

**Sonderbeilage:** Investmentfonds

## Vermeidung von Verlusten am europäischen Aktienmarkt

Prognosen von Kursrückgängen durch Maschinelles Lernen erweisen sich als robust – und zwar in unterschiedlichen Marktphasen

**Börsen-Zeitung, 24.11.2018**

Den richtigen Zeitpunkt zum Ein- oder Ausstieg in ein Investment zu finden, ist eine der größten Herausforderungen eines Investors. Um Verluste zu vermeiden oder von Kursrückgängen zu profitieren, benötigen Investoren Prognosen über zukünftige Kurse. Die verlässliche Ermittlung solcher Prognosen ist jedoch in der Realität schwierig, wenn nicht gar unmöglich.

In diesem Artikel wird eine Methode vorgestellt, die die Fragestellung nach der Prognose zukünftiger Kurse vereinfacht. Ziel dabei ist es, herauszufinden, ob am nächsten Handelstag mit erhöhter Wahrscheinlichkeit ein Verlust erwartet wird oder nicht. Dazu wird ein Verfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens zur Lösung von Klassifikationsproblemen verwendet. Das Verfahren lernt den Zusammenhang zwischen beobachtbaren Marktdaten und der Kursentwicklung (Kursanstieg vs. Kursrückgang) am Folgetag. Für neue Marktdaten kann dann die Wahrscheinlichkeit für einen Kursrückgang am nächsten Tag ermittelt werden.

Am Beispiel des Euro Stoxx 50 wird gezeigt, dass mithilfe des maschinellen Lernens robuste Prognosen generiert werden können. Historisch betrachtet weisen die Tage mit erhöhter Verlustwahrscheinlichkeit im Durchschnitt eine stark negative Rendite auf. Eine Handelsstrategie auf Basis dieser Prognosen hätte – auch unter Berücksichtigung von Transaktionskosten – eine überdurchschnittliche Outperformance gegenüber dem Index geliefert. In einer Studie für den amerikanischen Aktienmarkt erhält Davis (2018) vergleichbare Resultate.

Im Allgemeinen haben maschinelle Lernverfahren bei der Auswertung großer Datenmengen das Potenzial, eine Verbesserung gegenüber Strategien auf Basis diskretionärer menschlicher Entscheidungen zu erreichen. Irrationales menschliches Entscheidungsverhalten und selektive Wahrnehmung werden ausgeschaltet, Fehlinterpretationen werden vermieden. Dies kann insbe-

sondere in Krisenphasen, wenn Investitionsentscheidungen von Angst und Pessimismus getrieben sind, vorteilhaft sein.

### Kombination vieler Verfahren

Zur Bearbeitung der Fragestellung – die Prognose der Verlustwahrscheinlichkeit am nächsten Handelstag – eignen sich Klassifikationsverfahren aus dem Bereich des Maschinellen Lernens. Diese Verfahren sind aus der Sprach- und Bilderkennung bekannt und versuchen, wiederkehrende Muster in den Daten in Klassen einzuteilen. Wir verwenden sogenannte Ensemble-Methoden. Dabei werden die Ergebnisse vieler vergleichsweise schwacher maschineller Lernverfahren miteinander kombiniert. Ähnlich dem Prinzip der Schwarmintelligenz führt dies zu insgesamt besseren Klassifikationsergebnissen.

Das Verfahren lernt den Zusammenhang zwischen Marktdaten und der „Klasse“ Kursanstieg oder Kursrückgang (sogenannter „Downturn“) am folgenden Handelstag („supervised learning“). Daraus kann für neue Marktdaten die Wahrscheinlichkeit für einen Kursrückgang am nächsten Tag bestimmt werden.

In einer Fallstudie betrachten wir die Rendite des Euro Stoxx 50 am nächsten Handelstag als Zielgröße. Die verarbeiteten Marktdaten umfassen die wichtigsten Aktien-, Rohstoff-, und Volatilitätsindizes, sowie Währungen und Zinssätze. Aus den Veränderungsdaten dieser Marktdaten werden etwa 50 Features bestimmt, die in das Klassifikationsproblem eingehen.

Für die Fallstudie wird rollierend jeder Handelstag von Januar 2007 bis September 2018 einzeln betrachtet (Rolling Window Methode). Dabei wird an jedem dieser Handelstage erneut der Zusammenhang der Features und der Klasse Kursanstieg oder Kursrückgang auf Basis der vorherigen 2000 Tage gelernt. Aus dem gelernten Zusammenhang wird dann mit den aktuellen Marktdaten (Features) die Verlustwahrscheinlichkeit für den Folgetag bestimmt.

Liegt diese über einer vordefinierten Schwelle, wird ein Signal generiert. Ein solches Signal deutet also auf einen Verlust am nächsten Tag hin. Auf Basis dieser Prognose können Handelsentscheidungen getroffen werden.

Um das Ergebnis der Fallstudie und die Prognosequalität zu beurteilen, wird zunächst die Anzahl der richtigen und falschen Signale analysiert. Hierbei ist insbesondere von Interesse, ob Tage mit negativen Renditen richtig erkannt werden, und wie viele Tage mit positiven Renditen als Downturns klassifiziert werden. Für 304 von insgesamt 3012 in dieser Studie betrachteten Handelstagen prognostiziert das Lernverfahren einen Kursrückgang. Davon wurden 196 Tage richtig identifiziert, d.h. an diesen Tagen verzeichnete der Euro Stoxx 50 tatsächlich einen Kursverlust. Demgegenüber wurden 108 Tage mit positiver Rendite falsch als Downturns klassifiziert.

Zur Abwägung der Güte des Verfahrens wird die durchschnittliche Rendite aller Tage, die als Downturns prognostiziert wurden, betrachtet. Ist diese negativ, so führt die Entscheidung, aus dem Markt auszusteigen, zu einer Verbesserung gegenüber dem Markt. In dem Beispiel liegt die Rendite bei -0,54%. Bei einem Signal (Kursrückgangsprognose) wird demnach im Durchschnitt ein Tagesverlust in Höhe von 54bp vermieden. Die Prognosegüte des Lernverfahrens bleibt auch in unterschiedlichen Marktphasen erhalten. In der Finanzkrise 2008/09 wurden beispielsweise 51 von 73 Tagen mit Downturn Prognose richtig klassifiziert. Die mittlere Rendite dieser 73 Tage beträgt – 0,95%.

### Handelsstrategie

Zur Operationalisierung der prognostizierten Kursverluste wird folgende Handelsstrategie betrachtet. Als Basisinvestment dient der Euro Stoxx 50 Net Return Index. Liefert das Klassifikationsverfahren ein Signal, d.h. eine erhöhte Verlustwahrscheinlichkeit für den darauffolgenden Handelstag, erfolgt ein vollstän-

diger Ausstieg aus dem Index in Cash. Zur Vereinfachung wird eine Cash-Verzinsung von 0% über den gesamten Zeitraum angenommen. Der Indexausstieg kann effizient mithilfe von Futures realisiert werden. Für den Verkauf von Index-Futures und das Schließen dieser Positionen werden jeweils Transaktionskosten in Höhe von 5bp berücksichtigt.

Die Handelsstrategie wird über den Zeitraum angewendet, der den Kursverlustprognosen zugrunde liegt. Der Strategie-Backtest ist ein Out-of-Sample-Test. Zu keinem Zeitpunkt fließen Informationen in den Test ein, die zum jeweiligen Betrachtungszeitpunkt noch nicht bekannt waren. Da die notwendigen Marktdaten im Live-Betrieb erst am Morgen des Folgetages vollständig zur Verfügung stünden, könnte ein Ausstieg erst zu den jeweiligen Eröffnungskursen realisiert werden. Dieses Vorgehen wird ebenfalls im Backtest berücksichtigt.

Das Lernverfahren und die Handelsstrategie bewähren sich über unterschiedliche Markt- und Konjunk-

turphasen hinweg. Über den gesamten Betrachtungszeitraum hätte die Handelsstrategie eine Rendite in Höhe von 6,3% p.a. (Volatilität: 15,8%) erwirtschaftet, während der Euro Stoxx 50 Net Return Index lediglich eine Rendite von 1,4% p.a. (Volatilität: 17,4%) erzielt hat. Bei Betrachtung der Finanzmarktkrise 2008/09 zeigt sich, dass die Handelsstrategie nicht nur sämtliche Verluste des Indexes (-27,6%) in diesem Zeitraum vermeidet, sondern sogar eine positive Performance in Höhe von 9,7% erwirtschaftet. Dies lässt darauf schließen, dass das Prognosemodell im Allgemeinen, aber insbesondere auch in Krisenzeiten, ein Instrument zur effektiven Vermeidung von Verlusten darstellt.

### Einsatzgebiete

Das gezeigte Vorgehen auf Basis der Mustererkennung ist flexibel anwendbar und bietet verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Investmentlösungen. Die Systematik erlaubt rein regelgebundene Handels-

strategien. Diese haben den Vorteil, menschliches irrationales Handeln auszuschalten.

Ebenso können die Signale aber auch als zusätzliche Informationsquelle im aktiven Fondsmanagement dienen. Grundsätzlich kann die Downturn Prognose als taktisches Overlay-Management zur kurzfristigen Investitionsgradsteuerung von allen Investmentstrategien mit dem Euro Stoxx 50 im Anlageuniversum dienen. Über den Einsatz zur reinen Reduzierung von Verlusten hinaus können die Signalinformationen auch für Long-Short Strategien verwendet werden, um aus den Down-turn Prognosen zusätzliche Erträge zu generieren.

.....  
Michael Klawunn, QuantLab & Portfolio Analytics, Nord/LB Asset Management AG und Stefan Weisheit, QuantLab & Portfolio Analytics, Nord/LB Asset Management AG und Carsten Schmeding, Vorstandsvorsitzender, Nord/LB Asset Management AG