



# early signals

## Ein Börsenbrief

Dr. Christian Henke

11. April 2023, 15:03

### 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"<sup>1</sup> 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<sup>2,3</sup>. 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

<sup>1</sup>Bollen et al., Twitter mood predicts the stock market, 2010

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

<sup>3</sup>Bujari, 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

Da sich zum jetzigen Zeitpunkt keine der betrachteten Aktien durch ein ausgeprägtes Stimmungsbild und einer hohen Twitteraktivität auszeichnet, bieten

die betrachteten Aktien z.Z. keine begründbare Investitionschance. Daher findet keine herausgehobene Darstellung einzelner Aktien statt. Im Anhang finden Sie eine Zusammenstellung aller Ergebnisse.

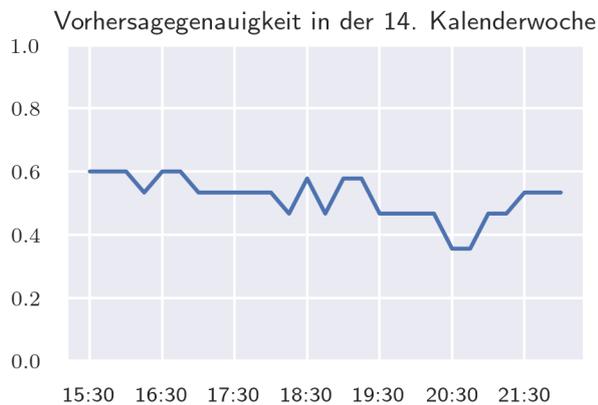
## 3 Validerung des Börsenbriefs vom 10.04.2023, 15:02 Uhr

Die Spalte d\_p1502 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 80% besaß. Die maximale Güte definiert ferner den besten Verkaufszeitpunkt. Am 10.04 war dies um 15.30 Uhr der Fall.

Tabelle 2: Validierte Kursszenarien

Aktie	d_p1502	d_1530	d_1545	d_1600	d_1700	d_1800	d_2000	d_2200
Dogecoin	---	-0.0291	-0.0324	-0.0338	-0.0310	-0.0258	-0.0165	-0.0149
Tesla	--	-0.0277	-0.0416	-0.0430	-0.0371	-0.0237	-0.0067	-0.0030
Alibaba	+++	-0.0206	-0.0053	-0.0066	-0.0066	-0.0110	-0.0109	-0.0118
Nvidia	-	-0.0079	-0.0090	-0.0071	0.0047	0.0126	0.0154	0.0204
AMD	-	-0.0124	-0.0065	-0.0021	0.0151	0.0197	0.0302	0.0328
Übereinstimmung:		0.8000	0.8000	0.8000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000

## 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.



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.

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.
ASML	0.01	1.00	0.00	2	42.14	-0.23	+	Vb. NDX 100	-0.50
Twitter	501.00	1.00	0.00	4	-0.69	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Pfizer	0.01	1.00	0.00	2	-2.67	1.00	-	Vb. NDX 100	1.46
Mercado Libre	0.01	0.89	0.11	13	-0.33	1.00	+++	Vb. NDX 100	-1.16
Netflix	-0.00	0.86	0.14	10	-0.10	-0.07	-	Vb. NDX 100	3.69
AMD	0.03	0.78	0.22	13	-1.87	-1.24	-	Vb. NDX 100	5.17
Paypal	-0.01	0.78	0.22	13	-0.43	0.96	+	Vb. NDX 100	4.59
Airbnb	0.03	0.71	0.29	10	-0.92	1.00	-	Vb. NDX 100	-1.02
Alibaba	-0.01	0.69	0.31	38	-0.10	-1.45	+	Vb. NDX 100	6.38
Zoom Video Com.	-0.01	0.60	0.40	7	1.95	0.99	-	Vb. NDX 100	15.71
Square Inc.	-0.03	0.60	0.40	14	-0.79	-0.70	+	Vb. NDX 100	2.55
Moderna	0.01	0.54	0.46	54	0.69	1.00	++	Vb. NDX 100	0.68
Dogecoin	-0.01	0.51	0.49	159	-0.20	0.31	---	Vb. NDX 100	23.82
Baidu	-0.04	0.50	0.50	5	-0.59	1.00	---	Vb. NDX 100	1.54
Biogen	-0.01	0.50	0.50	2	-0.69	1.00	++	Vb. NDX 100	-0.19
Liberty Interactive A	0.05	0.50	0.50	5	43.06	-0.43	++	Vb. NDX 100	6.66
Salesforce	-0.01	0.50	0.50	2	-1.25	1.00	++	Vb. NDX 100	-2.87
Tesla	-0.00	0.50	0.50	265	-1.06	-199.95	+	Vb. NDX 100	1.48

Continued on next page

Tabelle 3: Gesamtdaten nach Sentiment sortiert:

Aktie	r_g	s_pos	s_neg	N	rN	accu	d_pred	Markt	Marktdom.
Ballard Power	0.02	0.50	0.50	2	42.14	-2.27	-	Vb. NDX 100	33.16
Align Technology	0.02	0.50	0.50	2	0.69	1.00	+++	Vb. NDX 100	-0.92
Expedia	-0.02	0.50	0.50	8	43.53	0.58	-	Vb. NDX 100	6.65
Nvidia	0.02	0.49	0.51	66	-1.00	0.31	+	Vb. NDX 100	26.42
Bitcoin	0.06	0.48	0.52	2708	0.44	-0.62	-	Vb. NDX 100	4.50
Netease Inc.	-0.01	0.33	0.67	4	42.83	0.21	-	Vb. NDX 100	6.30
Qualcomm	0.01	0.33	0.67	4	1.39	1.00	-	Vb. NDX 100	0.01
GameStop	-0.00	0.33	0.67	74	-0.36	-3.15	-	Vb. NDX 100	0.63
AMC Entert.	0.07	0.31	0.69	437	-0.30	-0.13	+	Vb. NDX 100	13.10
Palantir Techn.	0.04	0.27	0.73	16	-0.89	1.00	-	Vb. NDX 100	5.20
Coinbase	0.07	0.23	0.77	76	0.11	-0.48	---	Vb. NDX 100	7.04
Snowflake	0.01	0.15	0.85	19	44.39	1.00	---	Vb. NDX 100	0.44
Robinhood Markets	-0.00	0.02	0.98	89	0.21	0.99	+	Vb. NDX 100	24.71
Liberty Global A	-0.00	0.00	0.00	0	0.00	-5.77	+	Vb. NDX 100	1.29
Citrix	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Inovio	-0.05	0.00	0.00	0	0.00	0.01	-	Vb. NDX 100	5.26
Marriott	-0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	-	Vb. NDX 100	3.16
Xilinx	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Biomarin Pharma.	-0.02	0.00	0.00	0	-41.45	-10.08	+	Vb. NDX 100	32.69
Brent	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00
Okta	-0.02	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	++	Vb. NDX 100	1.75
Nikola	-0.02	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	-0.08
Take Two	0.02	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	0.60
Electronic Arts	0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	-0.02
Curevac	0.02	0.00	0.00	0	0.00	-0.94	+	Vb. NDX 100	4.50
Incyte	-0.02	0.00	1.00	1	-1.39	-3.01	+	Vb. NDX 100	-0.31
Wynn Resorts	0.01	0.00	0.00	0	0.00	-34.38	-	Vb. NDX 100	13.06
Gilead	-0.01	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	1.76
Activision Blizzard	0.00	0.00	1.00	1	-2.30	-549.40	+	Vb. NDX 100	-0.22
Datadog Inc.	0.00	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	0.07
Plug Power	0.01	0.00	0.00	0	-41.45	0.96	---	Vb. NDX 100	56.02
American Airlines	0.01	0.00	1.00	2	-0.41	0.73	--	Vb. NDX 100	2.02
Novavax	-0.06	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	+++	Vb. NDX 100	0.00
BioNTech	-0.01	0.00	1.00	1	41.45	0.51	+++	Vb. NDX 100	3.11
Penn National Gaming	0.01	0.00	0.00	0	-41.45	-4077.88	+	Vb. NDX 100	3.55
Trade Desk Inc.	0.01	0.00	0.00	0	-41.45	1.00	---	Vb. NDX 100	9.77
Erdgas	501.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	---	Vb. NDX 100	1.00