



early signals

Ein Börsenbrief

Dr. Christian Henke

13. April 2023, 15:02

1 Einleitung

Es ist wohlbekannt, dass die kurzfristige Kursentwicklung von Aktien zum größten Teil von der menschlichen Psychologie getrieben wird. Trotzdem hat mich als angewandter Mathematiker die Schlagzeile "Twitternachrichten (Tweets) sagen mit einer Genauigkeit von 87.6% das Auf und Ab der amerikanischen Börse voraus"¹ gleichermaßen überrascht wie auch elektrisiert.

Seit dieser Arbeit wurden zahlreiche Fortschritte bei der automatisierten Analyse von Nachrichten aus den sozialen Netzwerken erzielt. So kann eine ähnliche Güte von 65-82%, inzwischen auch bei einzelnen Aktien erreicht werden^{2,3}. Das Ziel dieses Börsenbriefs ist es dem Leser die Ergebnisse dieser (inzwischen nochmals verbesserten) Methoden als Frühindikatoren (early signals) zur Verfügung zu stellen.

Dazu erscheint dieser Börsenbrief täglich vor Öffnung der New Yorker Börse. Dies ermöglicht es dem Leser unmittelbar von den häufig großen Kurssprüngen zu Handelsbeginn zu profitieren.

Diese im Vergleich zu anderen Börsenbriefen hochfrequent erscheinende Publikation kann als Alarmmelder fungieren und die Chancen signifikant erhö-

hen mit Hilfe der präsentierten Ergebnisse die richtigen Hebelinstrumente auszuwählen. Da von volatilen Aktien aus der jüngsten Vergangenheit auch in Zukunft hohe Kursschwankungen zu erwarten sein dürften, wurde für diesen Börsenbrief eine Vorauswahl getroffen. Diese Aktien sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Der Ablauf des Algorithmus lässt sich für jede Aktie grob folgendermaßen skizzieren:

- Download und Filterung der Tweets: Tweets ab 0:00 (MEZ bzw. MESZ) werden vom Spam bereinigt.
- Analyse der enthaltenen Stimmung: Für die übrigen Tweets wird mit Hilfe einer Textanalyse bestimmt, ob die Stimmung der Tweets positiv oder negativ ist:

$$s_{pos} = \frac{N_{pos}}{N_{pos} + N_{neg}}, \quad s_{neg} = 1 - s_{pos}. \quad (1)$$

Hierbei bezeichnen N_{pos} und N_{neg} die Anzahl der positiv bzw. negativ gewerteten Wörter in den Tweets. Damit liegen Sentiments zwischen 0 und 1. Je dichter s_{pos} bei 0 bzw. bei 1 liegt, desto pessimistischer bzw. optimistischer ist die Aussage des Tweets.

- Bestimmung weiterer Kennzahlen: Die Twitteraktivität wird bewertet durch die Änderung

¹Bollen et al., Twitter mood predicts the stock market, 2010

²Ranco, et al., The Effect of Twitter Sentiment on Stock Price Returns, 2015

³Bujari, et al., On using cashtags to predict companies stock trends, 2017

Tabelle 1: Betrachtete Aktien und Kryptowährungen

Bitcoin	Dogecoin	AMC Entert.
Tesla	GameStop	Palantir Techn.
Moderna	Alibaba	Pfizer
Nvidia	AMD	Square Inc.
Netflix	Robinhood Markets	Twitter
Coinbase	Zoom Video Com.	Trade Desk Inc.
Paypal	Penn National Gaming	Airbnb
BioNTech	Novavax	Baidu
Salesforce	Snowflake	American Airlines
Nikola	Plug Power	Datadog Inc.
Qualcomm	Activision Blizzard	Gilead
Mercado Libre	Wynn Resorts	Incyte
Curevac	Electronic Arts	Take Two
Ballard Power	Okta	Inovio
Liberty Global A	Citrix	Xilinx
Align Technology	Liberty Interactive A	Netease Inc.
ASML	Biogen	Biomarin Pharma.
Expedia	Marriott	Brent
Erdgas		

der Wortmenge $N = N_{pos} + N_{neg}$

$$r_N = \ln \left(\frac{N_{heute}}{N_{gestern}} \right). \quad (2)$$

- Training des Aktienmodells: Unter Verwendung zurückliegender Kurs- und Sentimentdaten wird mit Hilfe des maschinellen Lernens ein individuelles Modell trainiert bzw. erstellt.
- Bestimmung des Kursszenarios: Die Anwendung dieses Modells liefert mit aktuellen Auswertungen der jeweiligen Sentiments, des aktuellen NASDAQ 100 und mit zurückliegenden Kursinformationen der Aktie ein aktuelles Szenario der individuellen Kursentwicklung. Zusätzlich wird die Marktdominanz angegeben, d.h. sollte dieser Wert betragsmäßig über 1 liegen, so ist der Kursverlauf dieser Aktie abhängiger vom NASDAQ 100 als von den anderen genannten Einflussfaktoren.

2 Aktuelles Fazit

Im diesem Abschnitt werden aus den Ergebnissen der oben vorgestellten automatisierten Tweedanalyse die vielversprechensten Kursszenarien gesondert dargestellt. Dies beinhaltet unter anderen ein gewisses

Mindestmaß an Tweeds (für ein erfolgreiches Lernen des maschinellen Modells) und eine hohe Zuverlässigkeit des Modells.

Die Modellzuverlässigkeit ist optimal, wenn ihr Wert in der Nähe von 1 liegt. Im Gegensatz dazu beschreiben große negative Werte ein ungenügendes Aktienmodell.

Unter der Voraussetzung des in der Literatur beschriebenen Zusammenhangs zwischen dem Stimmungsbild und dem Kursverlauf von Aktien bieten sich hier fundierte Investitionschancen. Da die folgenden Kursszenarien im morgigen Börsenbrief überprüft und bewertet werden, kann der Leser den Nutzen dieses Börsenbriefs selbst beurteilen.



Twitteraktivität r_N

Robinhood Markets



Modellzuverlässigkeit

Robinhood Markets



Kursszenario

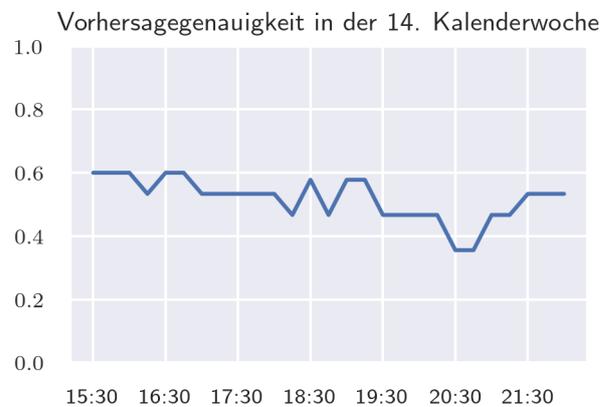
Robinhood Markets



3 Validerung des Börsenbriefs vom 12.04.2023, 15:03 Uhr

Die Spalte d_{p1503} der Tabelle 2 enthält die Szenarien des letzten Börsenbriefs. Die weiteren Spalten betrachten die anschließende Kursentwicklung. Dabei bezeichnet d_{HHMM} die prozentuale Kursänderung um HH:MM Uhr. Es zeigt sich, dass der vorherige Börsenbrief eine Güte von bis zu 100% besaß. Die maximale Güte definiert ferner den besten Verkaufszeitpunkt. Am 12.04 war dies um 15.30 Uhr der Fall.

4 Validerung der Börsenbriefe aus der Kalenderwoche 14



Somit kann im Wochenmittel um 15:30 Uhr eine Güte von 60% erreicht werden. Basierend auf diesen Daten war 15:30 Uhr der optimale Verkaufszeitpunkt.

Die Kursszenarien werden in sechs Klassen eingeteilt und sind im entsprechenden Diagramm durch unterschiedlich lange Balken dargestellt. Darüberhinaus werden die Klassen mit +++, ++, +, -, -- und --- bezeichnet. Hierbei bedeutet +++ eine deutliche Kurssteigerung, ++ eine moderate Kurssteigerung und + eine kleine Kurssteigerung. Die sinkenden Kurse sind analog von deutlich ---, über moderat --, bis klein - zu interpretieren.

Der Anhang liefert schließlich die Untersuchungsergebnisse für alle Aktien, d.h. auch für die Aktien für die keine ausreichende Menge an Tweeds vorliegt bzw. beim Trainieren des Modells nicht vorlag.

Tabelle 2: Validierte Kursszenarien

Aktie	d_p1503	d_1530	d_1545	d_1600	d_1700	d_1800	d_2000	d_2200
Nvidia	++	0.0074	-0.0096	-0.0166	-0.0205	-0.0103	-0.0117	-0.0248
Übereinstimmung:		1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

5 Über den Autor



Dr. Christian Henke studierte Technomathematik an der Technischen Universität Clausthal und promovierte dort über numerische Verfahren zur Lösung von nichtlinearen Evolutionsgleichungen. Danach war er in der Industrie auf verschiedenen Anwendungsgebieten verantwortlich für die numerische Methodenentwicklung.

Die Vorstellung des ersten iPhones und die damit verbundenen Perspektiven für Anleger von Apple-Aktien weckten sein Interesse an Kursprognosen. Gleichzeitig beobachtete er die Meilensteine beim Einsatz von maschinellen Lernverfahren und war von den Erfolgen, sich bei komplexen Tätigkeiten gegen die besten menschlichen Profis durchzusetzen, fasziniert. Seine Begeisterung für Aktien und das Wissen um die Qualität mathematischer Modelle mündeten in diesem Börsenbrief.

Die Vorstellung des ersten iPhones und die damit verbundenen Perspektiven für Anleger von Apple-Aktien weckten sein Interesse an Kursprognosen. Gleichzeitig beobachtete er die Meilensteine beim Einsatz von maschinellen Lernverfahren und war von den Erfolgen, sich bei komplexen Tätigkeiten gegen die besten menschlichen Profis durchzusetzen, fasziniert. Seine Begeisterung für Aktien und das Wissen um die Qualität mathematischer Modelle mündeten in diesem Börsenbrief.

Mit freundlichen Grüßen

Christian Henke

Anhang:

Haftungsausschluss / Disclaimer

Dieser Börsenbrief dient ausschließlich Informationszwecken und richtet sich ausdrücklich an Personen, die im Umgang mit Börsengeschäften erfahren sind. Die in diesem Börsenbrief enthaltenen Daten und Informationen stellen keine Prognose einer zukünftigen Wertentwicklung dar; sie zeigen lediglich ein mögliches Szenario. Alle verwendeten Daten, Methoden und Stimmungen stammen aus Quellen, die der Autor und der Herausgeber zum Zeitpunkt der Programmierung und Erstellung für zuverlässig und vertrauenswürdig halten. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte, sowie für Vermögensschäden wird keinerlei Haftung übernommen. Unsere Publikationen stellen unter keinen Umständen eine Aufforderung oder Empfehlung zum Kauf oder Verkauf eines Wertpapiers oder sonstigen Finanzinstruments dar. Ebenso findet durch den Herausgeber bzw. durch den Autor keine Anlageberatung oder -vermittlung statt. Jede Investition in Wertpapiere oder sonstige Finanzinstrumente ist mit Risiken bis hin zum Totalverlust behaftet. Die in dieser Publikation enthaltenen Informationen dürfen nicht als alleinige Investitionsgrundlage verwendet werden. Investitionsentscheidungen sollten stets nach eingehender Beratung durch einen professionellen Anlageberater erfolgen. Ferner raten wir ausdrücklich davon ab, Investments über Kredite zu finanzieren.

Hinweise zu Interessenskonflikten

Der Autor ist von der vorgestellten Methode überzeugt und nutzt sie als aktiver Anleger selbst. Daher besteht die Möglichkeit, dass einige der genannten Aktien oder davon abgeleitete Finanzinstrumente sich im Besitz des Autors befinden.

Szenario aller Aktien und Kryptowährungen

Tabelle 3: Gesamtdaten nach Sentiment sortiert:

Aktie	r_g	s_pos	s_neg	N	rN	accu	d_pred	Markt	Marktdom.
Pfizer	-0.01	1.00	0.00	1	-1.79	1.00	-	Vb. NDX 100	2.18
Robinhood Markets	0.01	1.00	0.00	11	0.79	0.89	+	Vb. NDX 100	27.06
Salesforce	0.01	0.80	0.20	7	0.00	1.00	++	Vb. NDX 100	0.15
Dogecoin	-16.12	0.62	0.38	146	-0.29	-3.04	---	Vb. NDX 100	17.19
AMC Entert.	-0.02	0.58	0.42	290	-0.35	-5.66	---	Vb. NDX 100	11.98
GameStop	-0.02	0.54	0.46	35	-0.93	0.03	--	Vb. NDX 100	1.70
Tesla	-0.03	0.50	0.50	319	-0.55	0.99	+	Vb. NDX 100	4.15
Paypal	-0.00	0.50	0.50	2	-2.14	0.20	-	Vb. NDX 100	2.59
Bitcoin	-16.12	0.49	0.51	896	-0.41	-0.21	+++	Vb. NDX 100	-0.12
Palantir Techn.	-0.03	0.46	0.54	19	-0.31	1.00	---	Vb. NDX 100	1.32
Coinbase	-0.03	0.44	0.56	13	-1.56	0.34	-	Vb. NDX 100	12.94
Nvidia	-0.03	0.37	0.63	63	-0.26	-0.27	-	Vb. NDX 100	19.95
Square Inc.	-0.06	0.36	0.64	20	0.92	0.20	+	Vb. NDX 100	12.23
AMD	-0.02	0.33	0.67	22	0.61	-18.07	+	Vb. NDX 100	12.03
Netflix	-0.02	0.16	0.84	27	0.30	0.98	-	Vb. NDX 100	6.23
Alibaba	-0.06	0.15	0.85	134	0.93	0.06	---	Vb. NDX 100	-3.53
Take Two	-0.01	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	0.74
Ballard Power	-0.03	0.00	0.00	0	0.00	-3.45	-	Vb. NDX 100	28.68

Continued on next page

Tabelle 3: Gesamtdaten nach Sentiment sortiert:

Aktie	r_g	s_pos	s_neg	N	rN	accu	d_pred	Markt	Marktdom.
Okta	-0.03	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	3.84
Inovio	0.01	0.00	0.00	0	-41.45	0.74	--	Vb. NDX 100	2.59
Liberty Global A	-0.02	0.00	0.00	0	0.00	0.24	+	Vb. NDX 100	1.78
Electronic Arts	0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	-0.03
Citrix	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Xilinx	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Biomarin Pharma.	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.97	+	Vb. NDX 100	67.67
Align Technology	-0.02	0.00	0.00	0	0.00	1.00	--	Vb. NDX 100	0.50
Liberty Interactive A	-0.14	0.00	0.00	0	-41.45	0.81	+++	Vb. NDX 100	10.31
Netease Inc.	-0.01	0.00	0.00	0	0.00	-0.05	+	Vb. NDX 100	4.73
ASML	-0.01	0.00	0.00	0	0.00	1.00	--	Vb. NDX 100	-1.00
Biogen	0.01	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	-0.39
Incyte	-0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.39	+	Vb. NDX 100	-0.31
Expedia	-0.03	0.00	0.00	0	-41.45	-1.87	+	Vb. NDX 100	24.29
Marriott	-0.01	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+	Vb. NDX 100	3.15
Brent	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Curevac	-0.02	0.00	0.00	0	0.00	0.12	+	Vb. NDX 100	9.58
Nikola	-0.09	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	-5.56
Wynn Resorts	-0.02	0.00	0.00	0	0.00	-1108.73	+	Vb. NDX 100	251.81
Novavax	0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	-0.00
Moderna	0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	-9.42
Twitter	501.00	0.00	1.00	1	-3.14	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Zoom Video Com.	-0.04	0.00	1.00	1	-1.61	0.52	+	Vb. NDX 100	23.81
Trade Desk Inc.	-0.02	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	-	Vb. NDX 100	0.33
Penn National Gaming	-0.03	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	-0.04
Airbnb	-0.02	0.00	0.00	0	-41.45	-0.69	---	Vb. NDX 100	1.57
BioNTech	-0.00	0.00	0.00	0	-41.45	0.93	+	Vb. NDX 100	3.11
Baidu	-0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	1.45
Mercado Libre	-0.02	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	-1.21
Snowflake	0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	0.19
American Airlines	-0.10	0.00	0.00	0	-41.45	0.96	+++	Vb. NDX 100	2.37
Plug Power	-0.04	0.00	0.00	0	-41.45	-0.48	+++	Vb. NDX 100	6.77
Datadog Inc.	0.03	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	-0.41
Qualcomm	-0.03	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	0.15
Activision Blizzard	-0.00	0.00	0.00	0	-41.45	-0.40	--	Vb. NDX 100	0.56
Gilead	-0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	-0.01
Erdgas	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00