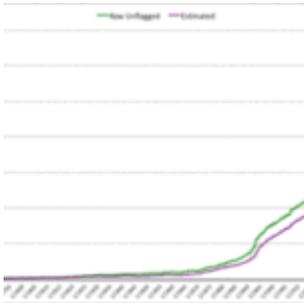


Etwa 66% aller globalen Temperaturdaten bestehen aus geschätzten Werten



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.

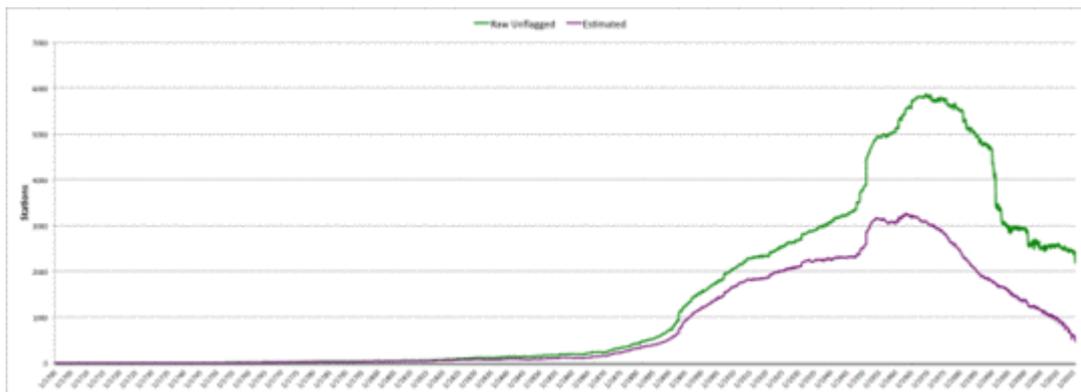
Nehmen wir einen einfachen Beispielfall. Die Station in Berlin-Tempelhof begann mit Temperaturmessungen im Januar 1701 und misst dort bis heute [im 2. Weltkrieg wurde um diese Station ein großer Flughafen gebaut, der zunächst als Militärbasis, dann als einziger Verkehrsflughafen im Westteil Berlins genutzt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

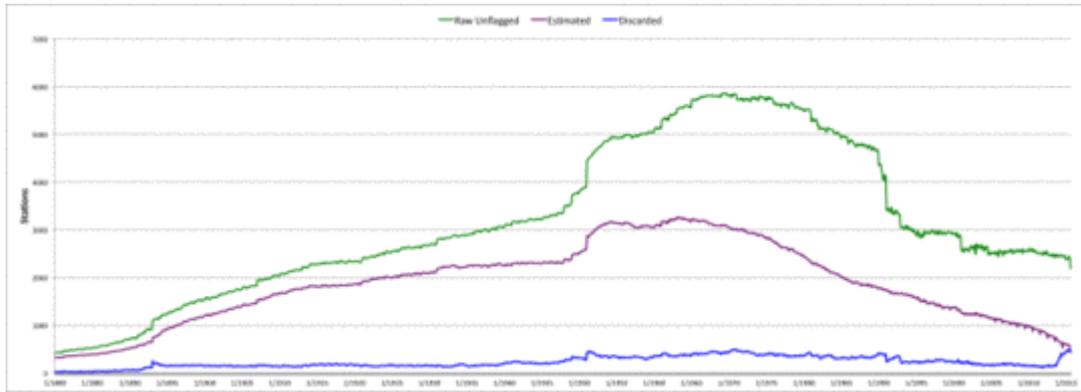
Die folgende Graphik zeigt die in den GHCN-Aufzeichnungen verfügbare Datenmenge für jeden Monat vom Januar 1700 bis zur Gegenwart. Auf der Y-Achse ist die Anzahl der Messstationen aufgetragen, so dass jeder Punkt der Kurve die Anzahl der Messungen im gegebenen Monat repräsentiert. Die grüne Kurve repräsentiert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

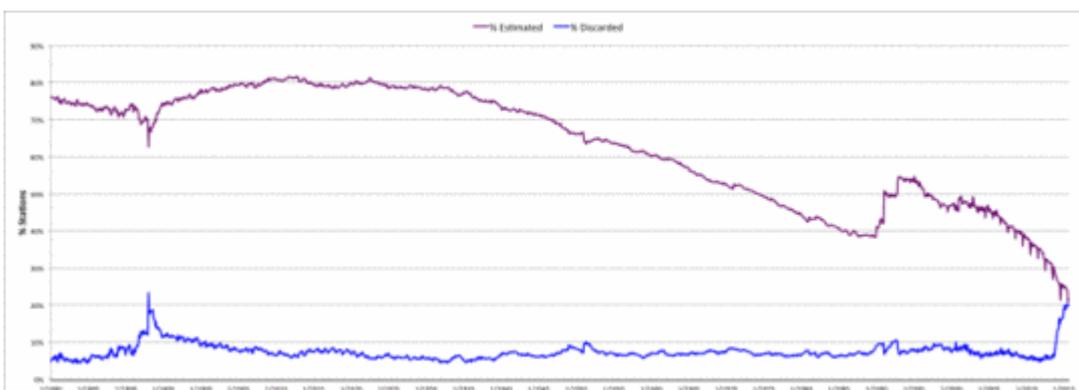
Messungen relativ zu den Roh-Messungen, die nicht ausgesondert worden sind (ausgesondert dividiert durch roh x 100). Vor dem Jahr 1935 wurden etwa 80% aller Rohdaten in eine Schätzung

**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).

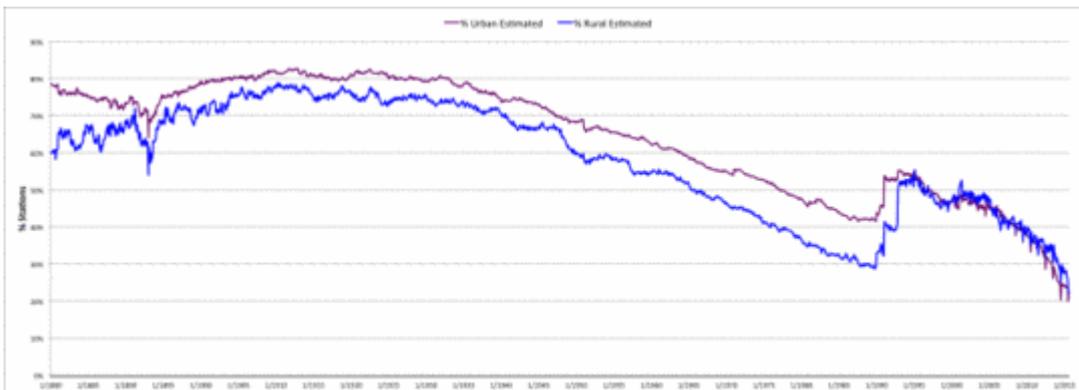


***Prozentzahl der
GHCN-Rohdaten, die
durch Schätzungen
ersetzt oder
ausgesondert
wurden.***

**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***

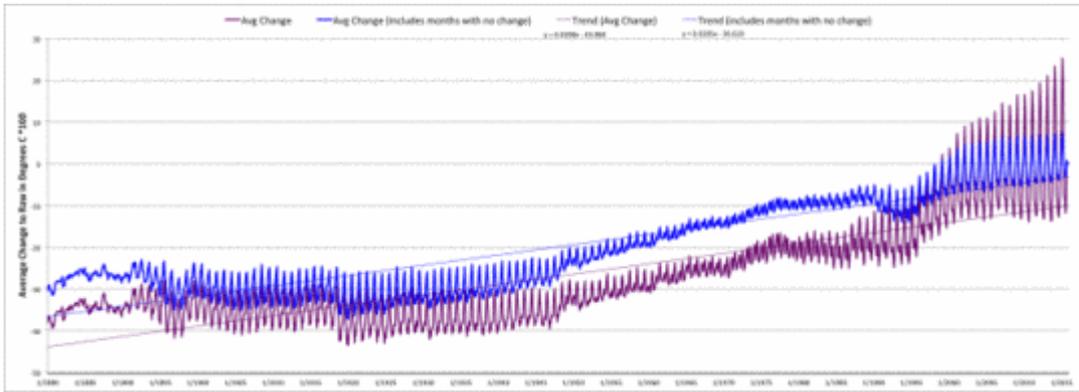
*eine Schätzung
ersetzt wurden.*

**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

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

wird nur

eine

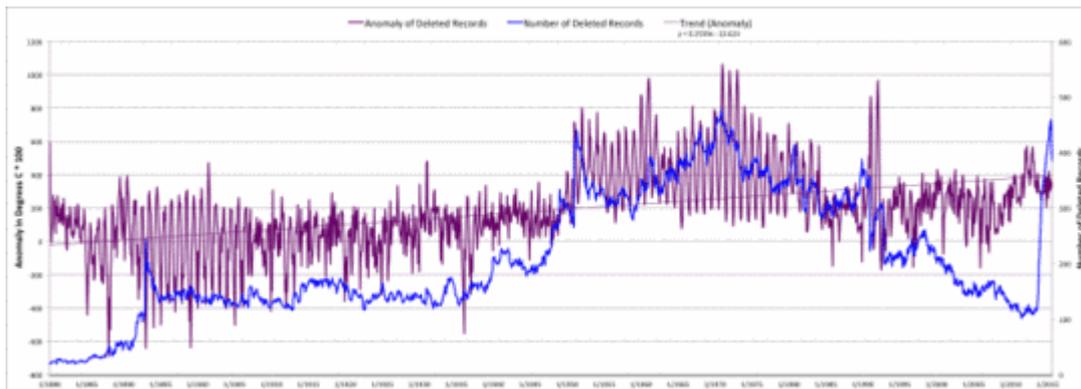
Handvoll

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

hätzt

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

diere

kten

Mess

unge

n.

Der

Länd

lich

e

Ante

il

ent h

ä l t

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

gstr

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

end

de r

meis

ten

zeit

der

Aufz

ei[·]ch

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

ige

Niive

au .

E t w a

7%

der

Rohd

aten

wurd

en

ausg

eson

dert



Fall

S

man

die

e

Date

n

bei

der

Enda

ufze

i ch n

u n g

b e r ü

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

Di

e

An

za

ht

wo

n

S c

h ä

t

z

un

ge

n

un

d

de

re

n

Au

S w

ir

ku

ng

en

■ ■

än

de

rn rn

Si

ch

mi

七

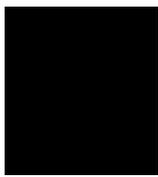
de

r

ze

立

止



Gr

un

d

hi

er

fü

r

i's

七

da

S

Hi

nz

uf

ü g

en

ne

we

re

r

Da

te

n

,

di

e

di

e

ze

立

止

re

ih

e

we

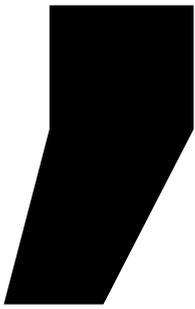
rt

■ ■

än

ge

rn rn



di

e

al

S

In

pu

七

fü

r

di

e

Ad

שנת

st

ie

ru

ng

S

I

Mo

de

U

U

e

ge

nu

t

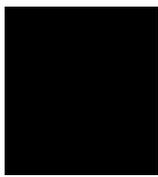
z

七

w e

rd

en



Di

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

hää

t

z

te

n

Me

SS

un

ge

n

(

v

io

le

七

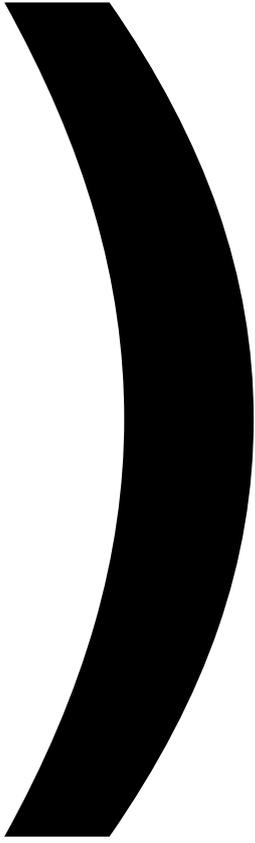
七

e

Ku

rw

en



un

d

di

e

Pr

O

Z

en

t

z

ah

U

de

r

au

sg

es

on

de

rt

en

Me

SS

un

ge

n



Di

e

du

nk

le

re

Ku

rw

e

wi

rod

er

ze

wg

七

au

S

de

m

Da

te

ns

at

Z

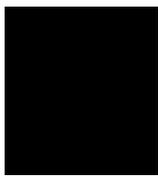
bi

S

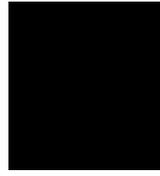
zu

m

23



9



20

15

(b)

i's

Au

gu

st

20

15

Si

nd

di

e

Da

te

n

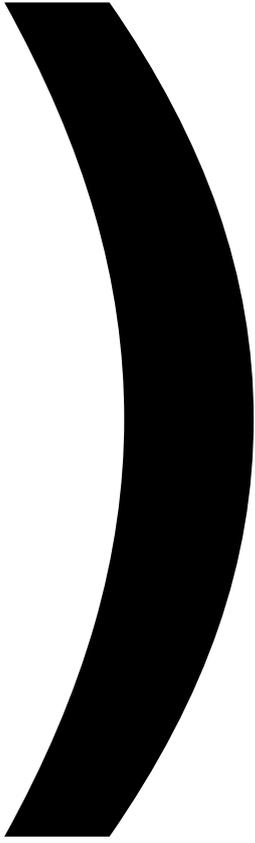
ko

mp

le

七

七



Di

e

he

U

U

er

en

Ku

rw

en

w e

rd

en

er

ze

wg

七

au

S

de

m

Da

te

ns

at

Z

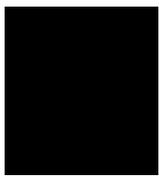
bi

S

zu

m

27



6



20

14

(D

at

en

Si

nd

ko

mp

le

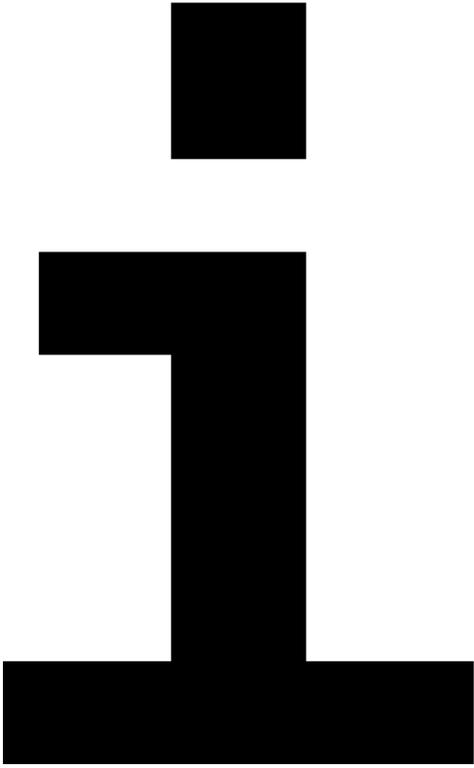
七

七

bi

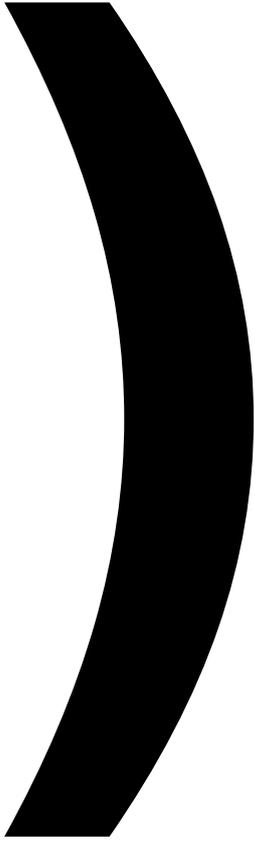
S

Ma



20

14



Ei

nd

eu

ti

g

wu

rd

en

im

ge

ge

nw

■ ■

är

ti

ge

n

Da

te

ns

at

Z

w e

ni

ge

r

Me

SS

un

ge

n

ge

sc

hää

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

rd

in

gs

wu

rd

en

im

ge

ge

nw

■ ■

är

てい

ge

n

Da

te

ns

at

Z

me

hr

Me

SS

un

ge

n

au

S

de

m

f r

üh

en

Te

1

2

de

r

Au

f

z

ei

ch

nu

ng

au

sg

es

on

de

rt

al

S

im

ge

ge

nw

■ ■

är

ti

ge

n

Da

te

ns

at

Z

.



P r

oz

en

t

***d*/e**

r

GH

CW

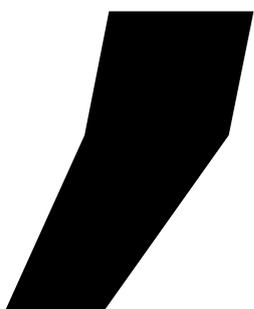


***R*o**

hd

at

en



d/î

e

du

rc

h

S c

hää

t z

win

***g*e**

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

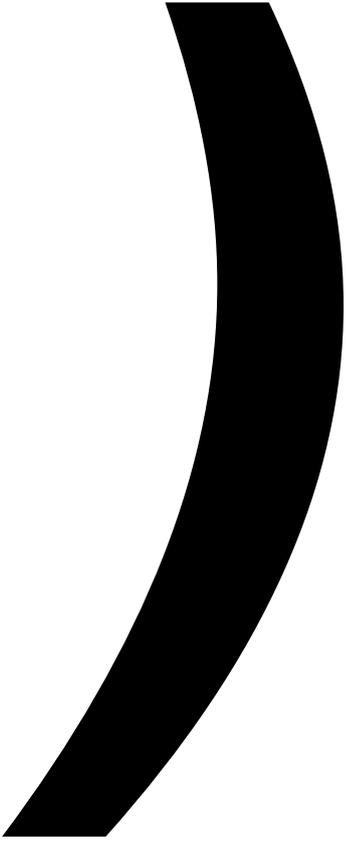
zu

Ma

i

20

14



Ei

ne

Gr

ap

hi

K

1

di

e

di

e

mi

七

七

le

re

Än

de

ru

ng

zu

de

n

Ro

hd

at

en

ze

ig

七

、

i's

七

ni

ch

七

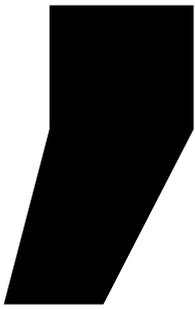
ab

ge

bi

ud

et



w e

1

2

ei

ne

Üb

er

la

ge

ru

ng

pr

ak

ti

sc

h

un

un

te

rs

ch

ei

db

ar

i's

七

。

AJ

le

rd

in

gs

i's

七

di

e

Ne

ig

un

g

de

S

ge

sc

hää

t

z

te

n

Da

te

nt

re

nd

S

er

ze

wg

七

du

rc

h

de

n

ge

ge

nw

■ ■

är

ti

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

W



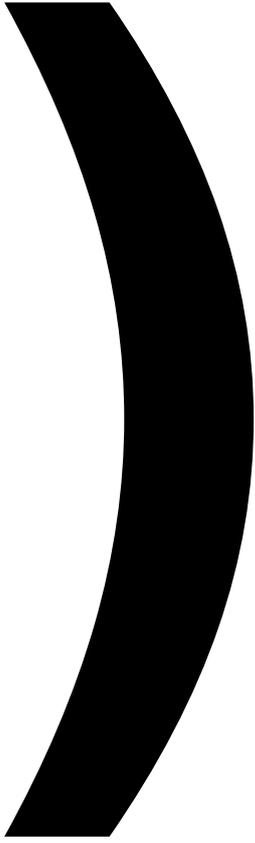
0

,

0

1

95



De

r

Gr

un

d

da

f ü

r

,

da

SS

Si

ch

di

e

Ne

ig

un

g

wo

n

0

,

02

0

4

wo

n

de

r

Ne

ig

un

g

in

de

r

fü

n

f

te

n

Gr

ap

hi

k

ob

en

(b)

la

we

Ku

rw

e)

un

te

rs

ch

ei

de

七

i's

七

、

da

SS

da

S

ve

rg

le

ic

hs

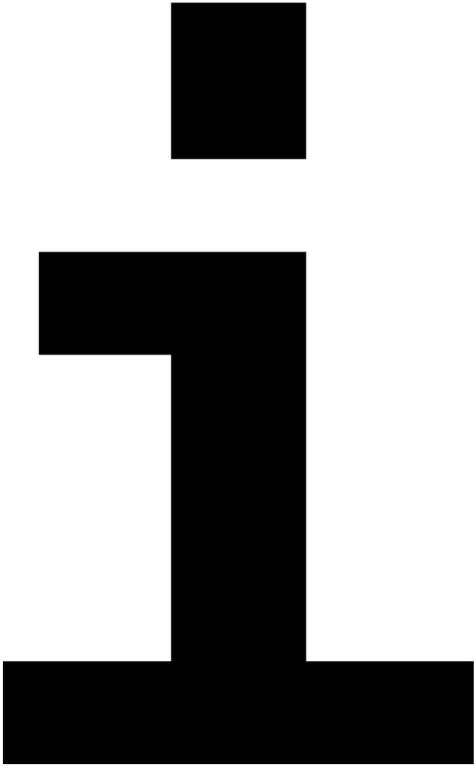
en

de

de

r

Ma



20

14

i's

七

、

wä

hr

en

d

di

e

Gr

ap

hi

k

ob

en

im

Au

gu

st

20

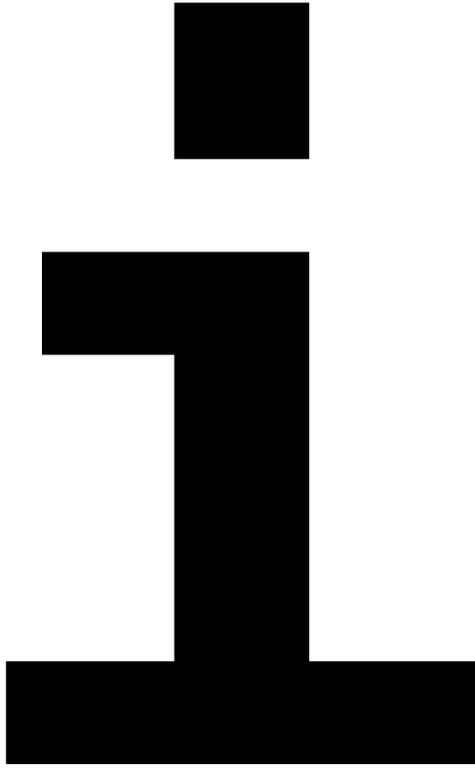
15

en

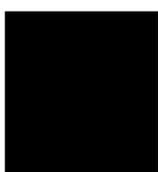
de

七

。

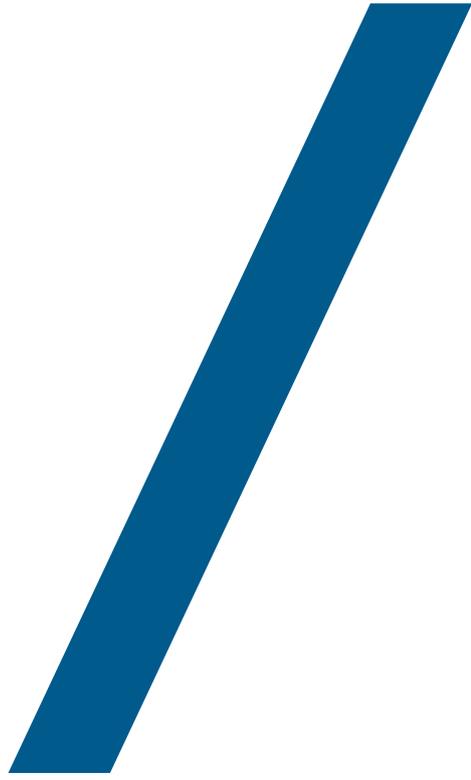


nk



ht

tp



Ww

at

ts

шр

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

ef

fe

ct

S



on



te

mp

er

at

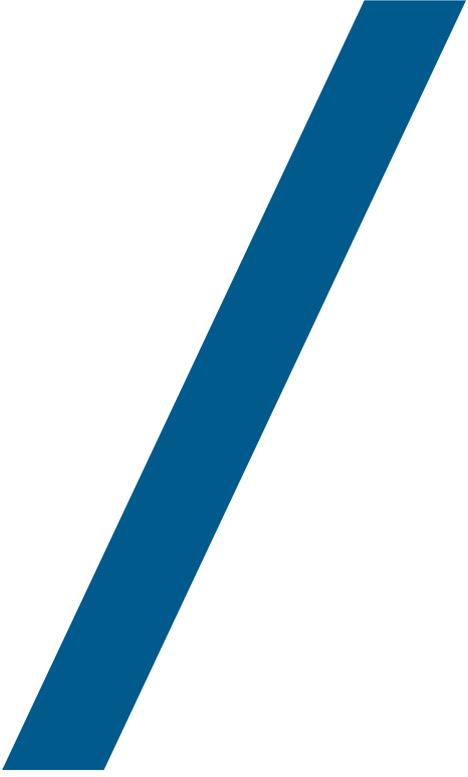
ur

e

—

da

ta



Üb

er

see

t

z

七

wo

n

Ch

ri

S

F r

ey

E

I

KE