

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.

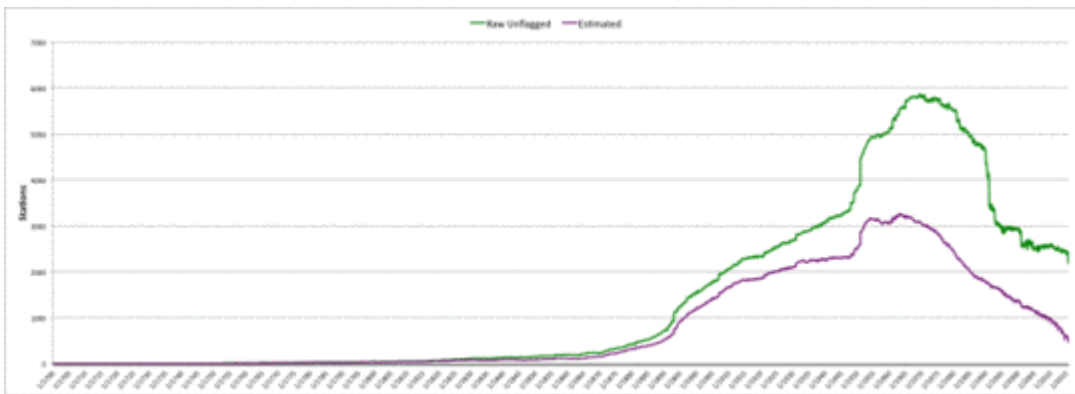
Nehmen wir einen einfachen Beispielfall. Die Station in Berlin-Tempelhof begann mit Temperaturmessungen im Januar 1701 und misst dort bis heute [im 2. Weltkrieg wurde um diese Station ein großer Flughafen gebaut, der zunächst als Militärbasis, dann als einziger Verkehrsflughafen im Westteil Berlins genutzt 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?

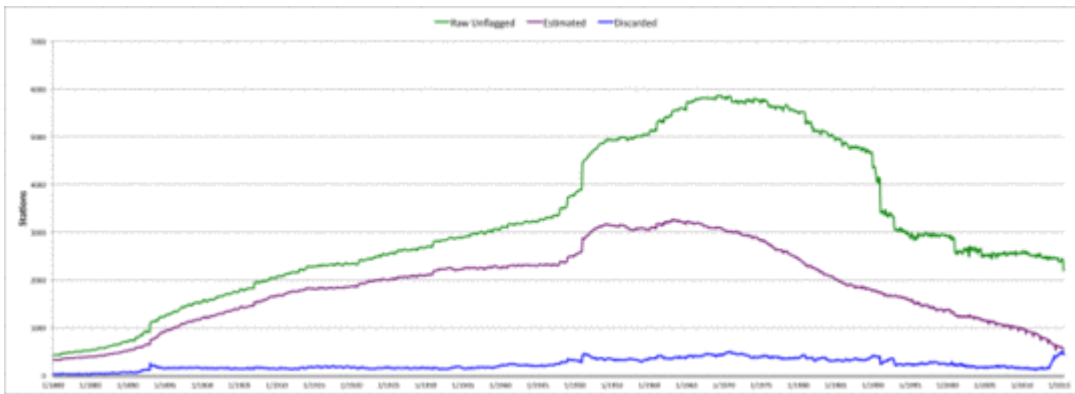
Die folgende Graphik zeigt die in den GHCN-Aufzeichnungen verfügbare Datenmenge für jeden Monat vom Januar 1700 bis zur Gegenwart. Auf der Y-Achse ist die Anzahl der Messstationen aufgetragen, so dass jeder Punkt der Kurve die Anzahl der Messungen im gegebenen Monat repräsentiert. Die grüne Kurve repräsentiert 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 x 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**

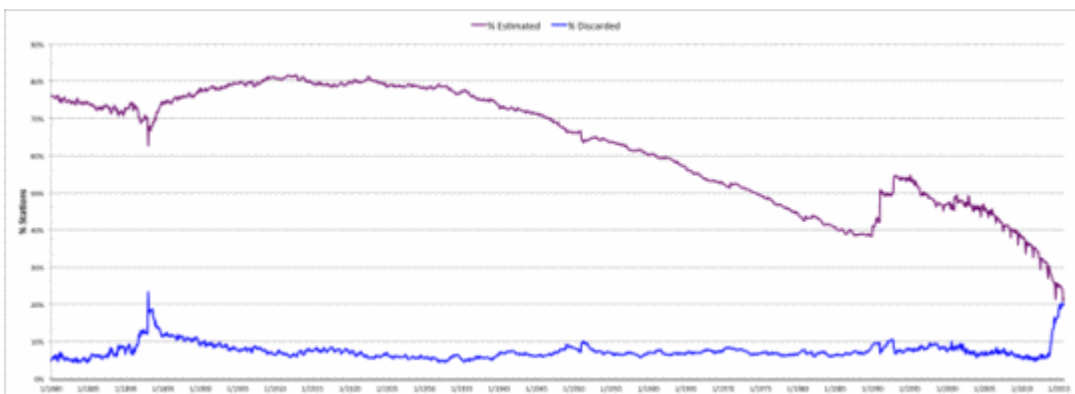
**dem Jahr 1935
wurden etwa 80%
aller Rohdaten in
eine Schätzung
umgeändert, und
von 1935 bis 1990
erfolgte eine
stetige Abnahme
auf etwa 40% der
Daten, die in
Schätzungen
umgewandelt**

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).



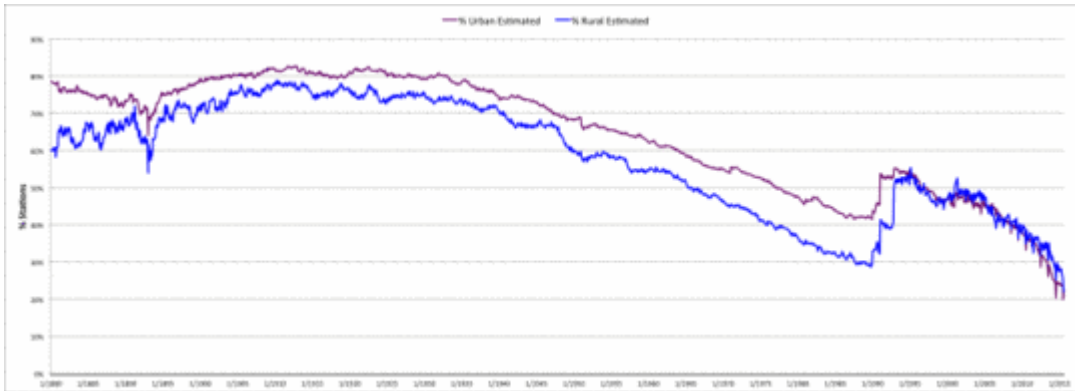
***Prozentzahl der
GHEN-Rohdaten, die
durch Schätzungen***

*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.

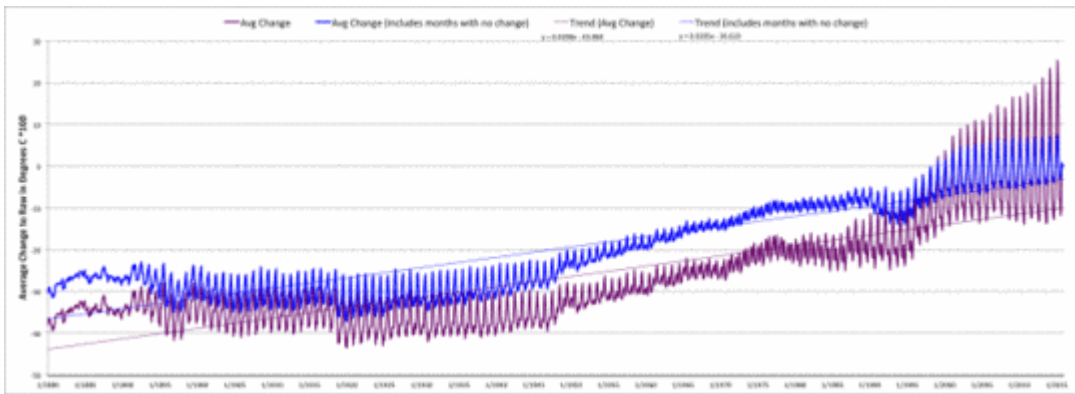
Die fünfte Graphik zeigt die mittlere Änderung der Rohdaten aufgrund der Ersetzung durch geschätzte Werte seitens der Modelle. Zwei Kurven finden sich in der Graphik.

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

vorsichti

g sein,

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

gridding

[Zuordnung

g zu den

Planquadr

aten in

denen die

**Messstatist
on [liegt]
vorgenomm
en worden
ist, und
vor 1892**

wird nur

eine

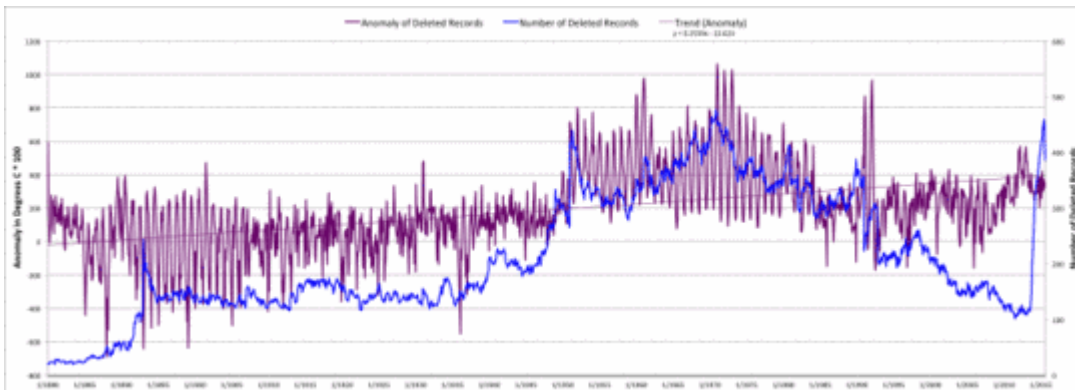
Handvoll

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.

Unte

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

i^us

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

eich

nung

wurd

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 .

Etwa

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

1

2

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

h

i

er

f ü

r

is

七

da

S

H

i

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

h

i

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

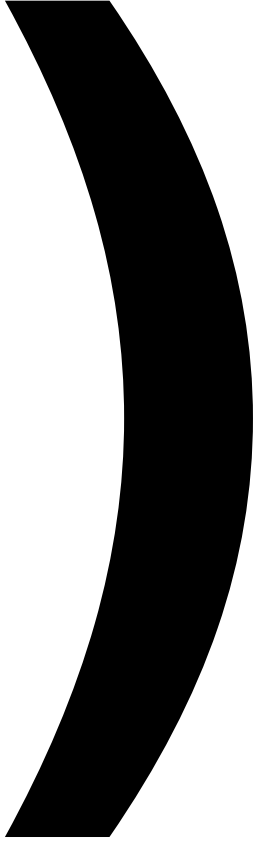
七

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

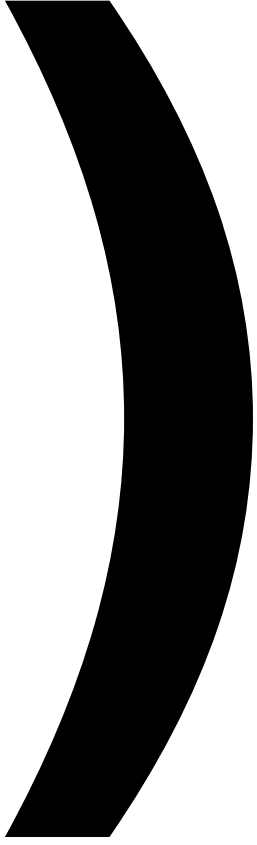
ko

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

1

2

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

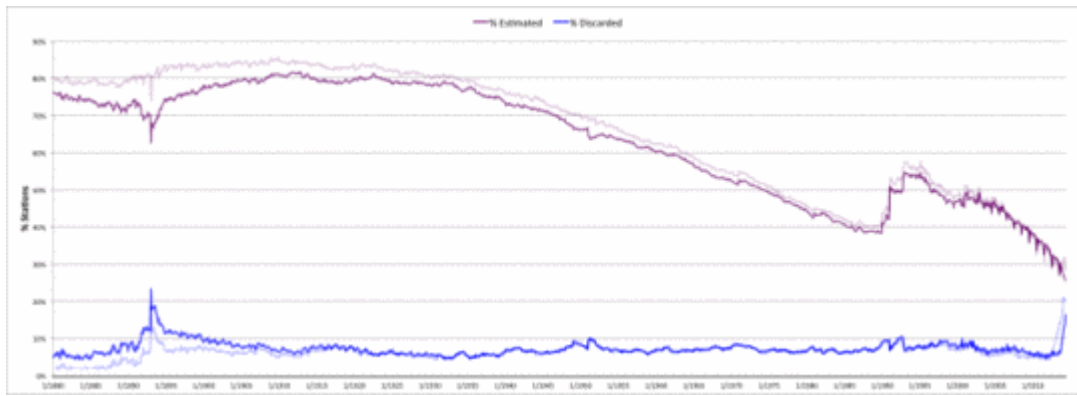
te

ns

at

Z

.



P r

OZ

en

t

d/e

r

GH

CW

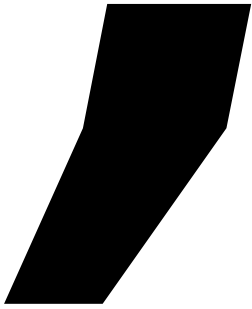


***R*o**

hd

at

en



d'i

e

du

rc

h

S c

hää

t z

win

ge

n

er

se

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

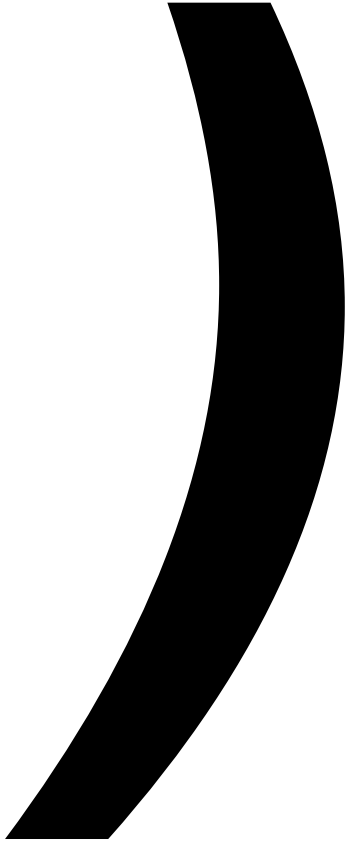
zu

Ma

i

20

14



E

i

ne

Gr

ap

hi

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

1

2

e i

ne

üü

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

nh nh

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

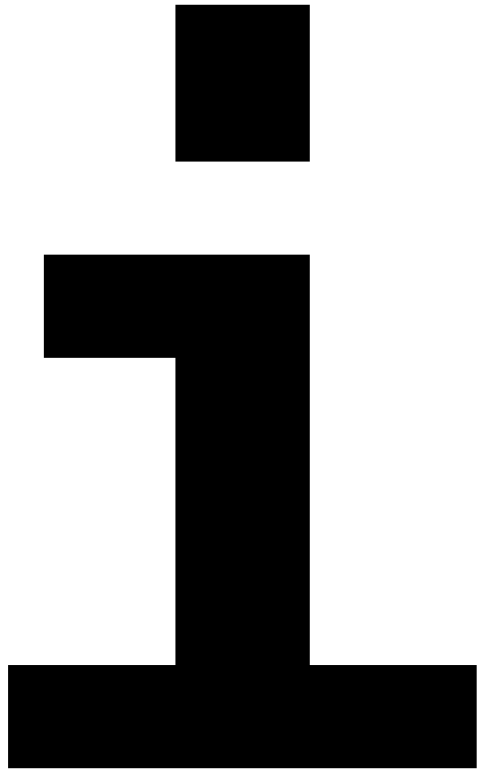
15

en

de

七

。

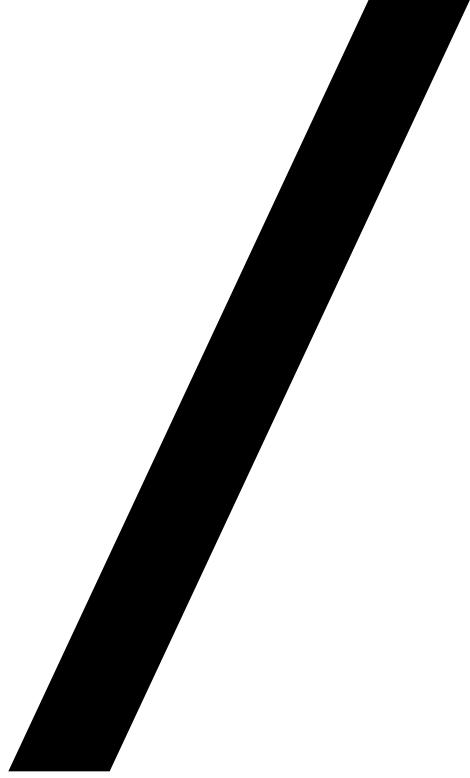
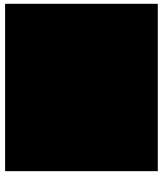


nk



ht

tp



***N* w**

at

ts

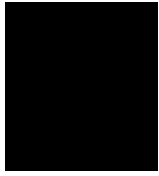
wp

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

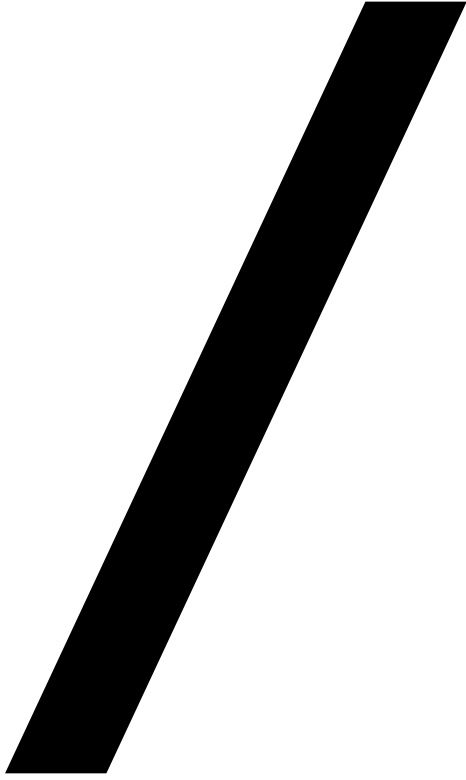
ur

e

-

da

ta



üü

er

see

t

z

七

wo

n

Ch

ri

S

F

r

ey

E

I

KE