eine schlechte Stimmung kann genau das Gegenteil bedeuten. All diese Faktoren können die Zinssätze über die gesamte Kurve hinweg durch veränderte Markterwartungen beeinflussen.

Unsere entwickelte Regressionsmethodik schätzt den anteiligen Beitrag der einzelnen Variablen zur Prognose des Zinsniveaus, um daraus verschiedene Regime abzuleiten. Bemerkenswert ist dabei die starke Variation in der Gewichtung der einzelnen Variablen über die Zeit hinweg. So spielen vor allem die Variablen CPI Surprise Index Germany und China Manufacturing PMI eine große Rolle in der Prognose des deutschen Zinsniveaus. Der zweite Schritt des Schätzprozesses konzentriert sich auf die

Schätzung der Modellparameter der MMAPE in den identifizierten Regimen. Bei der Interpretation der geschätzten Parameter legen wir besonderes Augenmerk auf die Frage, ob sich die Zinsdynamiken in den Regimen unterschiedlich verhalten könnten. Anhand der geschätzten Modellparameter lassen sich im Wesentlichen zwei konträre Regime ableiten, in denen die gemeinsame Dynamik der beiden Faktoren Zinsniveau und Kurvensteilheit qualitative Unterschiede aufweist. So haben in einem Regime positive Änderungen des Zinsniveaus auch einen positiven Einfluss auf Änderungen der Kurvensteilheit, während im zweiten Regime diese Änderungen einen negativen Einfluss haben. Dazu kommt, dass sich das Zinsniveau in einem Regime zu einem langfristigen Mittelwert hinbewegt, während es sich im zweiten Regime zufällig ohne klar erkennbaren Trend bewegt. Unsere differenzierte Herangehensweise in der Schätzung ermöglicht es uns, nicht nur auf große makroökonomische Trends zu reagieren, sondern auch spezifische Bedingungen in verschiedenen marktwirtschaftlichen Zuständen einzufangen.

Der Nutzen für Investitionsentscheidungen

Für die Durationssteuerung wird bei IQAM Invest die deutsche Zinskurvenprognose einmal wöchentlich ausgewertet und als Input dem Asset Allocation-Meeting zu Verfügung gestellt. Dort werden die Ergebnisse analysiert und festgelegt, wie die empfohlene Duration in den einzelnen Fixed Income-Mandaten und gegebenenfalls auch in den Multi Asset-Mandaten umgesetzt werden soll. Zur Bestimmung einer optimalen Kurvenpositionierung verwenden wir einen risikoadjustierten Ansatz. Zunächst formulieren wir anhand unserer Kurvenprognosen Ertragserwartungen für beliebige Restlaufzeiten. Ausgehend von einer Benchmark mit erheblichem Zinsänderungsrisiko prognostizieren wir für Abweichungen in der Duration sowohl Tracking Error als auch Überperformancepotenzial und generieren daraus eine Risikokennzahl für die Kurvenpositionierung. Danach wählen wir auf der Zinskurve jene Restlaufzeit, für welche die risikoadjustierte Ertragserwartung am höchsten ist. Zur ökonomischen Signifikanz unseres Ansatzes ziehen wir einen Backtest heran. In der oberen Grafik von Abbildung 1 (Seite 17) beschreibt der graue Pfad die Performance einer gängigen Benchmark für österreichische Staatsanleihen (und zwar des ICE BofA Austrian Govt. All Mat.). Der grüne Pfad in derselben Abbildung stellt den Backtestpfad unserer optimierten Durationsstrategie dar. Zusätzlich sehen wir in der unteren Grafik von Abbildung 1 (Seite 17) den Pfad der Prognoseunsicherheit über die Backtestperiode. Die Prognoseunsicherheit ergibt sich als die Standardabweichung der addierten prognostizierten Veränderungen der beiden Faktoren Zinsniveau und Kurvensteilheit. Insgesamt liefert der Backtest erfreuliche Ergebnisse. So liegt die Überperformance des Modells bei durchschnittlich 3,78 % p.a. und der durchschnittliche Tracking Error liegt bei 3,39 % p.a. Ende 2021/Anfang 2022 – ein für Investitionen in Anleihen historisch schlechter Zeitraum – liegt die Backtestperformance hinter der Benchmark. Allerdings erkennen wir in der unteren Grafik von Abbildung 1, dass die Prognoseunsicherheit in diesem Zeitraum



Abbildung 1. Oben: Backtestperformance im Vergleich zu einer Benchmark. Unten: Pfad der ermittelten Modellunsicherheit. Quellen: Refinitiv Datastream, IQAM Invest

auch deutlich zunimmt. Somit stehen den Asset Managern schon bei der Investitionsentscheidung Informationen bezüglich der Modellunsicherheit zur Verfügung, die wiederum unterstützende Signale für mögliche diskretionäre Eingriffe liefern.

Zusammenfassend liegt die Hauptmotivation für den Einsatz unseres Modells bei Investitionsentscheidungen in seiner Fähigkeit, die komplexen und dynamischen Beziehungen zwischen Zinssätzen, wirtschaftlichen Indikatoren und Marktsentiment zu entschlüsseln. Während Investoren danach streben, sich in einer sich rasch verändernden Finanzlandschaft zurechtzufinden,

erweist sich unser Ansatz als nützliches Instrument, das ein nuanciertes Verständnis der Zinsdynamik liefert und eine systematische Entscheidungsfindung in der Verfolgung optimaler Anlageergebnisse ermöglicht.

KEVIN KURT, PHD
 Research & Development
 Executive bei IQAM Invest

