

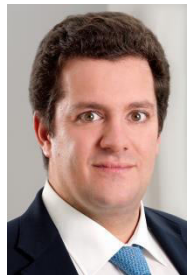
Quant 4.0

Machine Learning-Algorithmen im Asset Management

Die Autoren



Harald Schnorrenberg
Partner und
Vorstandsvorsitzender



Dr. Elias Zamora Sillero
Technological Adviser



Dr. Pashutan Modaresi
Head of Research &
Development / CTO

Von der Industrie 4.0 zu Quant 4.0

Die Konzepte der vierten industriellen Revolution verändern die Wirtschaft und unser Leben in allen Bereichen. Dem kann sich das Asset Management nicht entziehen.

Wie Machine Learning-Algorithmen einen Mehrwert in den Kapitalanlagen schaffen können, zeigt dieses White Paper. Die Thesen werden dabei mit echtem live Track Record seit 2012 unterlegt. GET Capital verwaltet über € 2 Mrd. in rein KI-gesteuerten Strategien.

Dabei wird der Kreislauf aus Datenerhebung, Prognose und Portfoliodefinition /-aufbau komplett automatisiert (Abb. 1). Dies gelingt über dieselben Grundlagentechnologien, die auch die vierte industrielle Revolution antreiben: Rohdatengewinnung im Internet, Extraktion von Information aus diesen Daten durch Big-Data-Analysen und die Verarbeitung dieser Informationen mit Algorithmen der künstlichen Intelligenz zu Prognosen und Anlageentscheidungen.

Das Paradigma der „Industrie 4.0“ hat die GET Capital AG in ihrer Anlagestrategie voll umgesetzt. Das Unternehmen spricht in diesem Zusammenhang von „Quant 4.0“. Angesichts technischer, wissenschaftlicher und kultureller Herausforderungen keine leichte Aufgabe (siehe „Die Quant-4.0-Fabrik: Sensors, brain and muscle“).

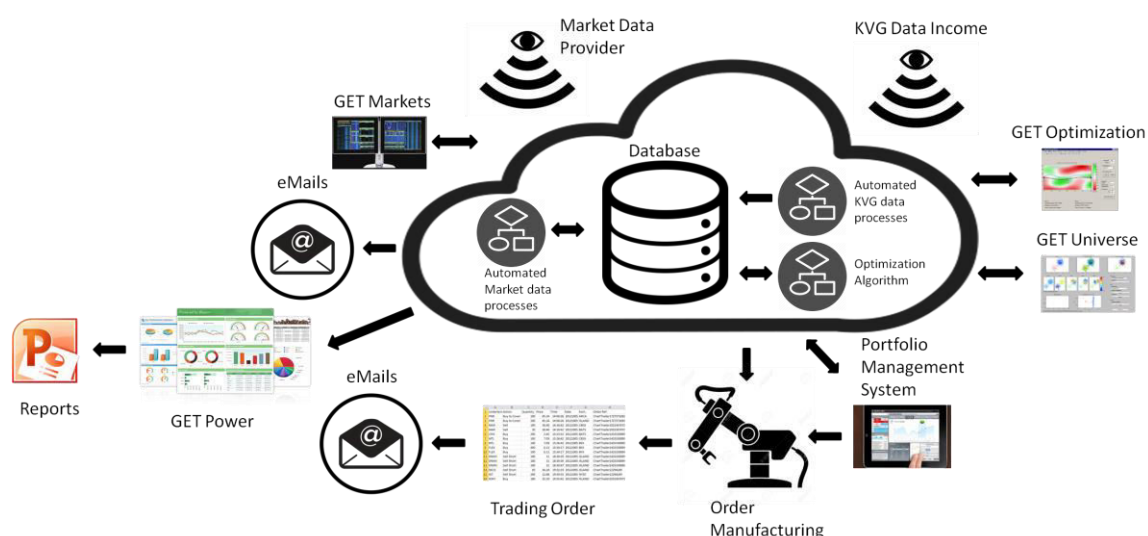
Asset Management nach Quant 4.0 braucht eine enorme IT-Infrastruktur, um große Datenmengen in Echtzeit analysieren zu können. Hochgradig qualifizierte Data Analysten und Mathematiker müssen Algorithmen der künstlichen Intelligenz entwickeln, um entscheidungsrelevante Informationen aus der Datenmasse zu extrahieren.

Die Quant-4.0-Fabrik: Sensors, Brain and Muscle

In einer Fabrik der Industrie 4.0 kann der gesamte Produktionszyklus automatisiert und konfiguriert werden. Eine solche Fabrik ist ein komplexes Netzwerk mit folgenden Hauptkomponenten:

- Sensoren: Bauteile, die Eigenschaften der Umgebung messen und diese Informationen weiterleiten.
- Big Brain: Komponente, die die Informationen empfängt, sammelt und verarbeitet und so die Produktionsrichtlinien definiert.
- Intelligente „Arbeiter“: Bauteile, die zur physischen Herstellung des Produkts Anweisungen empfangen und Informationen vom/an das Big Brain senden.

Abb. 1: Die Quant-4.0-Fabrik



Mit der Infrastruktur Quant 4.0 kann der gesamte Investment-Prozess von GET Capital vollständig automatisiert werden. Die Wertpapierdaten aus Bloomberg sowie die Portfoliodaten aus den Systemen der Depotbanken/KVGen werden automatisiert über Computerprogramme zusammengetragen. Das Big Brain sammelt diese Daten und kalkuliert mit Computerclustern parallel wichtige Portfolio- und Wertpapierkennzahlen, z.B. Performance, Risiko und Ertrag, Transaktionskosten, etc. Diese Kennzahlen fließen in die tägliche Portfoliooptimierung ein, die der Cluster des Big Brain für jeden verwalteten Fonds vornimmt. Als letzten Schritt in dieser Kette „produziert“ die Software die Handelsorders zur Umsetzung der optimalen Portfolioallokation und leitet sie an den Broker weiter.

Über mehrere GUI-Assistenten (graphical user interface/Benutzeroberflächen) wird der Investment-Prozess Schritt für Schritt konfiguriert und das finale Portfolio entsprechend der Kundenanforderungen gestaltet. Insbesondere können über diese Assistenten bisher nicht im System aufgesetzte Wertpapiere eingerichtet, neue Anlageuniversen definiert und implementiert, Nebenbedingungen bei der Portfoliooptimierung modifiziert, Ad-hoc-Handelsorders erstellt sowie Portfoliozusammensetzung und Performance visualisiert und zur Berichterstattung dokumentiert werden.

Der modulare Aufbau, die Automatisierung und die Flexibilität der Quant 4.0-Produktions-Straße“ senken die Kosten des operativen Betriebs, erhöhen die Skalierbarkeit und erlauben die Implementierung des individuellen Anforderungskatalogs des Kunden.

Das Rohmaterial im Blick: Datensammlung in Echtzeit und Risiko-/Ertragsprognosen

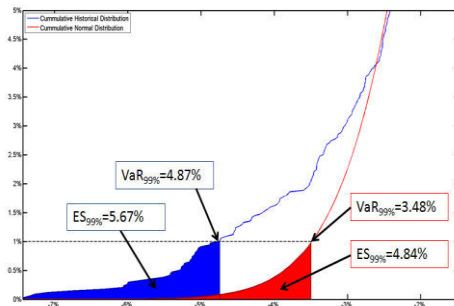


Abb. 2: Kumulierte Renditeverteilung des DAX 30.

Die blaue Kurve zeigt die historische kumulierte Renditeverteilung des DAX, die rote die Normal-Approximation der DAX-Renditen. Extremwertausprägungen der Verteilung (so genannte „Fat Tails“) sind bei der Risikomodellierung von zentraler Bedeutung. Sie werden bei der Normalverteilungsannahme deutlich unterschätzt.

Der Expected Shortfall (ES) mit einem Konfidenzintervall von 99 % hingegen berücksichtigt insbesondere Fat Tails, während das Risikomaß Value at Risk (VaR) Extremereignisse außer Acht lässt und damit dem Verlustpotential einer Anlage in den DAX nicht ausreichend Rechnung trägt.

Die ersten Schritte in jedem Prozess nach Industrie 4.0-Standard sind die Begutachtung des Rohmaterials und die Prognose des künftigen Verhaltens dieses Materials. Bei Quant 4.0 stehen folgerichtig die automatische Marktdatensammlung und Berechnung von Risiko-/Ertragsprognosen am Anfang. Jeden Tag hat GET Capital Tausende Wertpapiere im Blick. Diese Informationen werden zur Kalkulation der Risiko-/Ertragsprognosen für jedes analysierte Wertpapier genutzt.

Seit der Finanzmarktkrise 2008 gehören extrem volatile Marktregime mit unterschiedlichen Längen und dem Eintritt plötzlicher Verluste zur Normalität. Im klassischen Asset Management setzte man jedoch weiter auf gleitende Durchschnitte bei der Berechnung von Returnsschätzern, die Regime mit festen Längen und niedriger Volatilität implizieren. Eine schlechte Entscheidung, durch die institutionelle Anleger hohe Verluste realisieren mussten.

GET Capital hat auf Basis von Methoden des „machine learning“ (siehe „Machine learning in der Berechnung von Ertragsprognosen und Entscheidungssignalen“) Schätzer entwickelt, mit denen die Marktperformance eines Instruments über unterschiedliche Zeithorizonte hinweg (z.B. Woche, Monat, Jahr) prognostiziert wird. Die Basis dieser Prognosen bildet das im zu analysierenden Zeithorizont herrschende und automatisch erkannte Marktregime. Im Gegensatz zu gleitenden Durchschnittswerten können regimeorientierte Returnsschätzer die Länge des Regimes in qualitativ unterschiedlichen Marktszenarien anpassen. Bei stabilen Märkten kalkulieren sie die Ertragserwartung auf Basis langfristiger Zeithorizonte, in Krisenzeiten auf Basis kurzfristiger. Die einzelnen Ergebnisse werden dann als Eingangsdaten für Klassifikatoren der Verfahren des machine learning verwendet (Abb. 3). So wird bestimmt, ob in einen Markt investiert werden kann oder nicht und welche Rendite für den jeweils nächsten Anlagezeitraum erwartet werden kann.

Gleichzeitig wurden die Zusammenbrüche der Märkte während der Finanz- oder Eurokrise auch von volatilitätsorientierten Risikoprognosen unterschätzt, da diese die Verluste aus Extremereignissen nicht ausreichend berücksichtigen können. GET Capital setzt hingegen auf neueste finanzmathematische Erkenntnisse und evaluiert das Marktrisiko mit dem Risikomaß „Expected Shortfall“ (Abb. 2). Ein Expected Shortfall von q Prozent entspricht der zu erwartenden Rendite in den schlechtesten q Prozent der Fälle. Im Gegensatz zu Volatilität oder Value at Risk berücksichtigt der Expected Shortfall das Risiko von Extremereignissen und ist somit ein realistisches Maß für die Verluste, die in Krisenszenarien eintreten können.

Die Kombination aus Internet, Finanzmathematik und künstlicher Intelligenz, die bei der Auswertung riesiger Datenmengen und in neuen Risiko-/Returnsschätzern zum Tragen kommt, resultiert in verlässlichen Prognosen in Echtzeit – und das für eine breite Palette an Wertpapieren. Damit können Portfolios so strukturiert werden, dass Anleger von langfristigen volatilen Positivregimen profitieren, während gleichzeitig Wertverluste aus Krisenszenarien reduziert werden.

Machine Learning für Ertragsprognosen und Entscheidungssignale

Das Diagramm oben rechts verdeutlicht die zentrale Rolle, die Methoden des Machine Learning bei der Ermittlung der Signalgebung bei GET Capital spielen. Mit anspruchsvollen Modellen wird der Ertrag eines Wertpapiers über unterschiedliche Zeithorizonte hinweg berechnet (im Diagramm vereinfacht in kurz- und langfristigen Anlagehorizont). Diese Schätzungen werden mit einem Klassifikator kombiniert, um Signale für oder gegen eine Investition zu generieren.

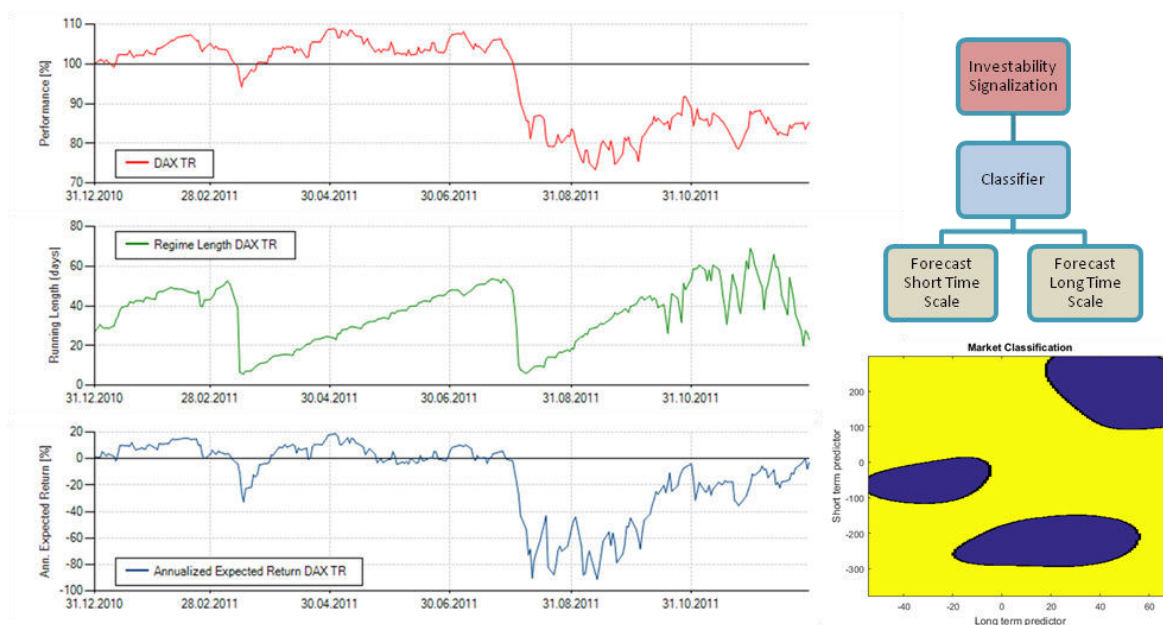


Abb. 3: Zentrale Faktoren für Ertragsprognosen und Entscheidungssignale.

Der Returnschätzer über unterschiedliche Zeiträume hinweg (z. B. Tag, Woche, Monat oder Jahr) wird anhand von Regime-Switching-Modellen nach Bayes berechnet. Die Basis dieser Berechnungen bildet das im zu analysierenden Zeithorizont herrschende und automatisch erkannte Marktregime. Die drei Charts links zeigen die Entwicklung, Regimedauer und Returnschätzung zur Entwicklung des DAX im Jahr 2011 (Tagesbasis). Nach dem Atomunfall in Fukushima am 11. März 2011 etabliert sich ein Negativregime. Der Schätzer reagiert schnell: Nur zwei Tage nach dem Unglück ist das neue Regime erkannt und die Ertragsprognose wird ins deutlich Negative korrigiert. Noch deutlicher wird die Reaktion im Rahmen der Eurokrise im Sommer 2011. Durch die massiven Verluste des DAX wird auch dieses neue Regime schnell erkannt und die Ertragsprognosen werden ins extrem Negative gesenkt. Das Negativregime hält bis Jahresende an. Die heftigen Schwankungen des DAX im Oktober und November lösen kein neues Regime aus, sondern werden als Oszillationen eines Negativregimes mit hoher Volatilität erkannt.

Die Returnschätzungen fließen dann – auf Basis von Methoden des Machine Learning – in den Klassifikator ein. Dies ist ein Algorithmus, der die Relation zwischen den einzelnen Prognosen identifiziert, die auf positive oder negative Marktentwicklungen schließen lässt. Unten rechts ist die Relation zwischen geschätztem Return und Entscheidungssignalen dargestellt. Gelb steht für Regionen, die für eine Investition infrage kommen, blau für jene, in die nicht investiert werden kann. Die Ergebnisse des Klassifikators können pro- oder antizyklisch ausfallen. So wird die Anlage in überkauften Märkten (extrem positive kurz- und langfristige Prognosen) nicht zugelassen. In überverkauften Märkten (extrem negative kurz- und langfristige Prognosen) und in moderat steigenden Märkten (leicht positive kurz- und langfristige Prognosen) hingegen darf investiert werden.

Hochgradig diversifizierte Anlageuniversen

In der Industrie 4.0 fließen Informationen zu Rohmaterialien in die Gestaltung der wesentlichen Komponenten des Produkts ein. Auf Quant 4.0 bezogen heißt das: Aus den Informationen werden Risiko-/Returnschätzer und Anlageuniversum definiert, die wichtigsten Eingangsparameter der modernen Portfoliotheorie.

Nach der bereits erfolgten Definition des Risiko-/Returnschätzers ist der nächste Schritt der automatische Aufbau des optimalen Anlageuniversums. Hoher Diversifizierungsgrad und hohes Prognosepotenzial waren das Motto, doch fehlten Tools zur Messung dieser Parameter und ein systematischer Ansatz beim Portfolioaufbau. Um den Aufbau eines Anlageuniversums systematisch gestalten zu können, hat GET Capital sogenannte Sensoren eingeführt, die die Vorhersagbarkeit eines Wertpapiers und die Diversifizierung eines Universums quantifizieren.

Der „Vorhersagbarkeitsensor“ basiert auf dem ursprünglich aus der Physik stammenden Signal-Rausch-Verhältnis, das das Niveau der Ertragschätzung eines Wertpapiers mit der Unsicherheit einer solchen Schätzung vergleicht (Abb. 4). Im Finanzbereich gibt diese Kennzahl die „Reinheit“ der positiven und negativen Regimes eines Wertpapiers an. Je höher das Signal-Rausch-Verhältnis, desto einfacher gestalten sich Vorhersagen zu einem Wertpapier. Anders ausgedrückt: Je geringer die Volatilität der Regimes, desto höher die Treffsicherheit der Prognose.

Der Diversifizierungssensor basiert auf den Erkenntnissen der Informationstheorie, die unter anderem in der Informatik und Mathematik bei der Quantifizierung von Informationen Anwendung findet. Vereinfacht ausgedrückt misst der Diversifizierungssensor die Menge der Informationen, die sich die Wertpapiere eines Anlageuniversums teilen. Wertpapiere mit einer hohen Korrelation, wie DAX 30 und CAC 40, teilen sich auch eine große Menge an Informationen – und können somit nicht zur Diversifizierung beitragen. Die Aufnahme von Wertpapieren mit einer niedrigen Korrelation, wie DAX 30 und MSCI Pakistan, deren Informations-schnittmenge gering ist, erhöht hingegen die Diversifizierung.

Mit aktivierten Vorhersagbarkeits- und Diversifizierungssensoren kann GET Capital ein Anlageuniversum aufbauen, das in hohem Maße berechenbar und optimal diversifiziert ist (siehe „Diversifizierung und Vorhersagbarkeit als Performancegrundlagen“). Zur Kategorisierung potenzieller Titel in Cluster mit homogenem statistischem Verhalten setzt GET Capital erstmals Big-Data-Analysertools ein. Nur die Elemente mit der höchsten Vorhersagbarkeit aus jedem Cluster kommen in die engere Auswahl. So können sowohl Vorhersagbarkeit als auch Diversifizierung gewährleistet werden.

Die endgültige Definition des Anlageuniversums, mit der gewünschten Anzahl an Elementen, erfolgt über einen Algorithmus, der aus den potenziellen Elemente mit höchster Vorhersagbarkeit die Kombination mit dem höchsten Diversifizierungsgrad bestimmt. Mit Quant 4.0 systematisch aufgebaute, vorhersagbare und diversifizierte Anlageuniversen zeichnen sich durch ihre außergewöhnlich gute Risiko-/Returnstruktur aus.

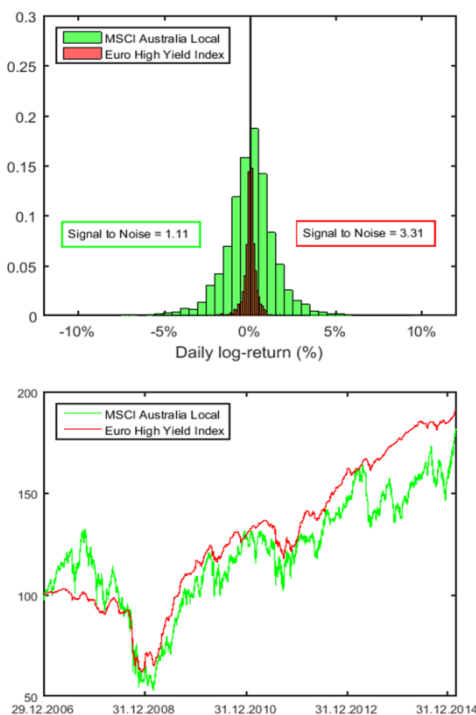


Abb. 4: **Signal-Rausch-Verhältnis als Maß für Vorhersagbarkeit.** Der Mittelwert der täglichen Renditeverteilung liegt bei Euro High Yield Index (rot) und MSCI Australia Local (grün) auf einem ähnlichen Niveau, doch beim australischen Index ist die Unsicherheit höher, weshalb das Signal-Rausch-Verhältnis des Euro High Yield Index drei Mal so hoch ist. Obwohl die Indizes korrelieren, sind die positiven und negativen Regimes des Australien-Index wesentlich volatil als die des Euro-Index. Der Euro High Yield Index ist somit deutlich berechenbarer.

Performance in unterschiedlichen Marktregimen

Inwieweit attraktive Etrags-Risiko-Profile tatsächlich geliefert werden, zeigt sich in der Praxis vor allem in anspruchsvollen Phasen. Eine Herausforderung ist, normales Marktrauschen von echten Trendwechseln zu unterscheiden. Diese besteht sowohl zu Beginn als auch zum Ende einer Krise, um zunächst rechtzeitig Risiko abzubauen und dann rechtzeitig wieder Exposure aufzubauen.

Für die Jahre 2020 und 2021 zeigten Abb. 5 und 6 die Performance sowie den max. Drawdown und max. Verlust am Beispiel des Publikumsfonds *Globale Aktien Quant GET Capital*, der seit Auflage +11.4 % p.a. erzielte. Eine detaillierte Darstellung der Reaktion im Crash 2020 bietet Abb. 7.

Globale Aktien Quant GET Capital	2021	2020
Performance	+ 33,8 %	+ 8,1 %
Max. Drawdown	- 4,2 %	- 18,4 %
Max. Verlust	- 0,4 %	- 12,25 %

- Partizipation an steigenden Märkten
- Abmilderung extremer Negativphasen

MSCI World Daily Net TR in EUR	2021	2020
Performance	+ 32,7 %	+ 6,3 %
Max. Drawdown	- 4,6 %	- 33,8 %
Max. Verlust	- 0,4 %	- 28,9 %

Abb. 5: Globale Aktien Quant GET Capital im Vergleich zum MSCI World der Jahre 2020 und 2021: **höhere Performance und geringerer Drawdown**

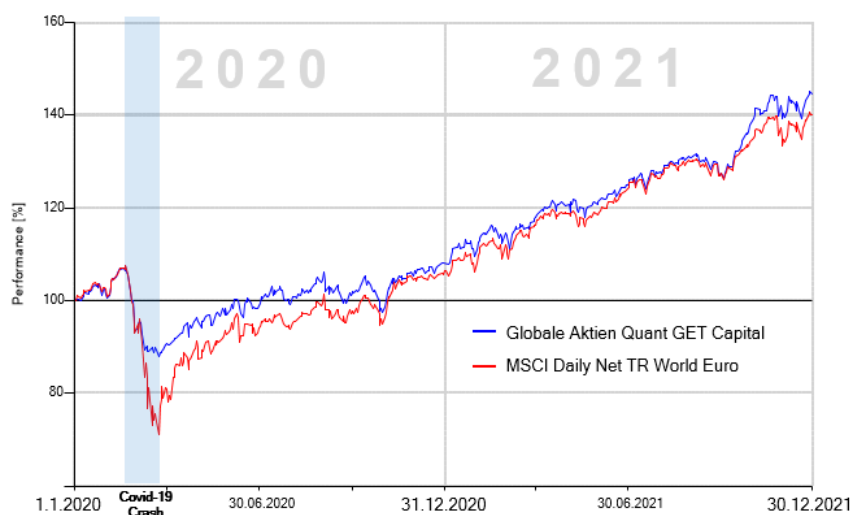


Abb. 6: Das Leistungsversprechen: Partizipation an steigenden Märkten bei Abmilderung negativer Marktphasen wurde gehalten. Beispiel Globale Aktien Quant GET Capital vs. MSCI World 2020 und 2021

Beide Wendepunkte in einer Krise treffen

Das Krisenjahr 2020 begann zunächst sehr positiv mit neuen Höchstständen Anfang Februar. Der Fonds hat diese Aufwärtsbewegung mitgenommen. Ab 20. Februar 2020 begann der COVID-19 Crash, der mit einem Drawdown von -33,8 % am 23. März 2020 seinen Tiefpunkt im MSCI World erreichte. Die Aktienquote wurde bereits nach wenigen Tagen in mehreren Schritten deutlich gesenkt. So wurde der maximale Verlust auf 12,3 % begrenzt, während der MSCI World Index einen Verlust von 28,9 % erlitten hatte.

Das Absichern ist bei einem Crash jedoch nur eine Seite der Medaille. Wichtig ist auch den Wendepunkt für die Erholung zu treffen. Bereits ab Mitte Ende 2020 wurde die Aktienquote sukzessive wieder hochgefahren und hat an der Erholung partizipiert. Im Ergebnis erreichte der Fonds bereits am 6. Juni 2020 die Null-Linie.



Abb. 7: Performance Globale Aktien Quant GET Capital, MSCI World und Aktienquote des Fonds im ersten Halbjahr 2020: während der COVID-19-Crash wurde an beiden Wendepunkten sehr zeitnah reagiert

Die negative Marktphase wurde deutlich abgemildert. Bis zum Jahresende 2021 erzielte der Fonds nach dem Crash (seit 24.03.2020) ein Plus von 63,1 %.

Der Investmentprozess ist für alle Strategien von GET Capital gleich und wird daher auch in Long/Short Equity Mandaten genutzt. Diese konnten von steigenden und fallenden Märkten profitieren. So erzielte die Strategie in 2020 (Abb. 8) ein Plus von 12,5% bei einem Drawdown von lediglich -4,6%.



Abb. 8: Im Jahr 2020 erzielten Mandate der Long/Short Equity Strategie bei einem max. Drawdown von lediglich -4,6 % (-33,8 % im MSCI World) eine Performance von +12,6 %

Endprodukt: Maßgeschneiderte Portfolios nach Kundenwunsch

Der Produktionsprozess der Industrie 4.0 ist flexibel und das Endprodukt kann nach den Wünschen des Kunden gestaltet werden. Auch Quant 4.0 räumt Investoren die Möglichkeit ein, ihr Portfolio zu definieren. Dies wird durch komplexe Allokationsrestriktionen ermöglicht.

Bestehende Universen und Risiko-/Ertragsprognosen können durch Restriktionen, die in den Algorithmus zur täglichen Optimierung einfließen, individualisiert werden. So können bei GET Capital auch Portfolios mit Fondspreisuntergrenzen, maximalem jährlichen Drawdown, individuellen Risikobudgets, Vorgaben zu Märkten und Assetklassen u.v.m. nach Quant 4.0 gemanagt werden.

Der tatsächliche Anlageerfolg wird zunächst in Simulationen geprüft. Dies gilt für jede Investmententscheidung. Erst nach der Prüfung und Genehmigung der endgültigen Lösung kommt das Portfolio zum realen Einsatz im Markt (Abb. 9).

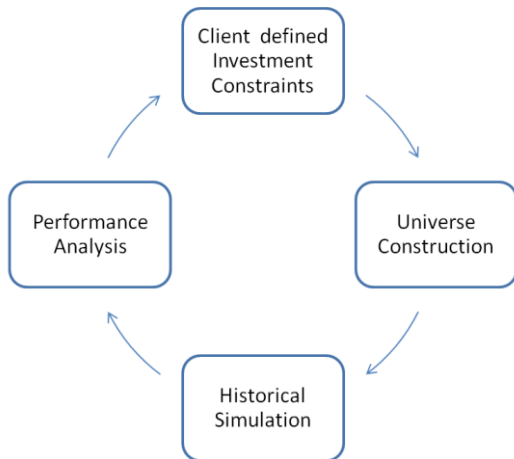


Abb. 9: Modellierung nach Quant 4.0 sichert den Aufbau eines Portfolios **genau nach Wunsch der Investoren**, jedoch mit der Effizienz einer industriellen Serienproduktion.

Zusammenfassung

Die Industrie 4.0-Standards halten auch im Asset Management Einzug und Machine Learning etabliert sich in den Kapitalanlagen von Investoren. Diese Entwicklung ist unaufhaltsam und unumkehrbar. Die komplexe Korrelation der Kapitalmärkte, die gewaltige Masse der Daten und die Geschwindigkeit der Märkte macht optimale Anlageergebnisse auf Basis menschlichen Ermessens unmöglich.

Quant 4.0 von GET Capital basiert auf einer Kombination aus Internettechnologie, Big-Data-Analysen und Algorithmen der künstlichen Intelligenz, durch die es gelingt, den gesamten Produktionsprozess zu automatisieren, konfigurieren und systematisieren. Dadurch wird es möglich die Märkte äußerst genau zu beobachten, treffsichere Prognosen zu formulieren, den Aufbau des Anlageuniversums und die Asset-Allokation zu rationalisieren sowie den gesamten Anlageerfolg zu simulieren.

Da nach Quant 4.0 der gesamte Investment-Prozess modular und unabhängig von menschlicher Intervention aufgebaut ist, können das gesamte System erweitert und der Investmentansatz sukzessive und effizient weiterentwickelt werden.

Die Möglichkeiten der Portfolio-Anpassung, Systematisierung und Prognose, die die Algorithmen der künstlichen Intelligenz bieten, gibt das Asset Management nach Quant 4.0 an Investoren weiter. Das Ergebnis: Ein attraktives Risiko-/Ertrags-Verhältnis mit einem Portfolio nach Kundenwunsch. Dies wurde auch b.z.w. insbesondere in Krisenjahren wie 2020 bewiesen.



Über GET Capital

GET Capital integriert seit 2012 moderne Portfoliotheorie mit Machine Learning-Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI).

Gegründet wurde GET Capital 2006 als unabhängige quantitative Asset-Management-Boutique mit dem Ziel, Risiken an den Kapitalmärkten zu managen und Risikobudgets intelligent zu steuern,

GET Capital verwaltet über € 2 Mrd. für institutionelle Investoren. Dabei werden europäische und globale Aktienstrategien auf Einzelwert- und Indexebene betreut. Zunehmend spielen hierbei Future Long/Short Strategien eine Rolle, ebenso Multi Asset Mandate mit diversen Risikobudgetvorgaben.

GET Capital AG 

Kontaktieren Sie uns:



Marco Wunderlich

Tel.: 02121 – 2161 30 735 12

wunderlich@GET-Capital.de

GET Capital AG

Heinz-Nixdorf-Str. 31

41179 Mönchengladbach

www.GET-Capital.de