

# Etwa 66% aller globalen Temperaturdaten bestehen aus geschätzten Werten

geschrieben von John Goetz | 28. September 2015

Die Adjustierungen sind irgendwie kontrovers, weil sie vermutlich Roh- und genaue Daten heranziehen. Dann werden sie durch ein oder mehrere mathematische Modelle laufen gelassen und erzeugen eine Schätzung, wo die Temperatur unter bestimmten gegebenen Bedingungen hätte liegen sollen. Beispiel: Der Messzeitpunkt (time of observation TOB) nimmt einen Rohdatenpunkt um – sagen wir – 7 Uhr morgens und erzeugt eine Schätzung, wo die Temperatur um Mitternacht gelegen haben könnte. Der Skill eines solchen Modells ist auf monatlicher Basis fast unmöglich zu bestimmen, aber es ist unwahrscheinlich, dass man dabei permanent ein Ergebnis erhält, das bis auf ein Hundertstel Grad genau in der Aufzeichnung gespeichert ist.

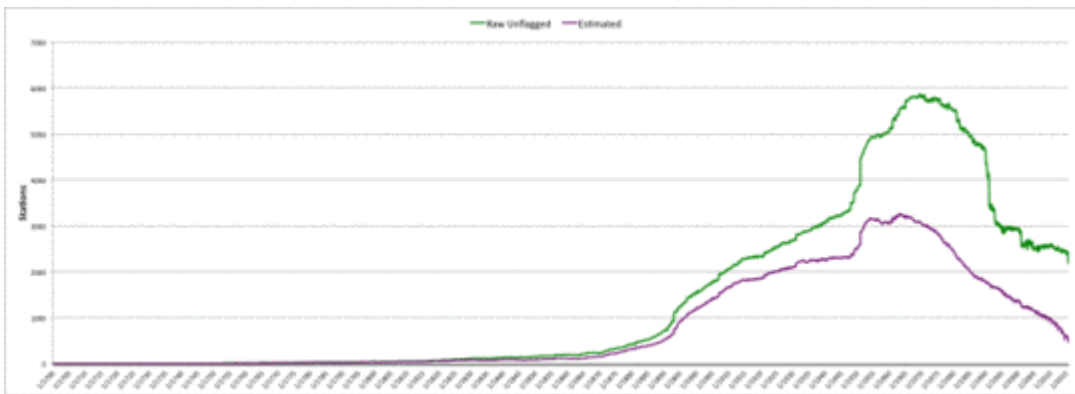
Nehmen wir einen einfachen Beispielfall. Die Station in Berlin-Tempelhof begann mit Temperaturmessungen im Januar 1701 und misst dort bis heute [im 2. Weltkrieg wurde um diese Station ein großer Flughafen gebaut, der zunächst als Militärbasis, dann als einziger Verkehrsflughafen im Westteil Berlins genutzt wurde, bis man in Tegel den neuen Flughafen in Betrieb nahm! Anm. d. Übers.] Bis Dezember 1705 war es in der GHCN-Aufzeichnung die einzige Station, an der Temperatur gemessen worden ist. Von den 60 theoretisch möglichen Monaten jenes Zeitraumes gab es aus 48 Monaten (nach den Qualitäts-Kontrollchecks) eine nicht veränderte mittlere Roh-Temperatur, und während der übrigen 12 Monate liegt keine Messung vor. Jeder einzelne dieser 48 Monate wurde durch das Adjustierungs-Modell nach unten geschätzt, und zwar um genau  $1,14^{\circ}\text{C}$ . Im Januar 1706 kam eine zweite Station zum Netzwerk hinzu – De Bilt in den Niederlanden. Während der folgenden 37 Jahre gab es eine valide Temperatur in jedem Monat, und während der meisten Monate war es die einzige GHCN-Station, von der eine Temperaturmessung vorlag. Die Temperatur für jeden dieser Einzelmonate wurde um genau  $0,03^{\circ}\text{C}$  nach unten geschätzt.

Ist es möglich, dass die Modelle gut genug sind, die „korrekte“ Temperatur an diesen beiden Stationen im Verlauf von über vierzig Jahren mittels nur zweier Konstanten zu ermitteln? Zwar ist alles möglich, aber es ist äußerst unwahrscheinlich.

## Wie viele Rohdaten sind verfügbar?

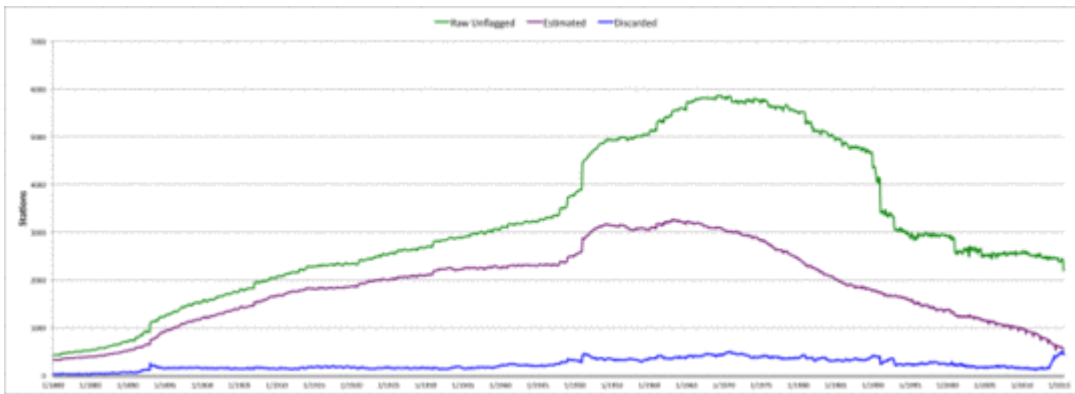
Die folgende Graphik zeigt die in den GHCN-Aufzeichnungen verfügbare Datenmenge für jeden Monat vom Januar 1700 bis zur Gegenwart. Auf der Y-Achse ist die Anzahl der Messstationen aufgetragen, so dass jeder Punkt der Kurve die Anzahl der Messungen im gegebenen Monat repräsentiert. Die grüne Kurve repräsentiert die Anzahl von reinen, unveränderten Messungen, und die violette Kurve repräsentiert die Anzahl der geschätzten Messungen. Die Differenz zwischen grüner und violetter Kurve repräsentiert die Anzahl der Roh-Messungen, die nicht von den Adjustierungsmodellen verändert worden sind. Das bedeutet, dass die Differenz zwischen geschätztem und Rohwert Null ist. Die blaue Kurve unten repräsentiert die Messungen, bei denen ein unkorrigierter Rohwert durch die Adjustierungs-Modelle ausgesondert

und durch einen ungültigen Wert ersetzt worden ist (repräsentiert durch -9999). Die Anzahl der ausgesonderten Rohdaten (blaue Kurve) ist in der grünen Kurve der Gesamtzahl nicht enthalten.



***Anzahl der monatlichen Roh- und geschätzten GHCN-Temperaturen von 1700 bis heute***

Die zweite Graphik zeigt die selben Daten, aber der Startzeitpunkt liegt diesmal am 1. Januar 1880. Dies ist der Startzeitpunkt für die GISS-Analyse.



*Anzahl der monatlichen Roh- und geschätzten GHCN-Temperaturen von 1880 bis heute*

**Wie viele der Daten sind modelliert?**

**Zur Erinnerung für diesen Beitrag:  
„Rohdaten“ sind**

**Daten, die die  
Qualitäts-  
Kontrolltests  
durchlaufen haben  
(nicht  
gekennzeichnet).  
Gekennzeichnete  
Daten werden von  
den Modellen  
ausgesondert und  
durch ungültige  
Werte ersetzt**

**( -9999 ) .**

**In der nächsten  
Graphik  
repräsentiert die  
violette Kurve die  
Prozentzahl der  
Messungen, die  
geschätzt sind  
(geschätzt  
dividiert durch  
 $roh \times 100$ ). Die**

**blaue Kurve  
repräsentiert die  
Prozentzahl der  
ausgesonderten  
Messungen relativ  
zu den Roh-  
Messungen, die  
nicht ausgesondert  
worden sind  
(ausgesondert  
dividiert durch  
 $roh \times 100$ ). Vor**

**dem Jahr 1935  
wurden etwa 80%  
aller Rohdaten in  
eine Schätzung  
umgeändert, und  
von 1935 bis 1990  
erfolgte eine  
stetige Abnahme  
auf etwa 40% der  
Daten, die in  
Schätzungen  
umgewandelt**

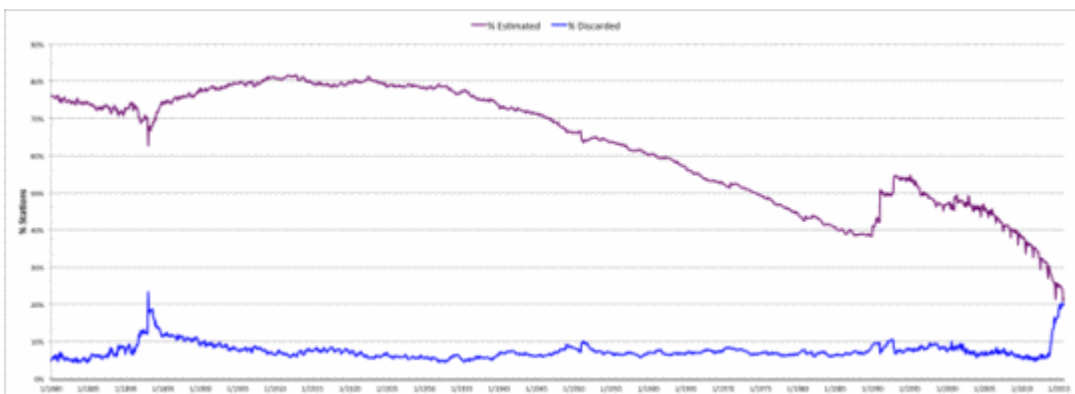


wurden. Im Jahre 1990 gab es eine aufwärts gerichtete Spitze von etwa 55%, gefolgt von einer stetigen Abnahme auf heute 30%.

Die blaue Kurve unten zeigt, dass etwa 7% bis 8% der

**Rohdaten von den  
Adjustierungs-  
Modellen  
ausgesondert  
worden sind mit  
Ausnahme einer  
Spitze von 20% in  
jüngerer Zeit.  
(Ja, die beiden  
Kurven zusammen  
sehen  
komischerweise wie**

**die Silhouette von Homer Simpson aus, wenn er auf dem Rücken liegt und schnarcht).**



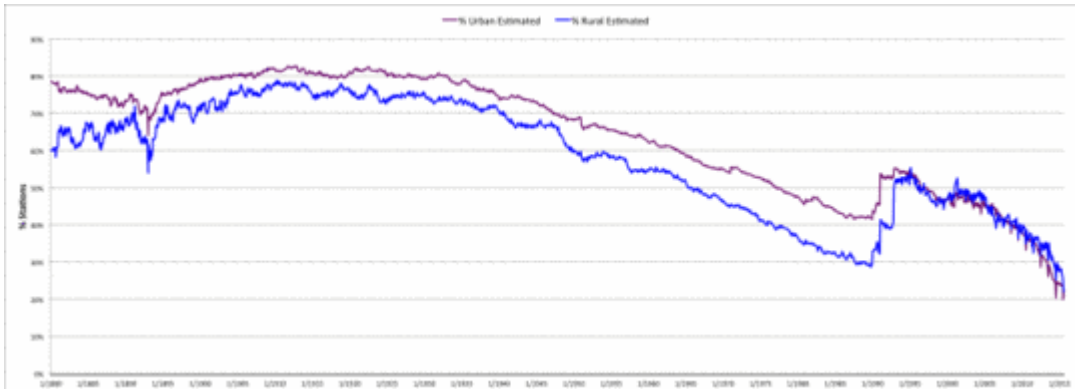
***Prozentzahl der  
GHEN-Rohdaten, die  
durch Schätzungen***

*ersetzt oder  
ausgesondert  
wurden.*

**Die nächste  
Graphik zeigt die  
Prozentzahlen der  
Schätzungen von  
ländlichen und  
nicht-ländlichen  
Stationen. In den  
meisten Teilen der**

**Aufzeichnung sind  
die Werte nicht-  
ländlicher  
Stationen häufiger  
geschätzt worden  
als die von  
ländlichen  
Stationen.  
Allerdings wurden  
während der  
letzten 18 Jahre  
beide Datenarten**

**in etwa gleicher  
Weise geschätzt.**



***Prozentzahl von  
ländlichen und  
städtischen GHCN-  
Rohdaten, die  
durch eine  
Schätzung ersetzt***

*wurden.*

**Die fünfte Graphik zeigt die mittlere Änderung der Rohdaten aufgrund der Ersetzung durch geschätzte Werte seitens der Modelle. Zwei Kurven finden sich in der Graphik.**

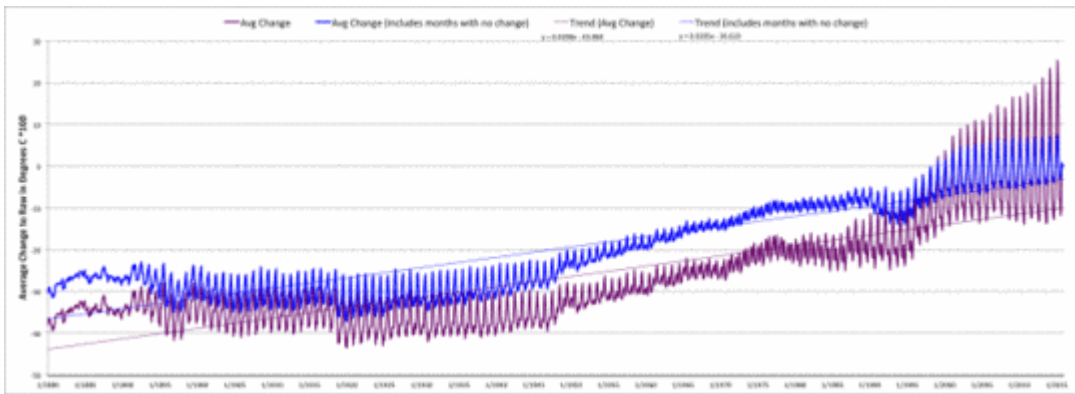
**Die rote Kurve ist die mittlere Änderung, wenn man Messungen, bei denen der geschätzte Wert gleich dem Rohwert war, mit einschließt.**

**Allerdings ist es möglich, dass die Adjustierungs-**



**Modelle einen geschätzten Wert von Null erzeugen. Die blaue Kurve berücksichtigt diese Möglichkeit und repräsentiert alle Messungen, einschließlich jener ohne Unterschied zwischen den**

**Rohwerten und den geschätzten Werten. Die Trendlinien für beide sind ebenfalls eingezeichnet, und es ist interessant zu sehen, dass die Neigung beider Kurven fast identisch ist.**



***Mittlere Änderung  
in Grad Celsius  
mal 100, wenn  
Schätzungen  
Rohdaten ersetzen***

**Was ist**

**mit den**

**ausgesond**

**erten**

**Daten?**

**Zur**

**Erinnerun**

**g: die**

**ersten**

**beiden**

**Graphiken**

**zeigten**

**die**

**Anzahl**

**der**

**Rohmessungen,  
die von den  
Adjustierungs-  
Modellen**

**entfernt**

**worden**

**waren**

**(blaue**

**Kurve in**

**beiden**



**Graphiken**

**) . Die**

**geschätzt**

**en Daten**

**wurden**

**nicht**

**gekennzeichnet,  
um  
anzuzeigen,  
warum  
die  
Rohdaten**

**entfernt  
worden  
waren.**

**Die**

**violette**

**Kurve in**

**der**

**folgenden**

**Graphik**

**zeigt die**

**Anomalie**

**der**

**entfernte  
n Daten  
in Grad  
Celsius  
mal 100  
(Bezugsze**

**itraum**

**1951 bis**

**1980) . Es**

**gibt**

**einen**

**Leichten**

**Aufwärtst  
rend von  
1880 bis  
1948,  
einen  
großen**

**Sprung  
nach oben  
von 1949  
bis 1950,  
gefolgt  
von einem**



**moderaten**

**Abwärtstr**

**end von**

**1950 bis**

**heute.**

**Die blaue**

**Kurve ist**

**die**

**Anzahl**

**der von**

**den**

**Modellen**

**ausgesond  
erten**

**Messungen**

**. Man**

**sollte**

**bei der**

**Analyse  
dieser  
einzelnen  
Graphik  
vorsichtig  
sein,**

**weil bei  
der  
Berechnun  
g der  
Anomalie  
kein**

*gridding*

[Zuordnung

g zu den

Planquadr

aten in

denen die

**Messstatistik  
on [liegt]  
vorgenommen  
en worden  
ist, und  
vor 1892**

**wird nur**

**eine**

**Handvoll**

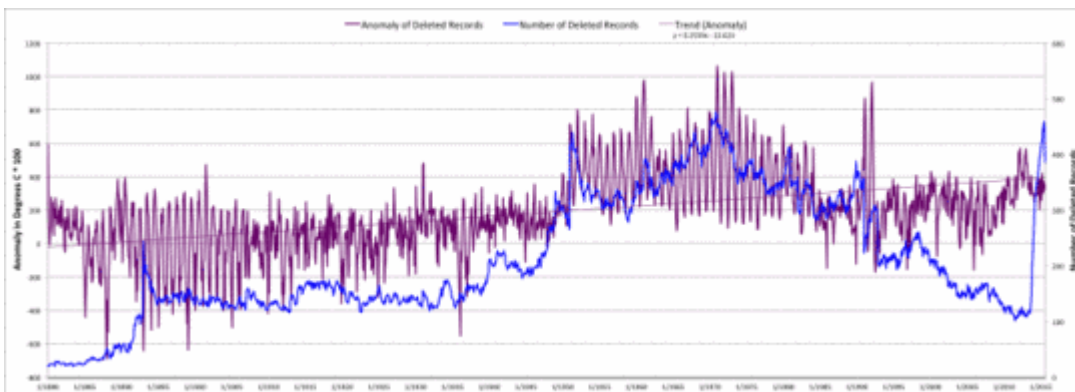
**von**

**Messungen**

**durch die**



# Daten repräsentiert.



***Mittlere  
Anomalie  
in Grad  
Celsius  
mal 100  
der***

***ausgesond  
erten  
GHCN-  
Daten***

**Scht**

**u s s f**

**o l g e**

**rung**

**Alle**

**s in**

**alle**

**m**



**enth**

**alte**

**n**

**alle**

**Temp**

**erat**

**urda**

**ten**

**von**

**1880**

**bis**

**heut**

**e**

**etwa**

**66%**

**in**

**den**

**adju**

**stie**

**rten**

**GHCN**

■

**Temp  
erat**



**urda**

**ten**

**gesc**

**hätz**

**te**

**wert**

**e,**

**erze**

**ugt**

**von**

**Adj u**

**stie**

**rung**

**S -**

**Mode**

**ulen**

**,**

**währ**

**end**

**34%**

**der**

**Date**

**n**

**Rohw**



**erte**

**sind**

**,**

**abge**

**leit**

**et**

**aus**

**dire**

**kten**

**Mess**

**unge**

**n.**

**Der**

**Länd**

**lich**

**e**

**Ante**

**il**

**enth**

**ält**

**60%**

**g e s c**

**h ä t z**

**t e**



**und**

**40%**

**dire**

**akter**

**Date**

**n.**

**Un**te

**r**

**den**

**n i c h**

**t .**

**l ä n d**

**lich**

**en**

**Date**

**n**

**sind**

**etwa**

**68%**

**gesc**

**hätz**

**t**

**und**

**32%**



**Rohd**

**aten**



**Die**

**Gesa**

**mtza**

ht

der

nich

**t.**

**länd**

**lich**

**en**

**Mess**

**unge**

**n**

**über**

**stei**

**gt**

**die**

**Länd**

**lich**

**en**

**Mess**



**unge**

**n um**

**eine**

**n**

**Fakt**

**or**

**3.**

**Die**

**Schä**

**tzun**

**gen**

**der**

**NOAA**

**für**

**die**

**GHCN**

**-**

**Date**

**n**

**führ**

**en**

**eine**

**n**



**Erwä**

**rmun**

**gst r**

**end**

**ein**

**von**

**etwa**

**eine**

**m**

**vier**

**teig**

**rad**

**CeLs**

**ius**

**pro**

**Jahr**

**hund**

**ert.**

**Jene**

**Schä**

**tzun**

**gen**

**werd**

**en**



**mit**

**eine**

**r**

**etwa**

**s**

**höhe**

**ren**

**Rate**

**für**

**n i c h**

**t .**

**l ä n d**

**lich**

**e**

**stat**

**ione**

**n**

**erze**

**ugt**

**als**

**für**

**Länd**

**lich**

**e**



**Stat**

**ione**

**n**

wä h r

e n d

d e r

**meis**

**ten**

**zeit**

**der**

**Aufz**

**reich**

**n u n g**

■

**w ä h r**

**end**

**der**

**erst**

**en**

**60**

**Jahr**

e

der

**Aufz**



**ei**ch

**nun**g

**wur**d

**en**

**Mess**

**unge**

**n**

**mit**

**eine**

**r**

**Rate**

**von**

**75%**

**gesc**

**hätz**

**t**

**mit**

**eine**

**m**

**grad**

**welt**

**en**

**Rück**

**gang**



**bis**

**40%**

**Anfa**

**ng**

**der**

**neun**

**zige**

**r**

**Jahr**

**e,**

**gefo**

**lgt**

**von**

**eine**

**r**

**kurz**

**en**

**spirit**

**ze**

**in**

**der**

**Rate**

**vor**

**dem**



**weit**

**eren**

**Rück**

**gang**

**auf**

**das**

**heut**

**igge**

**Niive**

**au .**

**E t w a**

**7%**

**der**

**Rohd**

**aten**

**wurd**

**en**

**ausg**

**eson**

**dert**



**Fall**

**S**



**man**

**dies**

**e**

**Date**

**n**

**bei**

**der**

**Enda**

**ufze**

**ichn**

**ung**

**berü**

**cksi**

**chti**

**gt**

**hätt**

**e,**

**hätt**

**e**

**sich**

**wahr**

**sche**

**inzi**

**ch**



**von**

**1880**

**bis**

**1950**

**ein**

**Erwä**

**rmun**

**gstr**

**end**

**erge**

**ben,**

**dem**

**ein**

**Abkü**

**hulun**

**gstr**

**end**

**von**

**1950**

**bis**

**heut**

**e**

**gefo**

**lgt**



wäre

■



**EP**



11

12



**og**

**D**

**i**



**e**

**An**

**za**

**ht**

**wo**

**n**

**S c**

**h ä**



**t**

**z**

**win**

**ge**

**n**

**win**

**d**

**de**

**re**



**n**

**Au**

**S w**

**ir**

**кш**

**ng**

**en**

■ ■  
**än**



**de**

**rn rn**

**S**

**IT**

**ch**

**mi**

七

**de**

**r**



**ze**

立

止



**Gr**

**win**

**d**

hi

**er**



**f ü**

**r**

**is**

七

**da**

**S**

Hi

!

**nz**



**wf**

ŵg

**en**

**ne**

**we**

**re**

**r**

**Da**



**te**

**n**

**,**

**di**

**e**

**di**

**e**

**ze**

立

止



**re**

**ih**

**e**

**we**

**rt**

■ ■  
**än**

**ge**

**rn rn**





**di**

**e**

**al**

**S**

**In**

**рш**

七



**f ü**

**r**

**di**

**e**

**Ad**

ש.נ.

**st**

**ie**



**ru**

**ng**

**S**

**I**

**Mo**

**de**

**U**

**U**

**e**

**ge**



**nu**

**t**

**z**

七

**w e**

**rod**

**en**



**D**

**i**



**e**

**fo**

**lg**

**en**

**de**

**Gr**

**ap**

hi



**k**

**ze**

**ig**

七

**di**

**e**

**Pr**

**O**

**Z**



**en**

**t**

**z**

**ah**

**U**

**de**

**r**

**ge**

**sc**



**h ä**

**t**

**z**

**te**

**n**

**Me**

**S S**

**win**

**ge**



**n**

**(w**

**io**

le

七

七

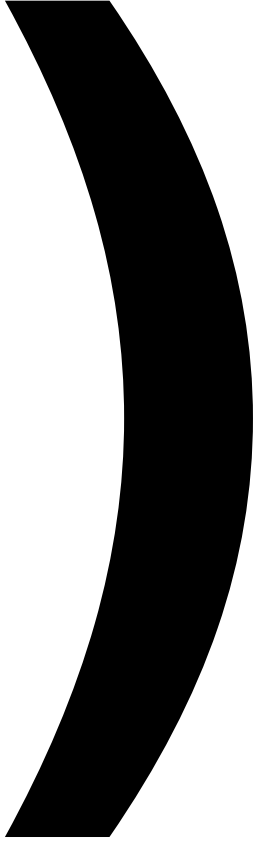
**e**

**Ku**

**rw**



**en**



**win**

**d**

**di**

**e**

**Pr**

**O**

**Z**



**en**

**t**

**z**

**ah**

**U**

**de**

**r**

**au**

**sg**



**es**

**on**

**de**

**rt**

**en**

**Me**

**S S**

**win**



**ge**

**n**



**D**

**i**

**e**

**du**

**nk**

le

**re**



**Ku**

**rw**

**e**

**wi**

**rod**

**er**

**ze**

**wg**



七

**au**

**S**

**de**

**m**

**Da**

**te**

**ns**



**at**

**Z**

**b**

**i**

**S**

**zu**

**m**

23





9



20

**15**

**(b)**

**is**

**Au**

**gu**

**st**



20

**15**

**S**

**IT**

**nd**

**di**

**e**

**Da**

**te**



**n**

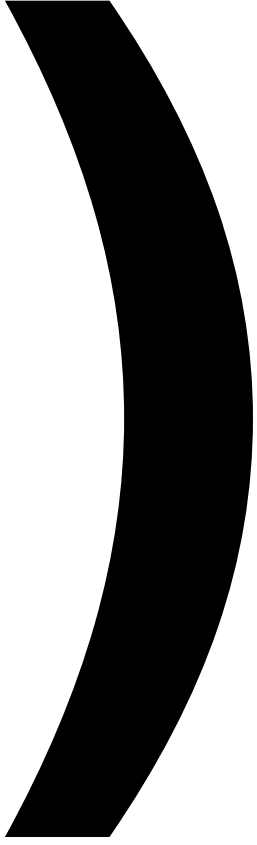
**ko**

**mp**

le

七

七



**D**

**i**

**e**



**he**

U

U

**er**

**en**

**Ku**

**rw**

**en**

**w e**



**rod**

**en**

**er**

**ze**

**wg**

七

**au**

**S**



**de**

**m**

**Da**

**te**

**ns**

**at**

**Z**

**bi**



**S**

**zu**

**m**

**27**



6



20

**14**



**(D**

**at**

**en**

**S**

**IT**

**nd**

**ko**

**mp**

le



七

七

**bi**

**S**

**Ma**



20

**14**





**E**

**i**

**nd**

**eu**

七

立

**g**

**wu**

**rod**

**en**



**im**

**ge**

**ge**

**nw**

är

七 立

**ge**

**n**



**Da**

**te**

**ns**

**at**

**Z**

**w e**

**n**

**i**

**ge**



**r**

**Me**

**S S**

**win**

**ge**

**n**

**ge**

**sc**



**h ä**

**t**

**z**

七

**al**

**S**

**im**

**Da**

**te**



**ns**

**at**

**Z**

**au**

**S**

**de**

**r**

**ve**



**rg**

**an**

**ge**

**nh nh**

**e i**

七

。

**AJ**

le



**rod**

**in**

**gs**

**wu**

**rod**

**en**

**im**

**ge**



**ge**

**nw**

är

七

立

**ge**

**n**

**Da**

**te**



**ns**

**at**

**Z**

**me**

**hr**

**Me**

**S S**

**win**



**ge**

**n**

**au**

**S**

**de**

**m**

**f r**

**üh**



**en**

**Te**

11

12

**de**

**r**

**Au**

**f**

**z**

**e i**



**ch**

**nu**

**ng**

**au**

**sg**

**es**

**on**

**de**



**rt**

**al**

**S**

**im**

**ge**

**ge**

**nw**

är



七

立

**ge**

**n**

**Da**

**te**

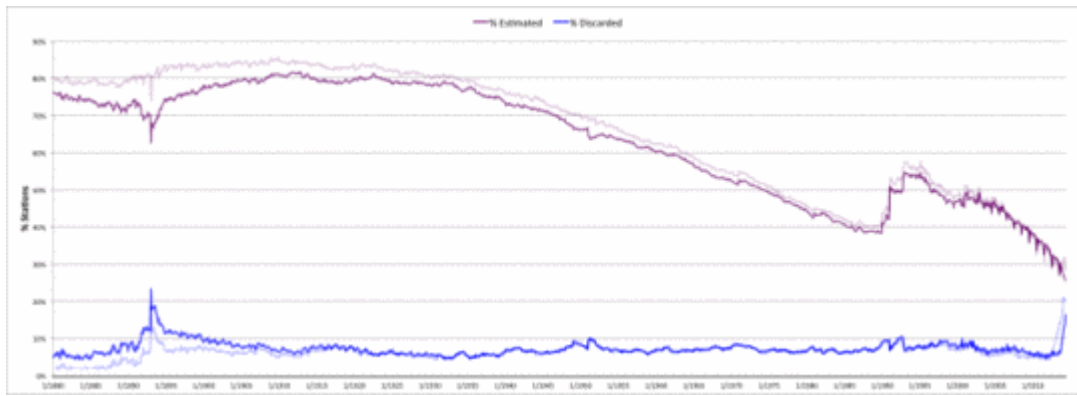
**ns**

**at**

**Z**

**.**





***P r***

**OZ**

***en***

***t***

***d/e***

***r***

***GH***



**CW**

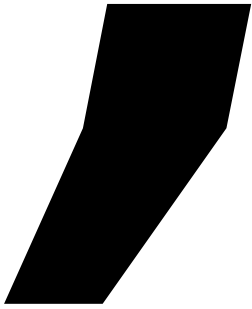


***R*o**

***hd***

***at***

***en***



***dí***



**e**

***du***

***rc***

***h***

**S c**

***hää***

***t z***

***win***



**ge**

***n***

***er***

**see**

***t z***

***t***

**o d**

***er***



***au***

**sg**

**es**

***on***

***d/e***

***rt***

**wu**

***rd***



***en***

CA

***ug***

***us***

***t***

**20**

**15**

***im***



**ve**

***rd***

**Ze**

***i* c**

***h***

**zu**

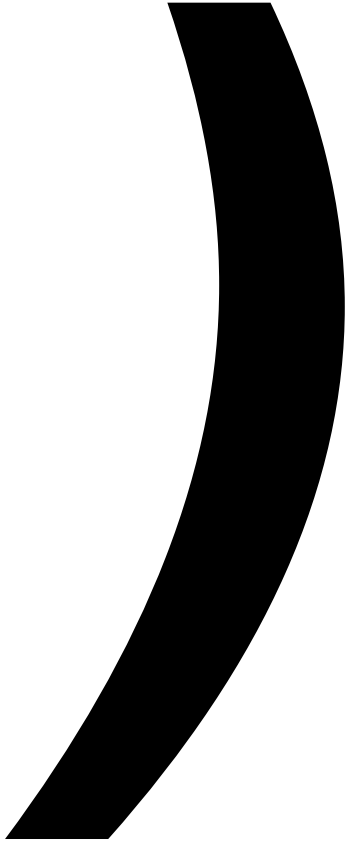
***Ma***

***i***



**20**

**14**



**E**

**i**

**ne**

**Gr**

**ap**

**h**

**i**



**k**

**,**

**di**

**e**

**di**

**e**

**mi**

七

七

le



**re**

**Än**

**de**

**ru**

**ng**

**zu**

**de**

**n**



**Ro**

**hd**

**at**

**en**

**ze**

**ig**

七

、

**is**



七

**n**

**i**

**ch**

七

**ab**

**ge**

**b**

**i**

**ud**



**et**



**w e**

主

主

**e i**

**ne**

**ü b**

**er**



**La**

**ge**

**ru**

**ng**

**pr**

**ak**

七 立

**sc**



**h**

**win**

**win**

**te**

**rs**

**ch**

**e i**

**db db**



**ar**

**is**

七

。

**AJ**

le

**rod**

**in**

**gs**



**is**

七

**di**

**e**

**Ne**

**ig**

**win**

**g**



**de**

**S**

**ge**

**sc**

**h ä**

**t**

**z**

**te**

**n**



**Da**

**te**

**nt**

**re**

**nd**

**S**

**er**

**ze**



**wg**

七

**du**

**rc**

**h**

**de**

**n**

**ge**



**ge**

**nw**

är

七 立

**ge**

**n**

**Da**

**te**



**ns**

**at**

**Z**

**et**

**wa**

**S**

**gr**

ö ß



**er**

**al**

**S**

**wo**

**m**

**Da**

**te**

**ns**



**at**

**Z**

**de**

**r**

**ve**

**rg**

**an**

**ge**



**rn rh**

**e i**

七

**(0**

0

20

**4**

**b**

**z**



**Ww**



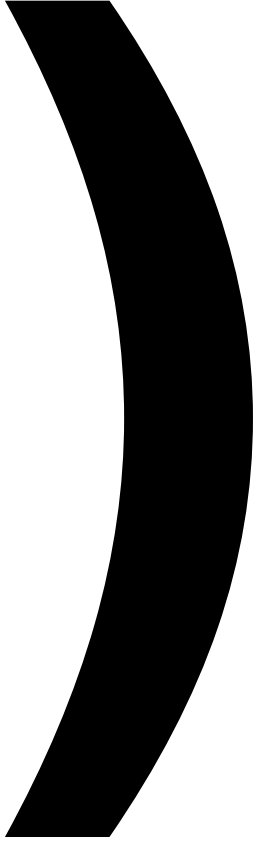
0

,

**0**

**1**

95



**De**

**r**

**Gr**



**win**

**d**

**da**

**f ü**

**r**

**,**

**da**

**S S**

**S**

**IT**



**ch**

**di**

**e**

**Ne**

**ig**

**win**

**g**

**wo**



**n**

0

,

**02**

**04**

**wo**

**n**

**de**

**r**



**Ne**

**ig**

**win**

**g**

**in**

**de**

**r**

**f ü**



**nf**

**te**

**n**

**Gr**

**ap**

h

i

**k**

**ob**



**en**

**(b)**

**La**

**we**

**Ku**

**rw**

e)

**win**



**te**

**rs**

**ch**

**e i**

**de**

七

**is**

七

、



**da**

**S S**

**da**

**S**

**ve**

**rg**

le

**ic**



**hs**

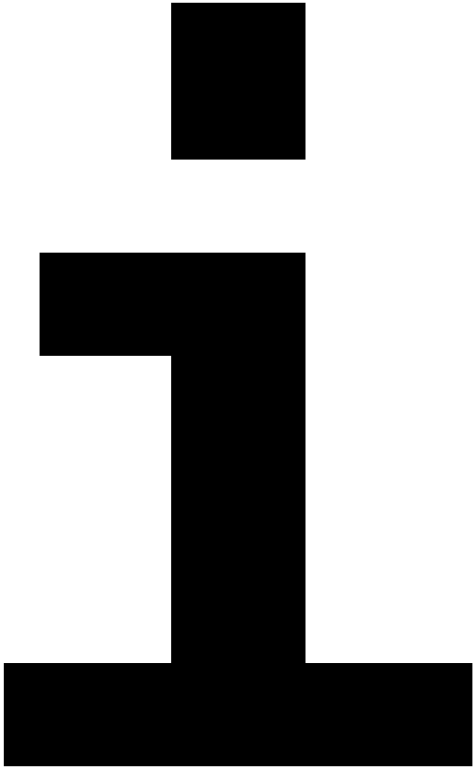
**en**

**de**

**de**

**r**

**Ma**



20



**14**

**is**

七

、

**wä**

**hr**

**en**

**d**

**di**



**e**

**Gr**

**ap**

hi

**k**

**ob**

**en**

**im**



**Au**

**gu**

**st**

20

**15**

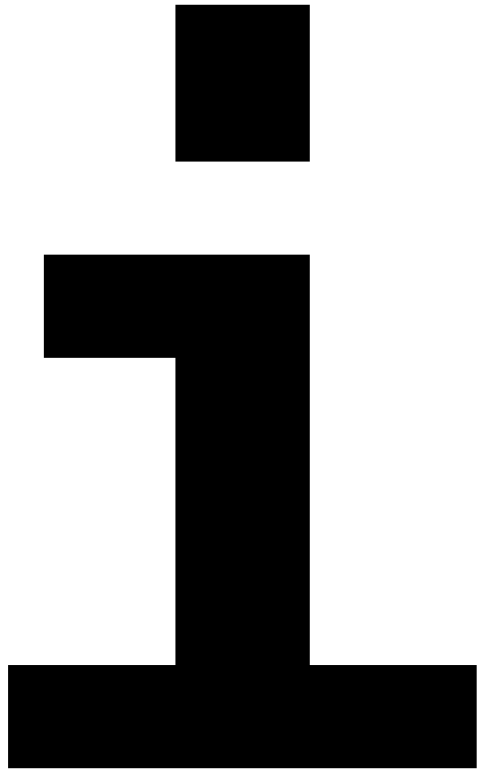
**en**

**de**

七

。



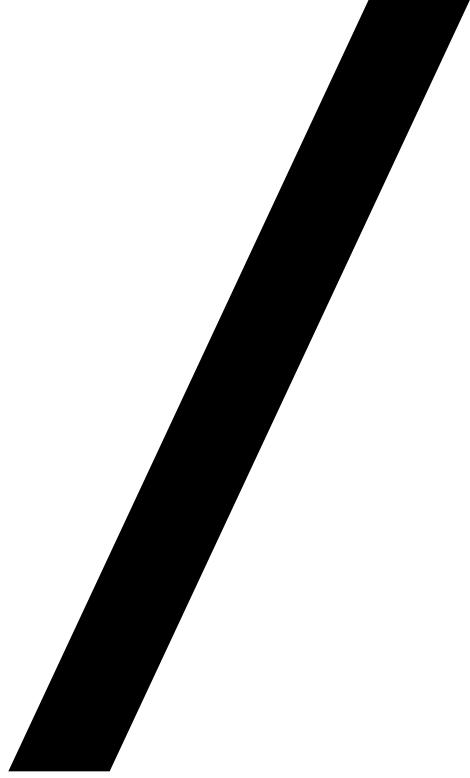
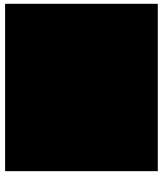


**nk**



**ht**

**tp**



***N* w**

**at**



**ts**

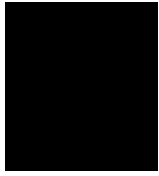
**wp**

**wi**

**th**

**th**

**at**



**C**

**om**



**12**

**0**

**1**

**5**

**/**

09

**12**

**4**

**/**

**su**

**mm mm**



**ar**

**y**

**-**

**of**



**gh**

**cn**



**ad**



ש.נ.

**st**

**me**

**nt**



**mo**

**de**

U

U



**e f**

**fe**

**ct**

**S**

**I**

**on**



**te**

**mp**



**er**

**at**

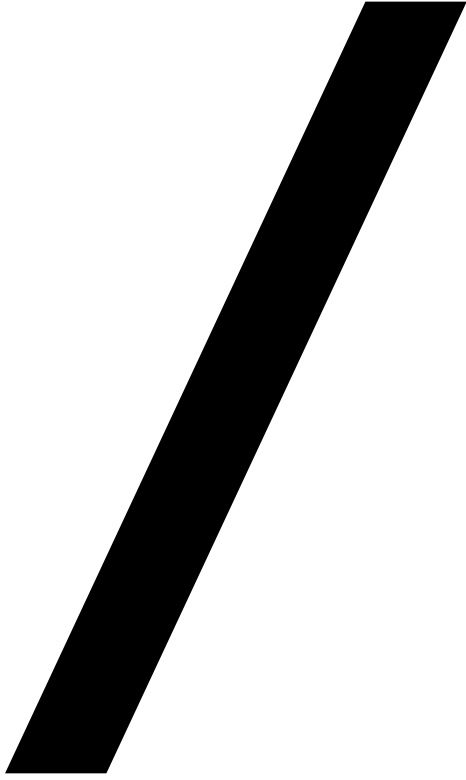
**ur**

e

-

**da**

**ta**



üü



**er**

**see**

**t**

**z**

七

**wo**

**n**

**Ch**

**ri**



**S**

**F**

**r**

**ey**

**E**

**I**

**KE**