

Dr. Patrick Winter
Entrepreneur

VTAD Award 2019
06.04.2019

Der Irreversibilitäts- Indikator IREV

Motivation

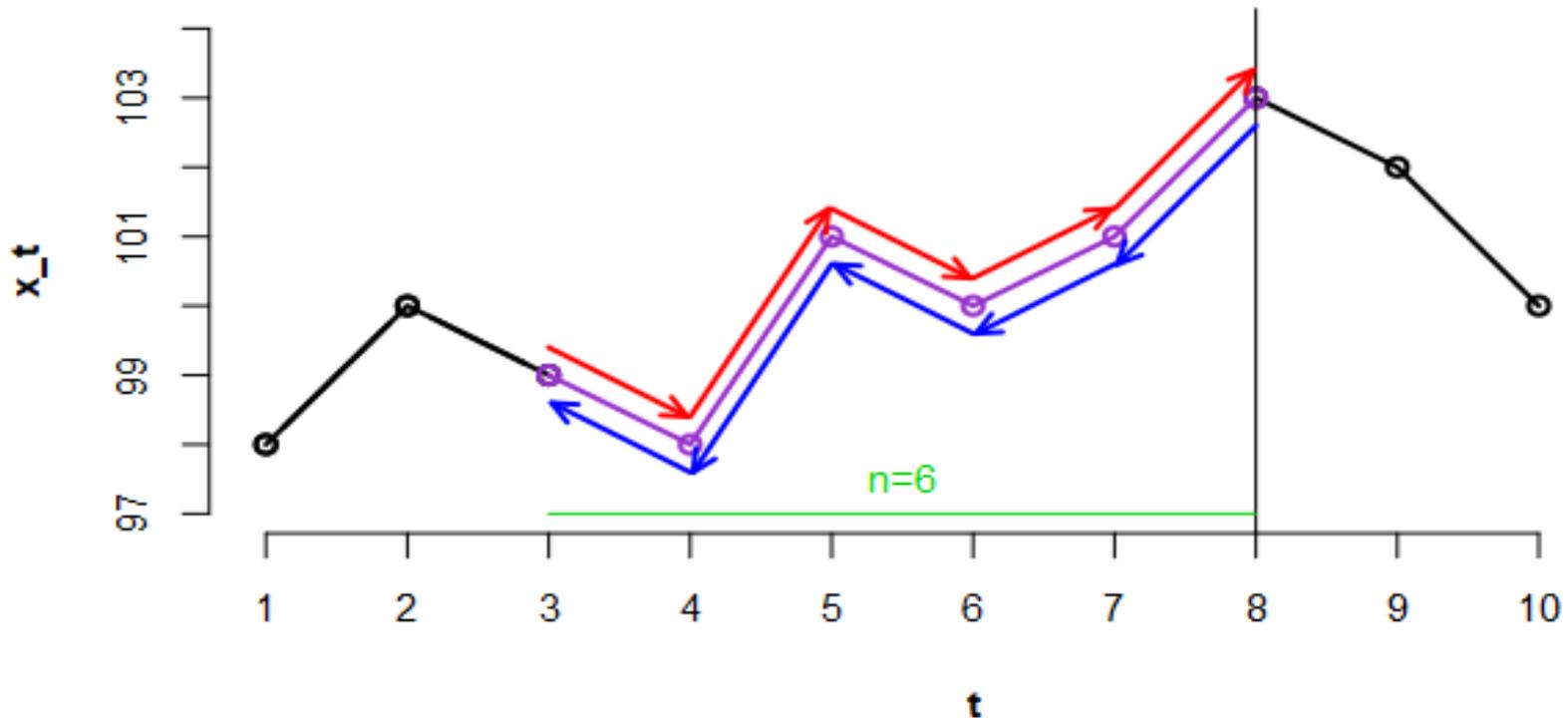
- o Physik: *Eine Zustandsänderung eines Analyseobjekts heißt reversibel, wenn sie jederzeit wieder umgekehrt ablaufen könnte, ohne dass das Objekt oder seine Umwelt eine bleibende Veränderung erfährt.*
- o Im Trading: Trend =
(bis auf Weiteres) irreversible Zustandsänderung
- o => Physikalisches Konzept der Reversibilität sollte für das Trading nützlich sein; aber: bislang kein entsprechender Indikator!
- o Im Folgenden: Konstruktion des IREV als solcher Indikator

Konstruktion des IREV – Schritt 0: Definition von (Ir)reversibilität

- Nach Abwandlung der mathematisch-physikalischen Definition (Details siehe Arbeit):

Ein Kursverlauf X ist zu einem Zeitpunkt t bezogen auf ein Fenster der Länge n (Periode) umso irreversibler, je größer die Divergenz zwischen den (in die Zukunft projizierten) Wahrscheinlichkeitsverteilungen $\mathcal{P}^{\rightarrow}(x_{t-n+1}, \dots, x_t)$ und $\mathcal{P}^{\leftarrow}(x_t, \dots, x_{t-n+1})$ ist.

Konstruktion des IREV – Schritt 0: Definition von (Ir)reversibilität – Bsp.



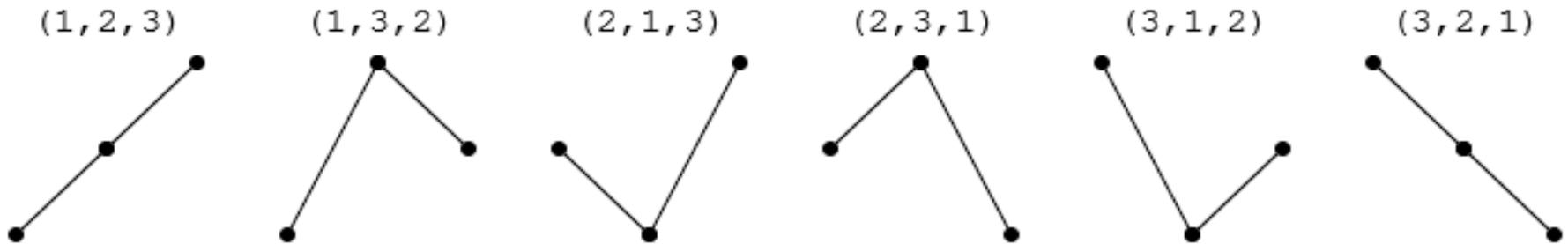
Vorwärtsbewegung (rot): {99, 98, 101, 100, 101, 103}

Rückwärtsbewegung (blau): {103, 101, 100, 101, 98, 99}

Konstruktion des IREV – Schritt 1: Diskretisierung des Kursverlaufs

o Methode: Ordinale Permutationen (Rangfolge) der Dimension d

o Beispiel $d = 3$:



o Sinnvoll sind (Details siehe Arbeit)

o $d = 2$ für kurzfristige Analysen, $n \geq 6$

o $d = 3$ für mittelfristige Analysen, $n \geq 24$

o $d = 4$ für langfristige Analysen, $n \geq 120$

Konstruktion des IREV – Schritt 1: Diskretisierung des Kursverlaufs – Bsp.

o Vorwärtsbewegung (rot): {99, 98, 101, 100, 101, 103}

o Diskretisierung für $d = 2$:

$$99 > 98 \Rightarrow (2,1)$$

$$98 < 101 \Rightarrow (1,2)$$

...

$$(2,1)-(1,2)-(2,1)-(1,2)-(1,2)$$

Konstruktion des IREV – Schritt 2: Schätzen der Wahrsch.verteilungen

- o Naiver Ansatz: Relative Häufigkeit (Anteil) jeder ordinalen Permutation. Z.B. bei (1,2,3)-(3,2,1)-(1,2,3): $P((1,2,3)) = 2/3$.
- o Problem (u.a.): Nicht aufgetretene Permutationen sind deshalb nicht gleich *unmöglich* (z.B. wäre oben $P((2,1,3)) = 0/3 = 0$).
- o Lösung: Verwende „besseren“ Agresti-Coull-Schätzer („2-über-4-Regel“ im Fall von $d = 2$): $P((1,2,3)) = (2 + 2)/(3 + 4) = 4/7$,
 $P((2,1,3)) = (0 + 2)/(3 + 4) = 2/7$.

Konstruktion des IREV – Schritt 2: Schätzen der Wahrsch.verteilungen – Bsp.

Diskrete Vorwärtsbewegung für $d = 2$: (2,1)-(1,2)-(2,1)-(1,2)-(1,2)

Permutation y	Absolute Häufigkeit k_y^{\rightarrow}	Geschätzte Wahrscheinlichkeit $\mathcal{P}^{\rightarrow}(y)$
(1,2)	3	$(3+2)/(5+4)=5/9$
(2,1)	2	$(2+2)/(5+4)=4/9$
Σ	5	1

(analog für Rückwärtsbewegung)

Konstruktion des IREV – Schritt 3: Berechnung der Divergenz

- o Allgemein möglich durch Kullback-Leibler-Divergenz KLD

$$\text{KLD}(\mathcal{P}^1, \mathcal{P}^2) = \sum_y \mathcal{P}^1(y) \cdot \log_2 \left(\frac{\mathcal{P}^1(y)}{\mathcal{P}^2(y)} \right)$$

- o Wie viel „neue Information“ beinhaltet \mathcal{P}^2 , wenn \mathcal{P}^1 bekannt?

- o Symmetrische Version mit endlichem Maximum:

Jenson-Shannon-Divergenz JSD

$$\text{JSD}(\mathcal{P}^1, \mathcal{P}^2) = 1/2 \cdot \text{KLD}(\mathcal{P}^1, \mathcal{M}) + 1/2 \cdot \text{KLD}(\mathcal{P}^2, \mathcal{M})$$

wobei $\mathcal{M} = 1/2 \cdot \mathcal{P}^1 + 1/2 \cdot \mathcal{P}^2$ die Mischverteilung ist

Konstruktion des IREV – Schritt 3: Berechnung der Divergenz – Bsp.

y	k_y^{\rightarrow}	$\mathcal{P}^{\rightarrow}(y)$	k_y^{\leftarrow}	$\mathcal{P}^{\leftarrow}(y)$	$\mathcal{M}(y)$	$\mathcal{P}^{\rightarrow}(y) \cdot \log_2 \left(\frac{\mathcal{P}^{\rightarrow}(y)}{\mathcal{M}(y)} \right)$	$\mathcal{P}^{\leftarrow}(y) \cdot \log_2 \left(\frac{\mathcal{P}^{\leftarrow}(y)}{\mathcal{M}(y)} \right)$
(1,2)	3	5/9	2	4/9	1/2	0.08445	-0.07552
(2,1)	2	4/9	3	5/9	1/2	-0.07552	0.08445
Σ	5	1	5	1	1	0.008924	0.008924

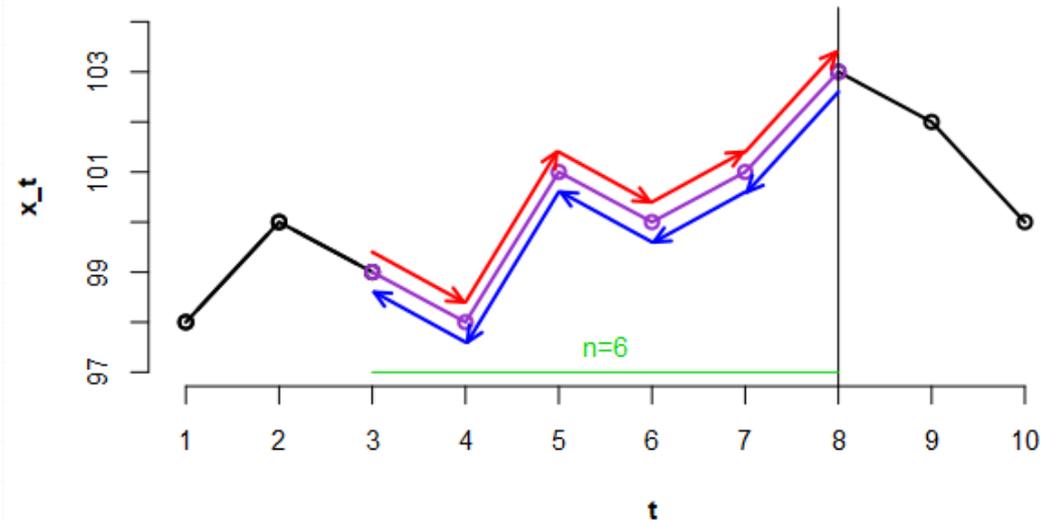
$$\begin{aligned}
 \text{JSD} &= \frac{(0.008924 + 0.008924)}{2} \\
 &= 0.008924
 \end{aligned}$$

Konstruktion des IREV – Schritt 4: Normalisierung

- o **Problem 1:** JSD ohne Vorzeichen; d.h. steigender und fallender Trend nicht unterscheidbar.
- o **Problem 2:** Unklar, ob erhaltene JSD „groß“ oder „klein“ einzuschätzen ist, da Bezugsgröße fehlt.
 - o Zwar theoretisches Maximum der JSD bei 1, aber unklar ob im Anwendungszusammenhang erreichbar.
 - o Antwort: nein. Z.B. $JSD^{\max} = 0.2358$ für $d = 2$ und $n = 6$ (siehe Arbeit für Beweis und andere Werte).
- o Lösung:
$$IREV(d, n) = \operatorname{sgn} \left(\frac{\mathcal{P}^{\rightarrow}((1, \dots, d))}{\mathcal{P}^{\rightarrow}((d, \dots, 1))} - 1 \right) \cdot \frac{JSD(\mathcal{P}^{\rightarrow}, \mathcal{P}^{\leftarrow})}{JSD^{\max}}$$
 - o Liegt zwischen 0 (0%) und 1 (100%) bzw. 0 (0%) und -1 (-100%).

Konstruktion des IREV – Schritt 4: Normalisierung – Bsp.

- o $JSD = 0.008924$
- o $JSD^{\max} = 0.2358$
- o $\mathcal{P}^{\rightarrow}((1,2)) = 5/9$
- o $\mathcal{P}^{\rightarrow}((2,1)) = 4/9$

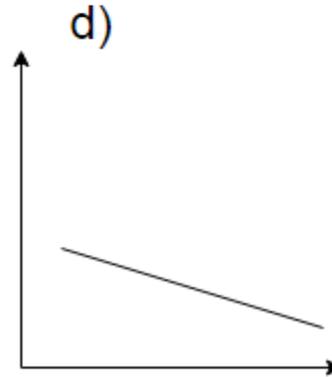
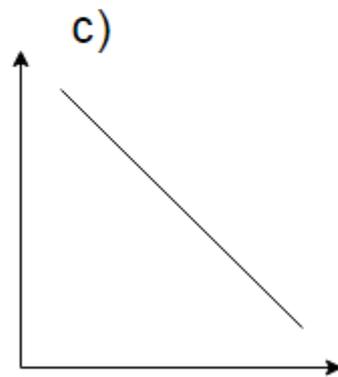
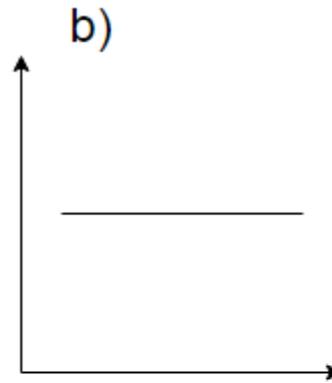
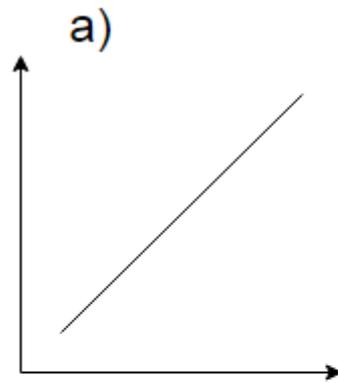


$$\Rightarrow IREV(d, n) = \operatorname{sgn}\left(\frac{5/9}{4/9} - 1\right) \cdot \frac{0.008924}{0.2358} = +0.03785 = 3,785\%$$

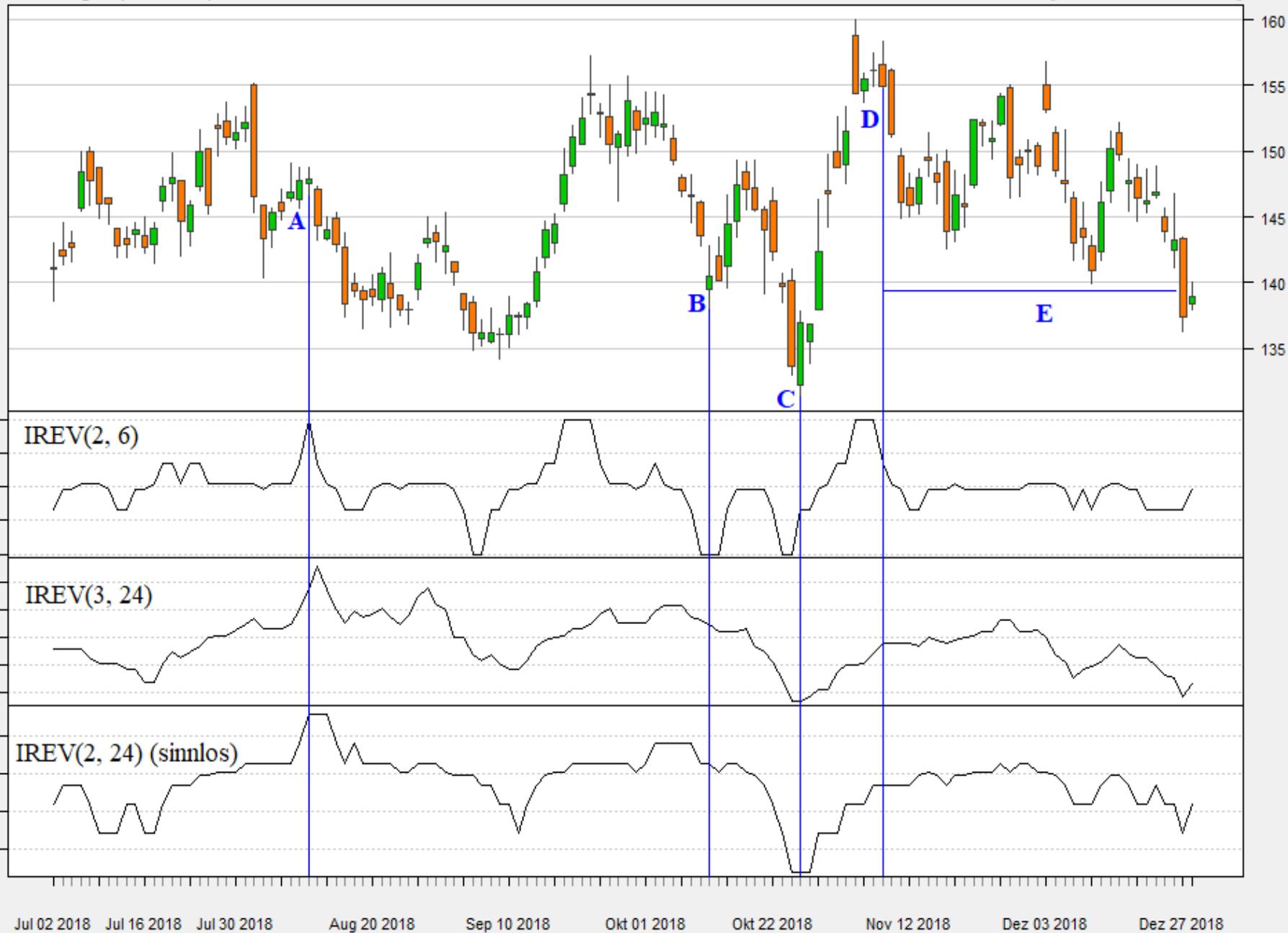
Endergebnis: Die Aufwärtsbewegung ist fast vollständig reversibel und damit kein Trend.

Quiz

Wie hoch ist jeweils der IREV?



Anwendung – Qualitativ



Anwendung – Quantitativ

Kumulierte Renditen (2018)	IREV (2, 6)	IREV (3, 24)	MACD (12, 26, 9)	MACD (6, 13, 5)
Handelsregel	Long wenn IREV > Schwellwert, sonst Short		Übliche Handelsregel (Kreuzen der Signallinie)	
1COV.DE	118,09%	72,27%	-11,18%	73,41%
ADS.DE	-29,53%	-17,93%	0,79%	-2,20%
ALV.DE	18,13%	-4,95%	-2,99%	4,88%
BAS.DE	20,91%	47,39%	4,29%	15,88%
BAYN.DE	57,15%	25,41%	-27,74%	1,01%
BEI.DE	-14,12%	1,06%	-13,22%	-13,47%
BMW.DE	-16,75%	29,46%	-10,49%	-17,09%
CON.DE	52,99%	101,61%	-19,82%	-50,74%
DAI.DE	7,82%	5,70%	-28,45%	-16,85%
DB1.DE	-5,49%	-20,80%	-30,41%	-19,91%
...19 weitere...				
Durchschnitt	20,36%	12,91%	-7,73%	-1,39%
Anzahl ist bester	14	7	6	2

Take-aways

- Einführung von (Ir)reversibilität in das Trading
- Neue Kategorie von Indikatoren + IREV als erstes Mitglied
- IREV besser als der altbewährte MACD (zumindest hier...)
- Pseudo-Code des IREV in der Arbeit!
- Ausblick: Kombination des IREV mit anderen Indikatoren. Insb. Kombination mit RSI könnte sinnvoll sein, da der IREV keine „Höhen“, der RSI keine Dynamiken berücksichtigen kann.

Werbung I

- o Was lange währt, wird endlich gut – z.B. mein Startup, das nun endlich im Februar (formal) gegründet worden ist
- o Investieren Sie doch einmal darin!
(wertschöpfend, hohe Renditen möglich, Risiken begrenzt)
- o Tragen Sie sich unverbindlich als Interessent ein („Newsletter“):
<http://invest.patrick-winter.de>
Achtung: Falls Sie sich 2017 schon angemeldet haben, melden Sie sich bitte nochmals an (rechtliche Gründe)!
- o Mein Startup hat nichts mit Trading zu tun, aber...

Werbung II

- o Privates Nebenprojekt: Produktreife meines VTAD-Beitrags von 2017 – Kombination von Signalen mittels Evidenztheorie
- o Prototyp („minimum viable product“) jetzt verfügbar unter <http://invest.patrick-winter.de>
- o Exklusiv für Sie und nur für kurze Zeit: Testen Sie evidenceTrade kostenlos mit dem Kennwort **vtad**

o Eingabe (Details siehe Webseite):

	A	B	C	D	E	F
1	Datum	Kurs	Signal_1	Signal_2	...	Signal_n
2	01.03.2019	100	1	0	...	1
3	02.03.2019	102	1	1	...	0
4
5	06.04.2019	105	0	1	...	0

1 = Long

0 = Short

Ausgabe (u.a.):

	A	B	C	D	E
1	Datum	bel(1)	pl(1)	bel(0)	pl(0)
2	06.04.2019	0,1	0,3	0,7	0,9

Interpretation siehe
o.g. VTAD-Arbeit

Haftungsausschluss: Ich übernehme keine Haftung für diese Arbeit, den IREV, evidenceTrade, sonstige meiner Werke, Ihr Geld, Weltwirtschaftskrisen, usw.