

Algorithmischer Handel

Nutzen von Machine Learning und künstlicher Intelligenz im Wertpapierhandel

Benedikt Ortwein

Technische Hochschule
Mittelhessen

Fachbereich MND
Wilhelm-Leuschner-Straße 13
61169 Friedberg
benedikt.ortwein@mnd.thm.de

Prof. Dr. Harald Ritz

Technische Hochschule
Mittelhessen

Fachbereich MNI
Wiesenstraße 14
35390 Gießen
harald.ritz@mni.thm.de

Prof. Dr. Oliver Hein

Technische Hochschule
Mittelhessen

Fachbereich MND
Wilhelm-Leuschner-Straße 13
61169 Friedberg
oliver.hein@mnd.thm.de

Kategorie

Bachelorarbeit

Schlüsselwörter

Handel, Finanzmarkt, Machine Learning, Künstliche Intelligenz, Hochfrequenzhandel, Algorithmen

Zusammenfassung

Der Kursverlauf von Wertpapieren wird durch viele verschiedene Faktoren beeinflusst, der Mensch als Faktor emotionsgetriebener Entscheidungen spielt dabei eine wichtige Rolle. Mithilfe von künstlicher Intelligenz und automatisiertem Handel kann versucht werden, diesen Faktor beim Handeln zu minimieren und den Kauf und Verkauf von Wertpapieren zu automatisieren. Automatisierter Handel wird auch als algorithmischer Handel oder Algorithmic Trading bezeichnet. Dabei können der Automatisierungsgrad und die Strategie des eigenen Handelns in Form des Algorithmus definiert und verändert werden.

Durch die fortschreitende Digitalisierung der Finanzmärkte ist ein Umbruch zu erkennen, der zu einer erhöhten Liquidität und einer Beschleunigung von Finanztransaktionen führt. Ein wesentlicher Treiber ist der automatisierte Handel, welcher in den letzten Jahren immer stärker an Bedeutung gewonnen hat und bereits im Jahr 2012 schätzungsweise 85% aller Transaktionen auf dem Finanzmarkt ausmacht.

Dabei gibt es für die verwendeten Algorithmen keine Mindestkomplexität, sie können trivialen Wenn-Dann-Bedingungen entsprechen. Beispielsweise als Stopp Loss Order, welche bei Erreichen oder Unterschreiten eines Kurswerts eine Order ausführt. Für die Algorithmen können aber auch Ansätze aus den Bereichen des maschinellen Lernens, der Optimierung und der künstlichen Intelligenz genutzt werden,

um beispielsweise Vorhersagen über die Entwicklung von Aktienkursen zu treffen.

Die automatisierte Art des Börsenhandels wird jedoch auch kritisch betrachtet, da sie zu sogenannten Flash Crashes beiträgt oder diese sogar auslösen kann. Auch bieten sich durch das automatisierte Handeln neue Möglichkeiten der Marktmanipulation, weshalb die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen seit dem 3. Januar 2018 eine Anzeigepflicht bei algorithmischem Handel eingeführt hat.

Im Rahmen der Bachelorarbeit soll die Frage beantwortet werden, ob und inwieweit künstliche Intelligenz in Verbindung mit dem automatisierten Handel für den einzelnen Marktteilnehmer zum Erfolg auf dem Finanzmarkt beitragen kann. Dafür werden zunächst die Grundlagen des Finanzmarktes und der psychologischen Verhaltensweisen von Menschen beim Handel mit Finanzprodukten herausgearbeitet.

Anschließend werden die künstliche Intelligenz und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Bereich des automatisierten Handels näher betrachtet. Darauf folgen die Betrachtung und Evaluation verschiedener Modelle, basierend auf bestehenden Studien (siehe Tabelle 1).

Modell / Jahr	KI-Systeme	Zielsetzung
Modell 1 Mokhtari et al. 2021	ML Verfahren, Neuronales Netz mit LSTM	Voraussage von Aktienkursen, basierend auf technischer Analyse mit Machine Learning und Stimmungsanalyse mit der Klassifizierung von Stimmungen aus Twitter.
Modell 2 Mohan et al. 2019	Rekurrentes neuronales Netzwerk mit LSTM	Vorhersage von Aktienkursen als hybrides Modell aus technischer Analyse und Stimmungsanalyse.
Modell 3 Gehring et al. 1999	Zweistufiges neuronales Netz	Entscheidungsunterstützungssystem zur Maximierung der Rendite eines sog. Evoked Set mithilfe einer Risikonutzen Funktion.
Modell 4 Vaidya et al. 2015	Neuronales Netz	Entscheidungsunterstützungssystem unter Zuhilfenahme verschiedener Indikatoren und grafischer Aufbereitung der Ergebnisse für Endanwender.

Tabelle 1 - Übersicht der Modelle

Abschließend werden auch die Auswirkungen im allgemeinen Börsenumfeld betrachtet. Ergänzend dazu wird auf regulatorische Aspekte und Risiken des Handels mit Algorithmen eingegangen.

Innerhalb dieser Arbeit kann gezeigt werden, dass es potenziell möglich ist, Überrenditen am vorliegenden Aktienmarkt zu erzielen. Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es jedoch kein ausgereiftes Modell, welches einem unerfahrenen und sonst börsentechnisch uninformatierten Marktteilnehmer langfristige Überrenditen garantieren könnte. Börsenteilnehmer können jedoch bereits heute Modelle der künstlichen Intelligenz in ihre eigenen Analysen mit einbeziehen und so rationalere Entscheidungen unter dem Einfluss weniger Emotionen treffen.

Literatur

Buxmann, P. & Schmidt, H. (2021). Künstliche Intelligenz: Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, Springer, Berlin Heidelberg.

Ferreira, F., Gandomi, A. & Cardoso, R. (2021). Artificial Intelligence Applied to Stock Market Trading: A Review. (9). IEEE Access.

Gehring, H. et al. (1999). Ein Entscheidungsunterstützungssystem zur Aktienanlage auf der Basis eines genetisch lernenden neuronalen Netzwerks. Hagen: FernUniversität in Hagen, 1999. URL:

<https://docplayer.org/14836917-Ein-entscheidungs-unterstuetzungssystem-zur-aktienanlage-auf-der-basis-eines-genetisch-lernenden-neuronalen-netzwerks.html>

Mohan, S., Mullapudi, S., Sammeta, S., Vijayvergia, P. & Anastasiu, D. (2019). Stock Price Prediction Using News Sentiment Analysis. 2019 IEEE Fifth International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService), S. 205-208.

Mokhtari, S., Yen, K. K. & Liu, J. (2021). Effectiveness of Artificial Intelligence in Stock Market Prediction Based on Machine Learning. International Journal of Computer Applications 2021, Bd. 183, 7.

Vaidya, A. M., Waghela, N. H. & Yewale, S. S. (2015). Decision Support System for the Stock Market using Data Analytics and Artificial Intelligence. International Journal of Computer Applications. 08. Mai 2015, S. 21-28.