



Asset-Cluster und Asset-Netzwerke im Portfolio- und Risikomanagement

Komplexität ist ein bedeutsames wissenschaftliches Konzept für die Annäherung an Probleme in einer Welt zunehmender Interdependenz und Integration. Dies gilt insbesondere für die Finanzmärkte.

Die Erarbeitung eines notwendigen analytischen Rahmens und die Bereitstellung effizienter Werkzeuge zur Problemlösung sind ein interdisziplinäres Unterfangen. Die Herausforderung besteht darin, das Portfolio Management innerhalb des Komplexitätsrahmens umzuformulieren und das Arsenal an Modellierungstechniken zu erweitern. So ist die interdisziplinäre Aktivität von Bereichen wie Computational Finance, Finanzökonomie, Financial Engineering, Computational Statistics, Econophysics und Behavioral Finance erforderlich.

Die Vorstellung von Finanzmärkten und -institutionen als komplexe Systeme und die Integration intelligenter Systeme in die Analyse und das Management werden immer bedeutsamer. Herbert A. Simon, Wirtschaftsnobelpreisträger und Mitbegründer künstlicher Intelligenz und maschineller Problemlösung, glaubte, dass Komplexität oft die Form hierarchischer Systeme annimmt. Finanzmärkte etwa sind als komplexes System

interagierender Netzwerke zu verstehen.

Aus diesem Grund haben wir Technologien zur Marktreife gebracht, die wir als **Asset-Cluster** und **Asset-Netzwerke** bezeichnen. Sie schaffen neue Zugänge zur Analyse und zum Management von Portfolios und insbesondere auch zu unausgeschöpftem Diversifikationspotential. Zudem lassen sie sich in bestehende Systeme integrieren und ergänzen die bisherigen Analysen und Managementansätze auf konsistente Weise, ganz gleich ob es sich um fundamental ökonomische Analysen oder rein quantitative Ansätze handelt.

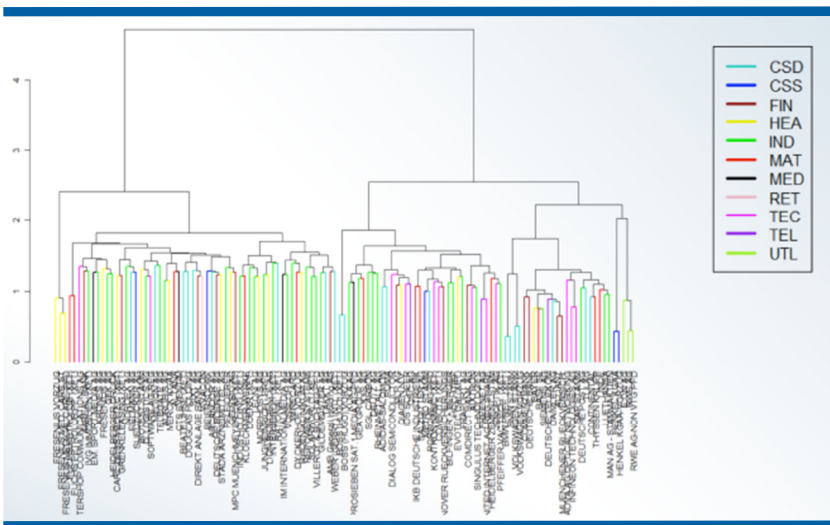
Asset-Cluster segmentieren die Einheiten in einem Portfolio gemäß ihrer Homogenität. Asset-Netzwerke geben Auskunft über die topologische Struktur und Verwobenheit der Einheiten eines Portfolios. Beide Ansätze erzeugen somit ein tiefergehendes Verständnis der Beschaffenheit multidimensionaler Renditestrukturen von Portfolios. Zudem lassen sich weitere wichtige Erkenntnisse aus der Verknüpfung beider Verfahren, sowie aufgrund ihrer zeitdynamischen Veränderung ableiten.

Beide Technologien sind ausschließ-

lich datengetrieben, d.h. es handelt sich um explorative Analysen, so dass auf kritische Modellannahmen weitgehend verzichtet werden kann. Gerade diese Eigenschaft ermöglicht Analysen von sehr hoher Qualität und Aussagekraft, da die Modell- und Annahmerisiken minimiert werden – sicherlich ein interessanter Modellierungsansatz gerade im Zuge der kritischen Auseinandersetzung bedingt durch die Finanzkrise. Man lässt bei dieser Technologie die Daten selbst kontrolliert für sich sprechen.

Ein Beispiel ist die Bestimmung von Sektoren, um die Positionen des Portfolios zu klassifizieren und asynchrone Renditestrukturen zwischen den verschiedenen Sektoren zur Diversifikation zu nutzen. Im Gegensatz zur datengetriebenen Analyse werden bei den dabei oft verwendeten ökonomisch-kausalen Modellen kritische Annahmen getroffen. Beispielsweise können sich die Sektoren überlagern bzw. haben eine hierarchische Struktur, was nicht berücksichtigt wird. Zudem gibt es Unternehmen, die mehreren Sektoren zuzuordnen sind.

Synchronizität von Renditestrukturen an Märkten ist außerdem aus vielerlei Gründen möglich. Beispiele sind



- Fortgeschrittene Faktormodellierung
- Generierung von Diversifikations-Indizes
- Klassifizierung von Investmentstilen und Handelsstrategien
- Anreicherung ökonomischer Analysen von Märkten und Anlageuniversen.

Anwendungsfall 1: Portfoliodiversifikation

In diesem Anwendungsfall haben wir eine rollierende Investmentstrategie implementiert, bei der jeweils die zurückliegenden Daten eines 1-Jahres-Fensters zur Parameterschätzung genutzt werden, um die Testportfolios monatlich umzuschichten. Dabei werden unterschiedlichste Risiko- und Performancekennzahlen sowie die monatliche Umschichtungsrate ermittelt. Wir befinden uns im DAX-Universum und die Rolling-Window-Strategie läuft von Januar 2005 bis März 2010 (also inklusive Finanzmarktkrise).

Es werden die folgenden drei Anlage-

- Markttrends und die Ankunft bestimmter Nachrichten, die viele Portfoliopositionen gleichzeitig erfassen
- die Aktivität institutioneller Händlernetzwerke
- Herdeneffekte/Marktpsychologie.

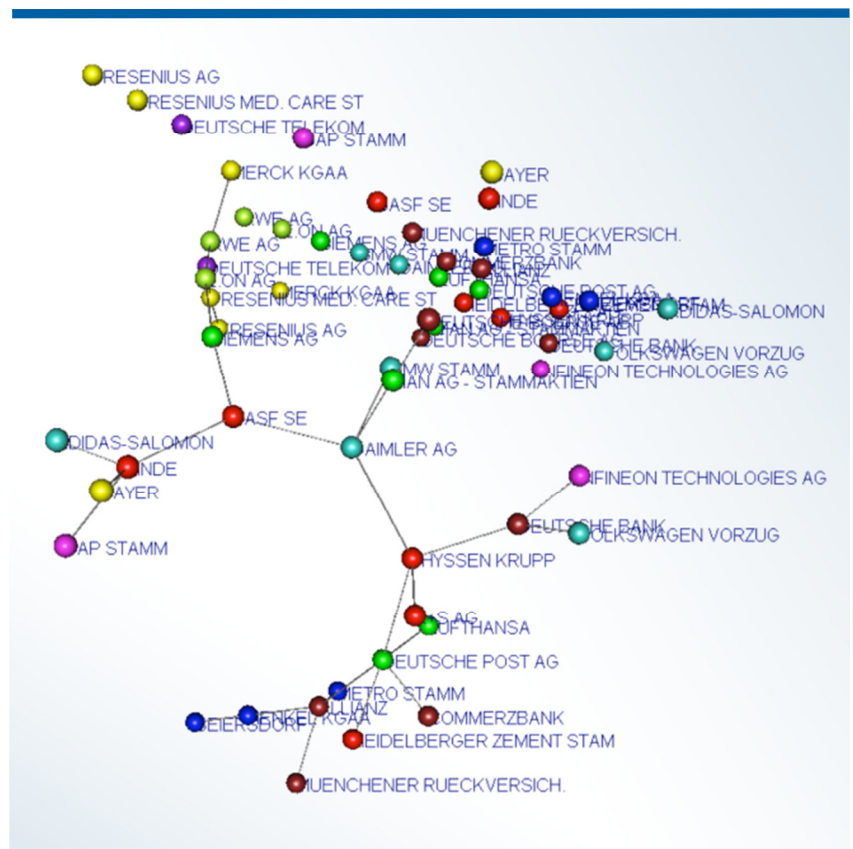
In unseren Verfahren hingegen werden Segmente und Beziehungen aus den Daten heraus entwickelt. Die explorativ bestimmten Strukturen werden dabei mathematischen Validitäts- und Stabilitätskriterien unterworfen, damit sichergestellt ist, dass die datengetriebenen Zusammenhänge korrekt und bedeutsam im Sinne der Anwendung sind.

Asset-Cluster (Abb. oben) und Asset-Netzwerke (Abb. rechts) weisen hervorragende Visualisierungseigenschaften auf. Damit wird das vermeintlich komplexe und undurchschaubare nun sichtbar, verständlich und kontrollierbar. Die gefundenen Strukturen können zudem ökonomischen Plausibilitätschecks durch Experten unterzogen werden und der ökonomischen Interpretation dienen.

Bei folgenden Anwendungen können diese Analysen zum Einsatz kommen:

- Management von Aktien- oder Kreditportfolios (siehe unten stehende Anwendungsfälle)
- Klassifikation von Assets
- (Multi-)Asset Allokation
- Portfoliokonstruktion

- Risikomanagement etwa im Bereich Risikokonzentrationsanalyse
- Analyse des generellen Diversifikationspotentials von Märkten und Anlageuniversen
- Analyse der Marktdynamik und Integration in die Limit- und Frühwarnsysteme
- Ausgangsbasis für Stresstesting und Szenarioanalyse



strategien miteinander verglichen:

- Das Markowitz-Portfolio (Mean-Variance-Optimization)
- Die naive Diversifikation (1/n-Strategie)
- Eine Portfoliosteuerung entweder nach Asset-Clustern oder nach Asset-Netzwerken.

Das Markowitz-Portfolio nutzt bekanntlich Schätzer der erwarteten Rendite, der Varianzen und der Kovarianzen. Das naive Portfolio nutzt gar

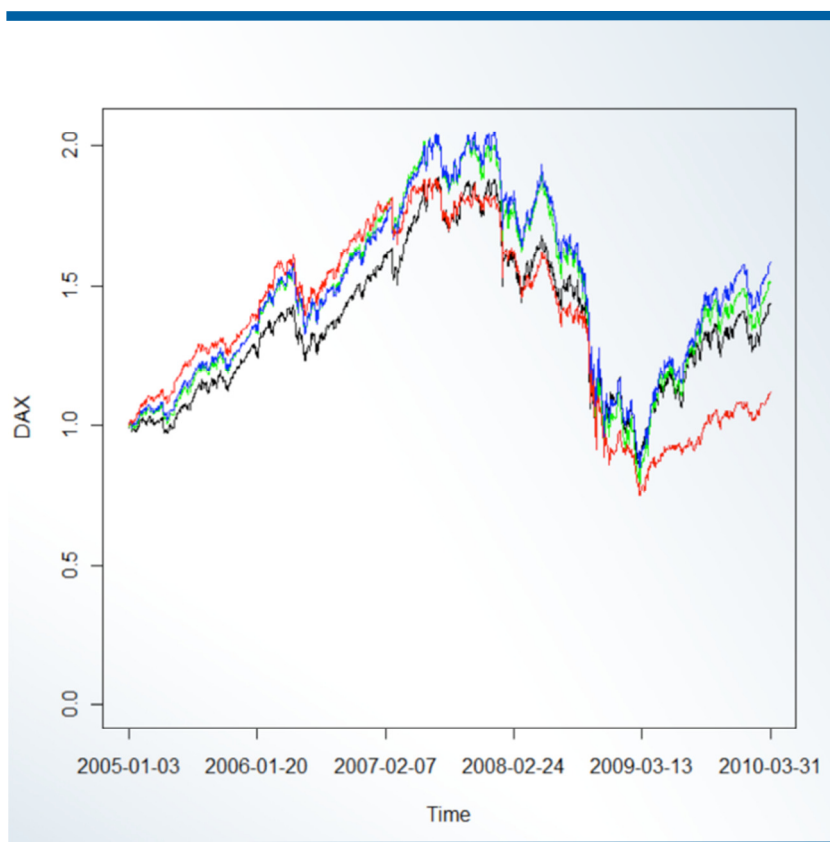
die Diversifikation von Portfolios gut genutzt werden können.

In unten stehender Graphik sieht man die Wertentwicklung der drei oben definierten Rolling-Window-Strategien im Verhältnis zum DAX (DAX schwarz, Markowitz rot, naive Diversifikation grün, Netzwerkstrategie blau):

Die Netzwerkstrategie generiert deutlich positives Alpha, eine hohe Sharpe-Ratio und liegt damit deutlich besser als die anderen Strategien. Die Clusterstrategie anstelle der Netzwerkstrategie weist ähnlich gute

befassen und aus beliebigen Ansätzen stammen können. Beispiele für fortschrittliche Bewertungen finden sich in unserer Broschüre „Extremereignisse und geeignete Risikomaße“. Nach Einzelauswahl hochperformanter Aktien (und damit einhergehender Erhöhung der Konzentration im Portfolio) kann die effektive Diversifikation der Portfoliositionen anhand der Cluster- bzw. Netzwerktechnologie durchgeführt werden, wobei umfangreiche Visualisierungsmöglichkeiten zum Einsatz kommen.

Aus der Modellierung mit Clustern und Netzwerken ergeben sich weitere wichtige Analysemöglichkeiten: beispielsweise indiziert das Ausdehnen und Zusammenziehen des Netzwerks im Zeitablauf die generelle Marktmenge und den Grad des Diversifikationspotentials des Marktes. Anhand dieser zeitdynamischen Modellierung kann sogar die komplette Anatomie eines Markt-Crashes nachvollzogen werden, so dass eine Identifikation zeitstabiler und zeitveränderlicher Verhältnisse in den Asset-Clustern und Asset-Netzwerken völlig neuartige und aufschlussreiche ökonomische Analysen zulässt. Zudem können stark vernetzte und auch sehr isolierte Positionen ausgemacht werden, um die Konzentrations- und Diversifikationseffekte auf Mikroebene zu analysieren.



Anwendungsfall 2: Konzentration des Kreditrisikos einer Bank

Die Bedeutung der Messung von Risikokonzentrationen ist aufgrund der letzten Finanzkrise einmal mehr deutlich geworden. Internationale Risikomanagementstandards weisen dieser Risikoart nun eine bedeutendere Rolle zu und insbesondere die aktuelle Novellierung der Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk) konkretisiert die Bedeutung von Risikokonzentrationen in Finanzkonzernen. Hierbei sollen Risikokonzentrationen in der Geschäfts- und Risikostrategie sowie in allen Schritten des Risikomanagementzyklus (Identifizierung, Beurteilung, Steuerung und Überwachung von Risiken) berücksichtigt werden. Die Konzentrationen sind des Weiteren auch als Ausgangsbasis für das Stresstesting und

keine Schätzer und das Cluster- oder Netzwerk-Portfolio nutzt zunächst die Korrelation als Input. Bei der Clusterstrategie werden die Aktien des DAX mittels einer Clusteranalyse in hierarchische Strukturen eingeteilt. Ein Portfolio kann aufgrund dieser Analyse gut diversifiziert werden, wenn die Portfoliogewichte der einzelnen Cluster ausbalanciert werden. Eine andere Möglichkeit dies zu tun, ist die Bildung von Asset-Netzwerken: Durch die Art der Verknüpfung der Aktien ergeben sich bestimmte Zusammenhänge, die für

Ergebnisse auf. Transaktionskosten von 0,5% wurden berücksichtigt.

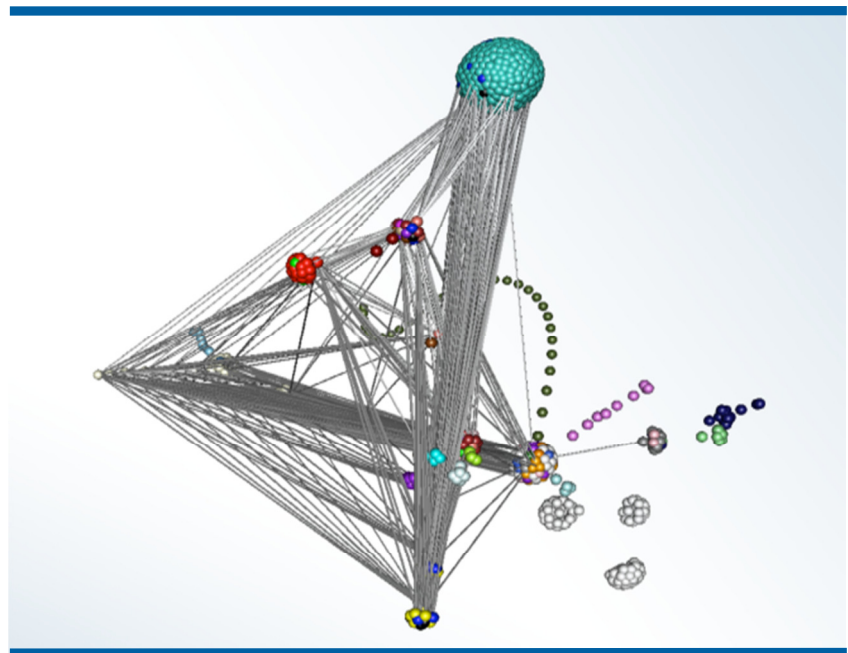
Es ist erstaunlich, dass die Cluster- und Netzwerkstrategien nur auf Basis der Korrelationen als Eingangsdaten eine so gute Performance erzielen. Dies liegt an der direkten Adressierung der rein datengetriebenen Diversifikation. Die Cluster- und Netzwerktechnologie kann mit anderen Mechanismen kombiniert werden, die sich hauptsächlich mit der Individualeinschätzung der Risiken und Renditeerwartungen der Aktien

die Generierung von Szenarios heranzuziehen. Sie werden zudem in die Limit- und Risikofrühwarnsysteme sowie in die Risikoberichterstattung integriert.

In diesem Zuge ist die Messung der Risikokonzentration des gesamten Kreditportfolios von Banken von großem Interesse. Die Problematik wird deutlich, wenn das Gesamtkreditportfolio sowohl aus Krediten besteht, die aufgrund von regionalen Risikotreibern differenziert werden (z.B. Staatsfinanzierung und Retail) und aus solchen Krediten, die sich eher nach Branchen unterscheiden lassen (z.B. Unternehmenskredite). Die Messung der Länder- oder Branchenkonzentration des Gesamtkreditportfolios hätte zur Folge, dass ein Anteil an Krediten jeweils unsachgemäß klassifiziert würde. Daher bietet sich eine datengetriebene Konzentrationsanalyse des Gesamtportfolios auf Basis der Asset-Cluster- und der Asset-Netzwerk-Technologie an.

Eine Anreicherung der Kredit-Cluster und Kredit-Netzwerke mit Risikoinformationen ist leicht möglich und sehr informativ: Beispielsweise kann jeder Kredit im Cluster oder Netzwerk mit Informationen wie Bonitätsrating, EL (erwarteter Verlust), RWA (risikogewichtete Aktiva) oder CVaR (Credit Value-at-Risk) versehen werden. In der Praxis wird eine Kombination der Cluster und Netzwerke eingesetzt, um zu bestimmen, wie hoch das gesamte Risikokonzentrationsniveau des Kreditportfolios ist (auch zeitdynamisch) und wo lokale Risikokonzentrationen vorherrschen wie beispielsweise eine kleine Gruppe stark vernetzter riskanter Kredite.

Diese Analysen ermöglichen eine Gesamtrisikoaufklärung sowie konkrete Managementempfehlungen bzgl. einzelner Kredite und Subportfolios. Hierbei können Informationen über die Branchen- und Länderverteilung in den Clustern und Netzwerken einbezogen werden, um ökonomische Risikotreiber zu identifizieren und zu interpretieren. Neben diesen Analysezwecken ist es das Ziel, dem Management eine kurze Liste an Krediten bereitzustellen, die die größten Risikokonzentrationen aufweist, um ggf. Risikomitigationstechniken für



diese Kredite einzusetzen. Umgekehrt ist es auch möglich, Kredite mit besonderem Diversifikationspotential zu identifizieren, um in diesem Bereich weiteres Geschäft zu generieren und damit das gesamte Portfolio weiter auszubalancieren.

Die Beispiele zeigen, wie Risikokonzentrationen aus Managementsicht konkret steuerbar sind und leicht in das gesamte Risikomanagement zu integrieren sind. Zudem sind die komplexen Zusammenhänge visuell darstellbar, um eine echte Cockpitsteuerung der Risikokonzentrationen zu unterstützen.

Wie schnell stehen Ihnen diese Analysetools zur Verfügung?

Die vorgestellten Ansätze sind keine Standardsoftware und werden beim Kunden immer bezogen auf den An-

wendungsfall implementiert. Wir steuern modulare Softwarebausteine bei, die wir zusammen mit Ihnen in einem Fachberatungsprojekt zu einer maßgeschneiderten Lösung ausbauen. Hierbei erfolgt auch der intensive Wissenstransfer unserer Technologie, die sich auf dem neuesten Stand der angewandten Forschung befindet. Aufgrund unserer IT- und Projektmanagementexpertise gelingt eine perfekte Integration in Ihre IT-Landschaft.

Auf Basis der vorgestellten Methoden beraten wir Sie ebenfalls bei der Entwicklung und konkreten Umsetzung von Strategien im Portfoliomanagement sowie beim Risikomanagement von Portfolios. Weitere Hintergrundinformationen und Veröffentlichungen finden Sie in unserer Internetpräsenz. Kontaktieren Sie uns gerne!

Ihr Ansprechpartner:

Jochen Papenbrock

Research und Business Development Manager

+49 (0)6196 470551

jochen.papenbrock@itinera-consulting.com

