

Investieren in Klima? Lieber nicht!

geschrieben von David Dobroh | 7. Oktober 2013

Wenn die Klimadaten Aktien wären, müssten sie jetzt abgestoßen werden

Einsatz des Trenanalyse-Werkzeugs MACD aus der Finanzwirtschaft, um die Trendwechsel anhand der Zeitreihen der Anomalien der Temperatur (GSTD) an der Erdoberfläche auszuwerten.

Heiße Debatten (Doppelsinn durchaus beabsichtigt) werden derzeit geführt, ob die Erdoberfläche wärmer wird, ob die Temperatur stabil bleibt, oder ob sie gar während des letzten Jahrzehnts herunterging. Bei der Argumentation dafür oder dagegen benutzen die Experten oft die (linearen) Regressionslinien, die durch Abschnitte der verschiedenen Anomalie-Daten gezogen werden und die frei verfügbar sind (GISS

HadCRUT, NCDC, RSS, UAH), um den Beweis oder Gegenbeweis anzutreten. Das Problem dabei ist, dass die globalen Temperaturen an der Erdoberfläche tatsächlich nicht linear sondern stochastischer Natur sind. Das heißt, sie sind von vielen (zufälligen) Variablen und Zyklen abhängig, die jeweils auf unterschiedlichen zeitlichen Skalen verlaufen: natürliche wie auch menschengemachte. Beispiele dafür sind: Sonnenaktivität, Vulkanismus, Meereszyklen wie ENSO, PDO, AMO; Nacht/Tag-Wechsel, Jahreszeiten, Spurengase, Bewölkung usw. Angesichts der Natur dieser Daten ist daher die beste Abbildung eines Temperaturtrends über der Zeit mit den gesamten Daten als stochastischer Zeitreihen-Trend.

Figure 1 Dow Jones Industrial Average (DOW) from May 7 through November 29, 2012. Daily prices changes are shown as candlesticks. Note: For clarity, Buy and Sell signals for July are not given.



(Fig. 1)

In der Finanzwelt werden nicht-lineare Trendanalysen seit vielen Jahren angewendet. Der Grund dafür ist, dass die Preise für Finanzanlagen, zum Beispiel die Aktien- und Anleihe-Preise von vielen Variablen abhängig sind; sie sind stochastisch und folgen nicht-linearen zyklischen Mustern. Darüberhinaus zeigen die Finanzmärkte oft einen richtungslosen Trend über der Zeit (Fig. 1; blaue horizontale Linie). Aber innerhalb der längerfristigen Trends zeigen sich oft Trends über

kürzere Zeitperioden (Preisanstiege und -abstiege). Finanzentscheidungen zum Kaufen, Halten, Verkaufen auf der Basis solcher Trends werden getroffen, um maximale Gewinne bei gleichzeitig minimalen Verlusten zu sichern. Das ist eine sehr wichtige Angelegenheit angesichts der Tatsache, dass wir hier über eine Multi-Milliarden-Industrie sprechen, wo genaue und verlässliche Entscheidungshilfen von größter Wichtigkeit sind.

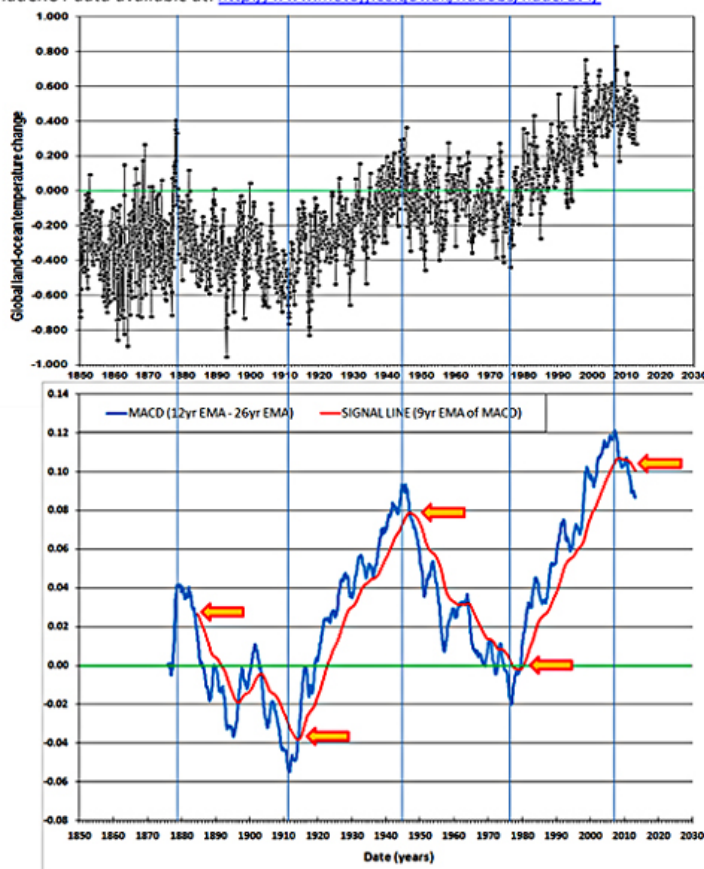
Der laufende Indikator der durchschnittlichen Konvergenz/Divergenz (Moving Average Convergence-Divergence – MACD) ist gerade deshalb als ein Hilfswerkzeug für Investoren entwickelt worden, weil er leicht verständliche Kauf- und Verkaufssignale ausgibt, wie auch die Richtung des Preistrends über der Zeit [1]. Er ist ein Trendfolge-Signal-Indikator, der auf

drei exponentialen laufenden Durchschnitten beruht (EMAs) [2]. Der MACD Indikator besteht aus einer "MACD-Linie" und einer "Signal-Linie" (Fig. 1; die jeweils schwarze und die rote Linie). Im gezeigten Falle ist die MACD-Linie berechnet, indem der 26-Tage EMA vom 12-Tage EMA abgezogen wird. (Fig. 1; die jeweils blaue und die grüne Linie). Die Signal-Linie ist der 9-Tage EMA der MACD-Linie. Wenn man die MACD-Linie und die Signal-Linie zusammen darstellt, dazu die Signal-Linie zusammen mit den Preis-Daten, dann sieht man, wie am Schnittpunkt der beiden Linien die Kauf-/Verkauf-Signale entstehen. Weil der MACD ganz einfach nur einen längeren EMA von einem kürzeren EMA abzieht, ist er unabhängig von der Art des Datensatzes und kann daher auf jeden beliebigen stochastischen (Zeitreihen-) Datensatz angewandt

werden, um Signale und Trends zu erkennen. Theoretisch kann also der MACD auch auf die Daten der globalen Temperatur-Anomalie (GSTA) angewandt werden.

Figure 2 HadCRUT4 Global land sea surface temperature anomalies over time (Since 1850) above with the MACD (12, 26, 9) below.

HadCRUT data available at: <http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut4/>



(Fig. 2)

Hier wird der MACD auf die HadCRUT4-Daten angewandt, weil dies der zeitlich längste aufgezeichnete

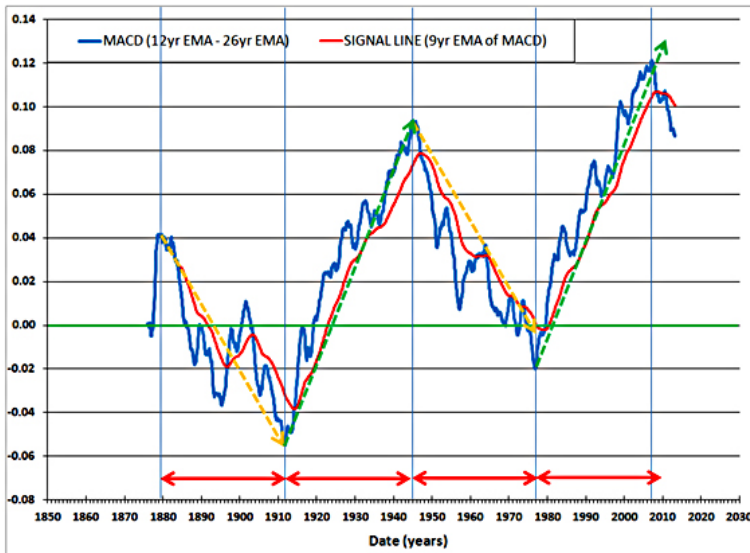
und verfügbare Datensatz ist. Zunächst sind die 12- und 26-Jahre EMAs aus den Daten berechnet worden und dann subtrahiert, um den MACD zu bilden. Der 9-Jahre EMA wurde anschließend berechnet aus dem MACD. Beide Linien sind zusammen in einer Grafik dargestellt und auf der gleichen Zeitskala unter den Temperaturdaten, ganz so wie auf Finanz-Charts (Fig. 2). Daraus folgt, dass der MACD aus den Temperaturdaten mehrfach Spitzen und Täler aufweist – siehe die blauen senkrechten Linien (Fig. 2) – was auf eine Richtungsänderung des Trends bei den globalen Temperatur-Anomalien hindeutet; beide Male fingen die GSTAs zu steigen an (~1911, ~1976) oder sie fielen ab (~1879, 1945, zum letzten Mal 2007).

Die tatsächlichen “Kauf-/Verkauf-“ Signale (orangefarbene Pfeile) kommen ein oder zwei Jahre später,

weil der MACD ein nachhängender Indikator ist (er beruht auf längerfristigen laufenden Durchschnitten). Man beachte, dass jedesmal an den Spitzen- oder Talwerten im MACD-Indikator die Temperaturen ebenfalls Spitzen- oder Talwerte aufweisen mit einer nachfolgenden Trendumkehr: d. h. ein Anstieg bei der GSTA ging in einen Abstieg über und umgekehrt, ausnahmslos. Darüberhinaus identifiziert der MACD klar und unwiderlegbar den Aufwärtstrend bei den Temperaturen von Mitte 1970 bis in die frühen 2000er; was gemeinhin für eine Auswirkung der menschengemachten CO₂-Emissionen gehalten wird – anthropogene globale Erwärmung (AGW). Jene “Drehpunkte“ bestätigen, dass der Jahres-MACD (12, 26, 9) die Wechsel bei den Trends der globalen Erdoberflächen-Temperaturanomalien darstellen kann,

wie sie in HadCRUT4 aufgezeichnet sind. Mehr dazu im Folgenden.

Figure 3 MACD of HadCRUT 4 data. Blue vertical lines show high and low values. Horizontal arrows are of equal length. Green and orange dotted arrows are of equal length and slope.



(Fig. 3)

Nachdem die MACD-Methode validiert ist, können wir uns mit dem jüngsten Signal befassen. Es stammt von 2007. Der MACD war damals auf einem Spitzenwert und fiel seitdem ständig. Mehr noch: die Signallinie schnitt den MACD im Jahre 2008: ein „Verkaufssignal“ erschien. Und dazu gehen nun seit mehreren Jahren sowohl der MACD wie auch die Signallinie nach unten und sie

**zeigen, dass sich der
Temperaturtrend gedreht hat. Weitere
interessante Dinge können aus den
MACD –Analysen abgeleitet werden
(Fig. 3):**

**1) Die Zeitspannen zwischen Spitzen
und Tälern im MACD – blaue vertikale
Linien –sind nahezu von gleicher
Länge (die roten durchgezogenen
horizontalen Pfeile sind
gleichlang.)**

**2) Der Anstieg des MACD (grüner
gepunkteter Pfeil) läuft etwa gleich
mit dem zunehmenden GSTA (1911-1945;
1976-2007).**

**3) Die Abnahme des MACD (gelber
gepunkteter Pfeil) läuft etwa gleich
mit dem abnehmenden GSTA (1879-1911;
1945-1976)**

Was sagen uns diese 3 Beobachtungen?

Offensichtlich bestehen in den derzeitigen HadCRUT4 Daten vier Zyklen, die andeuten, dass die GSTAs nun in der nächsten ~32 Jahre langen Abkühlungsperiode sind (wie bei jedem Modell müssen wir mit den Daten auskommen, die wir haben. Und wir benutzen die Vergangenheit zur Vorhersage der Zukunft).

Bezeichnenderweise zeigt der MACD mit dem HadCRUT4 Datensatz die folgenden Daten in Übereinstimmung mit den entsprechenden max/min GSTA-Werten.

- max 1879.2 (-0.094), min 1911.7 (-0.362): 32.5-Jahres-Periode**
- min 1911.7 (-0.362), max 1945.7 (+0.186): 34.2-Jahres-Periode**
- max 1945.7 (+0.186), min 1976.7**

(-0.310): 31.0-Jahres-Periode

· min 1976.7 (-0.310), max 2007.0

(+0.829): 30.3-Jahres-Periode

**Die Daten mit den tatsächlichen
max/min GSTA-Werten sind:**

· max 1878.1 (+0.403), min 1911.1

(-0.774): 33.0-Jahres-Periode

· min 1911.1 (-0.774), max 1945.6

(+0.362): 34.5-Jahres-Periode

· max 1945.6 (+0.362), min 1976.2

(-0.439): 30.6-Jahres-Periode

· min 1976.2 (-0.439), max 2007.0

(+0.829): 30.6-Jahres-Periode

**Ein(e) ~32 Jahresperiode/Zyklus
zeigt sich als ein Durchschnitt der
vier Trends. Und der MACD ist sehr
gut bei der Bestimmung der
Zeitpunkte mit den max/min GST-**

Werten. Wenn man will, kann man nach der Bestimmung jener Daten eine lineare Regression für jede Periode anwenden, um die Neigung zu bestimmen. Mit den vorhandenen Daten der max/min GSTA-Werte können die Neigungen der jeweiligen Perioden/Zyklen bestimmt werden.

- 1879 bis 1911: $-0.0076^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.18$ (stat. sign.)

- 1911 bis 1945: $+0.0141^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.52$ (stat. sign.)

- 1945 bis 1976: $-0.0020^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.02$ (stat. nicht sign.)

- 1976 bis 2007: $+0.0193^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.64$ (stat. sign.)

Mit Hilfe der MACD-bestimmten Daten der max/min GSTA-Werte können auch die Neigungen für die entsprechenden Perioden/Zyklen bestimmt werden.

- 1878 bis 1911: $-0.0066^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.15$ (stat. sign.)
- 1911 bis 1945: $+0.0136^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.50$ (stat. sign.);
- 1945 bis 1976: $-0.0022^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.02$ (stat. nicht sign.)
- 1976 bis 2007: $+0.0186^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$, $R^2=0.62$ (stat. sign.);

Daraus folgt

Die MACD-bestimmten Neigungen für jeden Zyklus sind in guter Übereinstimmung mit denjenigen aus den tatsächlichen max/min-GSTA-Werten sind. Ein weiterer Beleg, wie genau und nützlich das MACD-Modell ist. Das liegt daran, dass sbischastische Trend- und Zyklen-Analysen ganz deutlich die Perioden gleicher Länge finden, wo die Temperaturen ansteien oder abfallen.

Der jüngste Zyklus bis 2007 enthält tatsächlich raschere Temperaturanstiege, wenn der Unterschied auch klein ist gegenüber dem vorhergehenden Erwärmungszyklus ($0.019^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$ vs $0.014^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$; tatsächliche Daten gegenüber MACD-bestimmten Daten).

Zum Schluss

Die Regressionsanalysen der Daten von 2007.0 bis 2013.4 zeigen eine Neigung von $-0.002^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$ und ein $R^2=0.001$. Obwohl vermutlich noch ~25 Jahre mit Daten für diesen Abkühlungszyklus noch bevorstehen, deswegen der niedrige R^2 -Wert, ist die Neigung schon ähnlich, wie diejenige aus dem vorhergehenden Abkühlungszyklus. Bei weiter ansteigenden atmosphärischen CO_2 -Konzentrationen seit mindestens 1958 kann man mit Fug und Recht behaupten, dass CO_2 keinesfalls der

Hauptantrieb für die sich verändernde GSTA ist. Vielmehr legen die ziemlich gleichen Raten von Zu- und Abnahmen bei den aus dem MACD identifizierten zeitlichen Zyklenrahmen der GSTAs nahe, dass Zyklen von etwa im Durchschnitt 32 Jahren Dauer und möglicherweise Bruchteile und Vielfache davon die Beobachtungen gänzlich erklären können. Vom Einfluss von 30 derartigen Zyklen auf das Erdklima und die Globaltemperaturen wird berichtet: z. B. ENSO, AMO, PDO Zyklen [3],[4],[5], Zyklen beim Meeresspiegel [6], Dauer von atmosphärischen Tag/Nacht Zirkulationsindex-Zyklen [7], Sonnenzyklen [8], planetarische Zyklen [9]. Im Gegensatz laufen diese ~32-jährigen Zyklen nicht synchron mit globalen menschlichen bevölkerungs-/wirtschafts-bezogenen Aktivitäten oder globaler CO₂-

Konzentration. Letztere steigt aber ungebremst seit 1958 [10].

Wenn der gegenwärtige Abkühlungstrend sich bestätigt, und wenn man von einem ~32-Jahr-Zyklus ausgeht, heisst das, dass die GSTA bis zu den späten 2030ern und beginnenden 2040ern durchschnittlich 0.15°C (zwischen 0.06 bis 0.24°C) absinken wird, bevor ein neuer Erwärmungszyklus beginnen könnte. Solch ein Abkühlungstrend bis in die 2030er hinein ist schon vorhergesagt worden [11].

Zusammenfassung

Dieses Datenanalyse-Werkzeug zeigt objektiv und ohne Anpassung, Transformation, Manipulation, dass die GSTA wahrscheinlich über ihren Gipfelpunkt hinweg sind und nur noch fallen, die Trendrichtung hat sich umgekehrt. Mit dieser Technik wird

auch das vom IPCC behauptete Problem gelöst, dass "die aus kurzen Zeiträumen abgeleiteten Trends wegen natürlicher Variabilität sehr sensitiv am Anfang und am Ende sind und dass sie im Allgemeinen nicht die Langzeit-Trends wiedergeben." Und deswegen immer noch mehr Daten gebraucht würden.

Übersetzung: Helmut Jäger, EIKE

Zum MACD siehe hier.

Referenzen:

[1] Developed by Gerald Appel in the late 1970s. The MACD calculates the difference between two trend-following moving averages; this difference is termed a "momentum oscillator." The longer period moving average is subtracted from the shorter period moving average to calculate this parameter. As a

result, the MACD is an indicator of trend. The MACD fluctuates above and below a zero line as the two individual moving averages converge, cross and diverge over time. See also:

http://sbisckcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:moving_average_conve

[2] Often the 12, 26 and 9-period EMAs are used, where the period can be any suitable time interval from seconds to days to weeks to months and years.

[3] Giese B.S., Ray S. 2011. El Niño variability in simple ocean data assimilation (SODA), 1871–2008. *Journal of Geophysical Research*, 116, C02024, doi:10.1029/2010JC006695.

[4] Knudsen et al. 2011. Tracking the Atlantic Multidecadal

Oscillation through the last 8,000 years. *Nature Communications*, 2:178 | DOI: 10.1038/ncomms1186)

[5]

www.nwr.noaa.gov/Salmon-Hydropower/Columbia-Snake-Basin/upload/Briefings_3_08.ppt

[6] Chambers et al. 2012. Is there a 60-year oscillation in global mean sea level? *Geophysical Research Letters*, 39 (18), DOI: 10.1029/2012GL052885

[7] UN Food and Agricultural Organization (FAO), 2001. Climate Change and Long-Term Fluctuation of Commercial Catches. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2787e/y2787e01.pdf>

[8]

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_solar_cycles

[9] Scafetta, N.,2010. Empirical evidence for a celestial origin of the climate oscillations and its implications. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, doi:10.1016/j.jastp.2010.04.015.

[10]

<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

[11] Landscheidt, T. New Little Ice Age instead of global warming. *Energy and Environment* 14, 327-350, 2003.