

Messung der globalen Temperatur – Satelliten oder Thermometer?

geschrieben von Dr. Roy Spencer | 31. Januar 2016

Zuverlässig sind nur die Satellitendaten ab 1979 und da war das wärmste Jahr das Jahr 1998. Allerdings geben auch diese Rätsel auf, da 1998 aufgrund eine EL-Nino-Sprunges zustande gekommen war, aber danach blieben die Temperaturen auf einem etwas höheren Niveau als im Zeitraum davor von 1979 bis 1997.

2015 das weltweit wärmste Jahr, ich frage immer, ja wie warm war das Jahr denn, gebt mir mal eine Gradzahl an, und wie warm war das zweitwärmste davor. Bei jedem Weltrekord in jeder Sportdisziplin muss die Größe doch gemeldet werden. – Josef Kowatsch

von Dr. Roy Spencer

Die offiziellen Zahlen der globalen Temperatur liegen jetzt vor, und NOAA und NASA haben beschlossen, dass 2015 das wärmste Jahr jemals war. Hauptsächlich auf der Grundlage bodenständiger Thermometer ignoriert die offizielle Verlautbarung die anderen beiden primären Methoden, die globale Lufttemperatur zu messen, nämlich Satelliten und Radiosonden. Die Tatsache, dass jene ignorierten Datensätze seit etwa 18 Jahren nur eine geringe oder gar keine Erwärmung zeigen, erfordert eine genauere Beschreibung der primären Differenzen zwischen diesen drei Messverfahren.

Drei Methoden, um die globalen Temperaturen zu messen

Die primären Methoden zum Monitoring der mittleren globalen Lufttemperatur sind bodenständige Thermometer (seit Ende des 19. Jahrhunderts), Wetterballone (seit den fünfziger Jahren) und Satellitenmessungen der Mikrowellen-

Emissionen (seit 1979). Andere Technologien wie etwa auf GPS basierende Verfahren sind hinsichtlich ihrer Aufzeichnungsperiode begrenzt und bzgl. ihrer Genauigkeit noch nicht allgemein akzeptiert.

Während die Thermometer die Temperatur nahe der Erdoberfläche messen, messen Satelliten und Radiosonden die mittlere Temperatur einer dickeren Schicht der unteren Atmosphäre. Auf der Grundlage unseres Verständnisses der atmosphärischen Abläufe wird vermutet, dass die Temperaturen der unteren Schicht sich irgendwie schneller erwärmen (und abkühlen) als die bodennahen Temperaturen. Mit anderen Worten, Variationen der globalen mittleren Temperatur werden vermutlich mit zunehmender Höhe verstärkt, sagen wir mal in den untersten 10 km der Atmosphäre.

Tatsächlich wird dies auch beobachtet während warmer El-Nino-Jahre (2015) und kühler La-Nina-Jahre.

Die Satelliten-Aufzeichnungen umfassen den kürzesten Zeitraum, und da der größte Teil der Erwärmung sowieso erst seit den siebziger Jahren erfolgt war, reden wir häufig über Temperaturentrends seit 1979.

Damit können wir alle drei Datensätze über einen allgemeinen Zeitraum vergleichen.

Temperaturen der Tiefsee, auf die ich nicht detailliert eingehen möchte, sind um einen so geringen Betrag gestiegen – hundertstel Grad – dass man darüber streiten kann, ob sie für eine allgemeine Heranziehung genau genug sind. Wassertemperaturen an der Oberfläche, die ebenfalls während der letzten Jahrzehnte eine moderate Erwärmung zeigen, involvieren ein ganz neues Bündel

**von Problemen. Das reicht von
räumlich weit auseinanderliegenden
und sporadischen Temperaturmessungen
mit Eimern von vor vielen Jahren
über neuere Daten aus dem in Schiffe
einströmenden Kühlwasser, Bojen bis
zu Infrarot-Satellitenmessungen seit
Anfang der achtziger Jahre.**

**Wie viel
Erwärmung?**

**Seit 1979 ist
allgemein
anerkannt, dass
die Satelliten und
Radiosonden einen**

**um 50% geringeren
Erwärmungstrend
messen als die
Daten der
bodenständigen
Thermometer. Die
Theorie hatte für
höhere
Luftschichten
einen um 30 bis
50% stärkeren
Erwärmungstrend**

**prophezeit als am
Boden .**

**Das ist
eine
substanti**

elle

**Unstimmig
keit.**

**Warum die
Unstimmig**

keit?

Dafür

gibt es

mehrere

Möglichkeiten

ten:

1) Die Analysen der Daten bodenstän- diger Thermomet

er

überschät

zen den

wahren

Temperatu

rtrend

ein

wenig .

2)

Satellite

n und

Radio sond

en

unterschä

tzen den

wahren

Temperatu

rtrend

etwas .

3) Alle

Daten

sind im

Wesentlich

hen

**korrekt
und sagen
uns
irgendetw
as Neues
darüber,**

**wie das
Klimasyst
em auf
eine
langfrist
ige**

**Erwärmung
reagiert.**

**Zuerst
wollen
wir auf
die**

**fundament
ale**

**Grundlage
für jede
Messung
schauen .**

Alle

Temp

erat

urme

ssun

gen

sind

„ind

İrek

t“

Grob

gesa

gt

ist

„Tem

pera

tur“

eine

Maß

zahl

der

kine

tisc

hen

Ener

gie

der

Bewe

gung

von

Möle

kühle

n in

Luft

■

Ungl

ückl

iche

rwei

se

gibt

es

kein

e

einf

ache

Mögl

ichk

eit,

dies

e

kinne

tisc

he

Bewe

gung

sene

rgie

dire

kt

zu

mess

en.

Stat

tdes

sen

ware

n

vor

viel

en

Jahr

en

Quec

ksit

ber-

oder

Atko

hol -

Ther

mome

ter

im

al lg

eme i

nen

Geb r

auch

, in

dene

n

die

ther

misc

he

Ausd

ehnu

ng

eine

r

Flüs

sigk

eits

säul

e in

Abh ä

ng i g

keit

von

der

**Temp
erat
ur**

mitt

els

Auge

nsch

ein

gesc

h ä t z

t

w o r d

en

ist.

Dies

e

Mess

unge

n

wur d

en

inzw

isch

en

erse

tz

durc

h

Ther

mist

oren

,

welc

he

den

Wilde

rs ta

nd

el ek

tris

chen

Stro

mes

mess

en,

der

eben

fall

s

temp

erat

urab

hääng

ig

ist.

Dies

e

Mess

unge

n

sind

nur

gült

ig

für

die

unmi

tte

bar

das

Ther

mome

ter

umge

bend

e

Luft

,

und

wie

wir

**alle
wiss
en,**

könn

en

loka

Le

Wärm

eque

ulen

(ein

e

Maue

r,

Bode

nver

sieg

elun

g,

Air

Cond

itio

n,

Heiz

ungs

ausr

üst u

ng

uSw.

)

dies

e

Ther

mome

term

essu

ngen

bee i

nf lu

ssen

und

tun

dies

auch

■

Scho

n

sehr

oft

wurd

e

geze

igt,

dass

städ

tisc

he

Stan

dort

e

höhe

re

Temp

erat

uren

aufw

eise

n

als

Länd

lich

e

Stan

dort

e,

und

solc

he

Spur

en -

Wärm

eein

flüs

se

sind

schw

ieri

g

voll

stän

dig

zu

elim

in

ren,

habe

n

wir

doch

die

Neig

ung,

Ther

mome

ter

d o r t

a u f z

u s t e

Ulen

, wo

die

**Mens
chen
wohn**

en.

Radi

oson

den

mess

en

eben

fall

s

mit

eine

m

Ther

mist

or,

welc

hes

norm

aler

weis

e

mit

eine

m

sepa

rate

n

Ther

mome

ter

unmi

tte

bar

vor

dem

Aufl

asse

n

des

Ball

ons

verg

lich

en

wird



**Wenn
der**

Ball

on

den

Ther

mist

or

aufw

ärts

durc

h

die

Atmo

sphä

re

träg

t,

ist

es

unab

häng

ig

von

bode

nbas

ier t

en

quel

Len

der

Beei

nf lu

ssun

g,

aber

es

gibt

imme

r

vers

chie

dene

Fehl

er

info

lge

Sonn

enbe

stra

hulun

g

und

**Infr
arot**

-

Abkü

hʌun

g,

welc

he

durc

h

das

Desi

gn

der

Radi

oson

de

jedo

ch

mini

mier

t

sind

.

Die

Anza

hl

der

Radi

oson

den

ist

wese

ntli

ch

geri

nger

,

und

allg

emei

n

werd

en

Hund

erte

Punk

times

sung

en

auf

der

ganz

en

welt

jede

n

Tag

durc

hgef

ü h r t

— a n

S t e l

Le

der

viel

en

Taus

end

Mess

unge

n,

die

Ther

mome

ter

vorn

ehme

n

könn

en.

Sate

Unit

en -

Mikr

owel

len -

Radi

omet

er

build

en

die

geri

ngst

e

Anza

hl,

nur

ein

Dutz

end

oder

so,

aber

jede

s

Einzel

etne

wird

von

sein

em

eig

nen

Sate

Uit

en

tran

spor

tier

t,

um

kont

inu

erli

ch

nahe

zu

die

gesa

mt e

Erde

zu

verm

esse

n —

jede

n

Tag.

Jede

iñdî

vidu

etle

Mess

ung

repr

äsen

tier

t

die

mitt

lere

**Temp
erat
ur**

in

eine

m

Luft

volu

men,

das

etwa

50

km

Durc

hmes

ser

aufw

eist

und

10

km

hoch

reich

ht,

was

sich

zu

etwa

25.0

00

km³

Luft

ergi

bt.

E^twa

20

dies

er

Mess

unge

n

werd

en

jede

Seku

nde

durc

hg ef

ührt

, da

der

Sate

Unit

wand

ert

und

das

Inst

rume

nt

die

Erde

scan

nt.

Die

Sate

uit

enme

ssun

g

sel**b**

st****

ist

„rad

lati

v“:

Das

Niive

au

der

Mikr

owel

len -

Emis

sion

von

Saue

rsto

ff

in

der

Atmo

sphä

re

wird

geme

ssen

und

verg

lich

en

mit

der

Emis

sion

eine

s

Warm

—

Kali

bride

rung

s -

ziel

es

auf

dem

Sate

Unit

en

(des

sen

Temp

erat

ur

über

wach

t

wird

mitt

els

viel

er

hoch

gena

uer

Plat

in -

wide

rs ta

nds -

Ther

mome

ter)

,

und

eine

Kalt

-

Kali

brie

rung

mit

der

kosm

isch

en

Hint

ergr

unds

trah

lung

,

die

mit

etwa

3 K

ange

setz

t

wird

(nah

e

des

Abso

lute

n

Nuɽɽ

punk

tes)

■

■
Eine

■
wenig

ger

aufw

“ändi

ge

(inf

raro

te)

stra

hlun

gste

mp er

atur

wird

mit

eine

m

Fieb

erth

ermo

mete

r im

ohr

durc

hg ef

ührt



We

lc

he

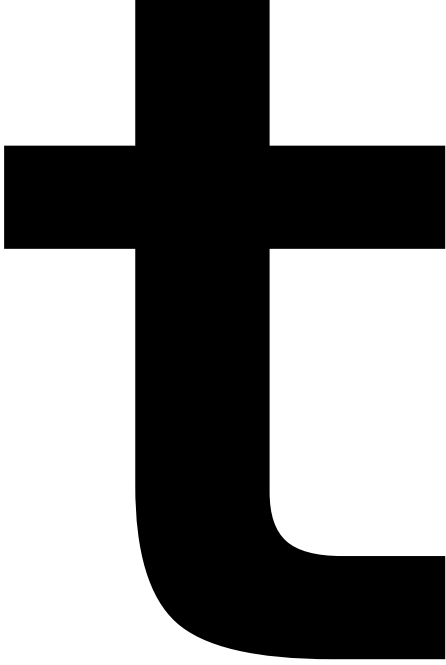
S

Sy

st

em

i's



al

so

da

S

Be

SS

er

e?

Di

e

Sa

te

U

U

い

て

en

ha

be

n

de

n

Vo

rt

ei

U

,

da

SS

Si

e

na

he

zu

je

de

n

Ta

g

di

e

ge

Sa

mt

e

Er

de

ve

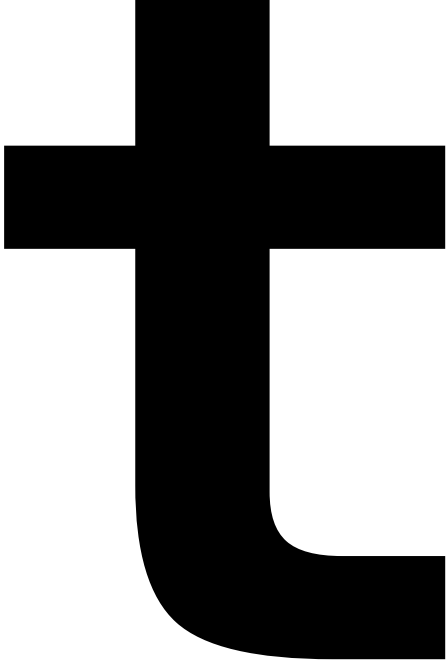
rm

es

se

n

mi



de

n

gl

e.i.

ch

en

In

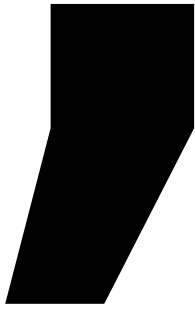
st

ru

me

nt

en



di

e

da

nn

un

te

re

in

an

de

r

ab

ge

gl

ic

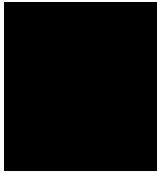
he

n

we

rd

en



Ab

er

da

es

zw

i's

ch

en

di

es

en

In

st

ru

me

nt

en

nu

r

se

hr

ge

ri

ng

e

Di

f

f

er

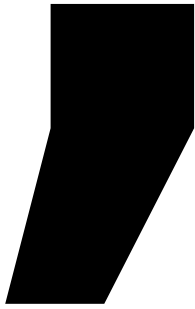
en

ze

n

gi

bt



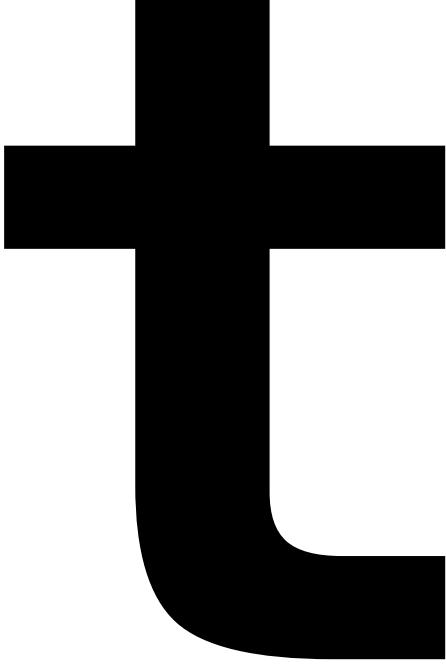
di

e

Si

ch

mi



de

r

Ze

い

て

ge

ri

ng

fü

gi

g

■ ■
än

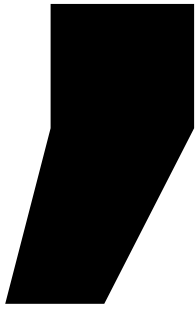
de

rn

kö

nn

en



mü

SS

en

Ad

שן

st

ie

ru

ng

en

vo

rg

en

om

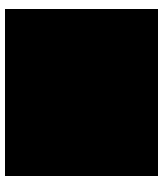
me

n

we

rd

en



Th

er

mo

me

te

r

ha

be

n

de

n

Vo

rt

ei

U

,

in

vi

el

gr

ö ß

er

er

Za

htl

ve

rt

re

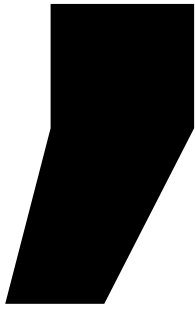
te

n

zu

se

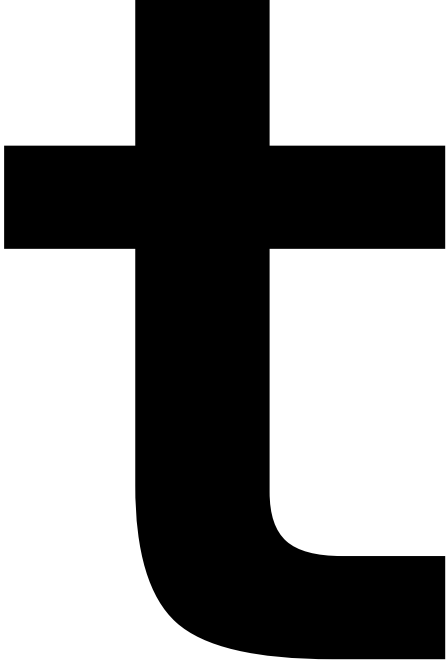
in



ab

er

mi



po

te

nt

ie

U

U

gr

orß

en

La

ng

fr

i's

七 立

ge

n

Sp

ur

en



Er

wä

rm

un

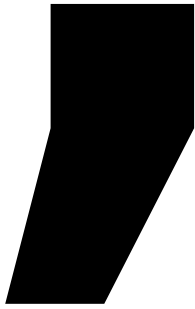
gs

ef

fe

kt

en



di

e

ab

h ä

ng

ig

Si

nd

vo

n

de

r

to

ka

le

n

Um

ge

bu

ng

ei.

ne

S

je

de

n

Th

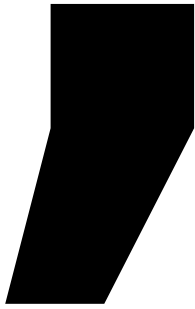
er

mo

me

te

rs



we

lc

he

Si

ch

wi

ed

er

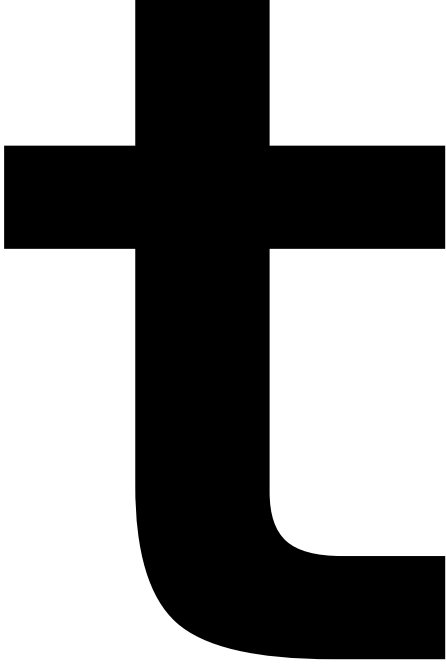
um

ve

rä

nd

er



du

rc

h

da

S

Hi

n z

uf

ü g

en

me

ns

ch

Li

ch

er

Ob

je

kt

e

un

d

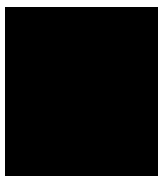
St

ru

kt

ur

en



Na

he

zu

al

le

Th

er

mo

me

te

rm

es

su

ng

en

er

fo

rd

er

n

Ad

שנ

st

ie

ru

ng

en

ir

ge

nd

we

lc

he

r

Ar

七

ノ

ei

nf

ac

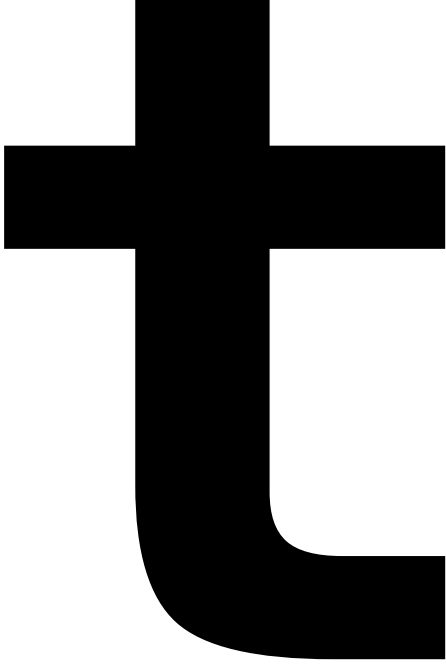
h

we

il

es

mi



Au

sn

ah

me

ei

ni

ge

r

we

ni

ge

r

Me

SS

st

el

le

n

ke

in

e

ei

n z

ig

e

Me

SS

st

el

le

ga

b

,

di

e

ub

er

30

Ja

hr

e

La

ng

an

de

r

gl

ei

ch

en

St

el

le

oh

ne

ve

rä

nd

er

un

g

de

r

Um

ge

bu

ng

ge

me

SS

en

ha

七

。

Al

S

de

ra

rt

ig

se

l

t

en

e

Th

er

mo

me

te

r.

St

an

do

rt

e

שן

ng

st

in

e.i.

ne

r

St

ud

ie

au

S

de

n

us

A

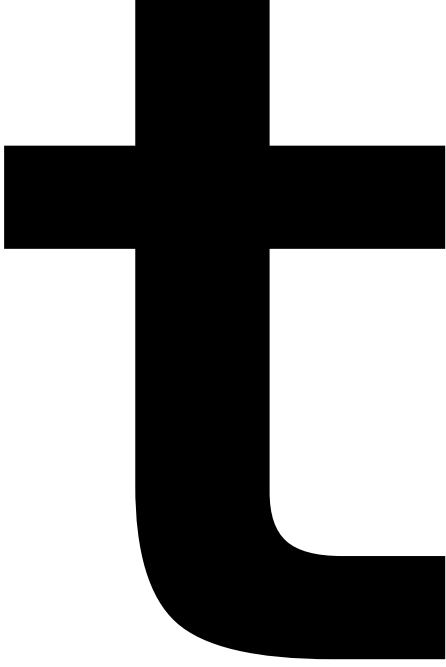
er

mi

七

七

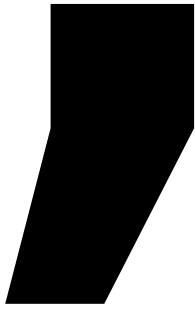
el



wu

rd

en



fa

nd

ma

n

im

ve

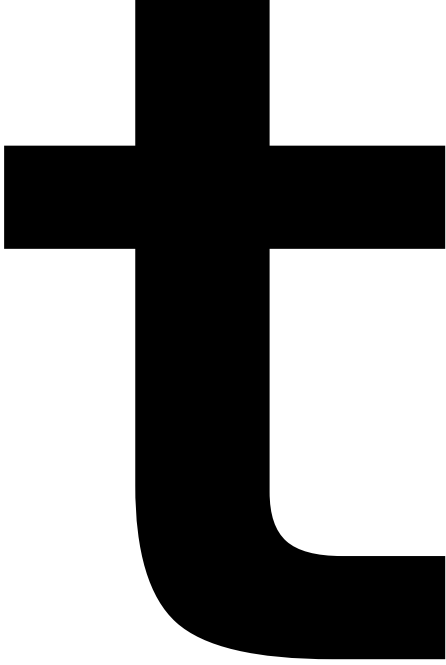
rg

le

ic

h

mi



de

n

of

fi

zi

el

le

n

us



Er

wä

rm

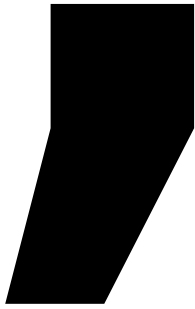
un

gs

tr

en

ds



da

SS

le

t

z

te

re

di

es

e

Tr

en

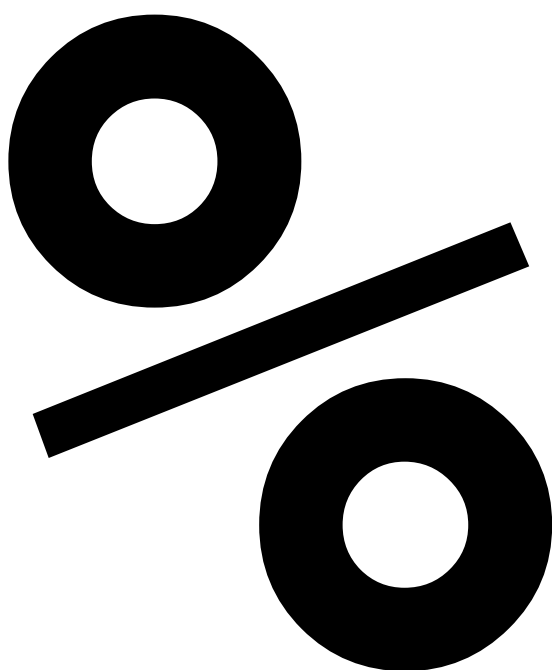
ds

um

fa

st

60



ub

er

tr

ie

be

n

ha

be

n



Fo

lg

Li

ch

sc

he

in

en

di

e

de

rz

ei

世

立

立

ge

n

of

fi

zi

el

le

n

NO

AA



Ad

שן

st

ie

ru

ng

S.



ve

rf

ah

re

n

di

e

gu

te

n

Da

te

n

an

di

e

sc

htl

ec

ht

en

Da

te

n

an

zu

pa

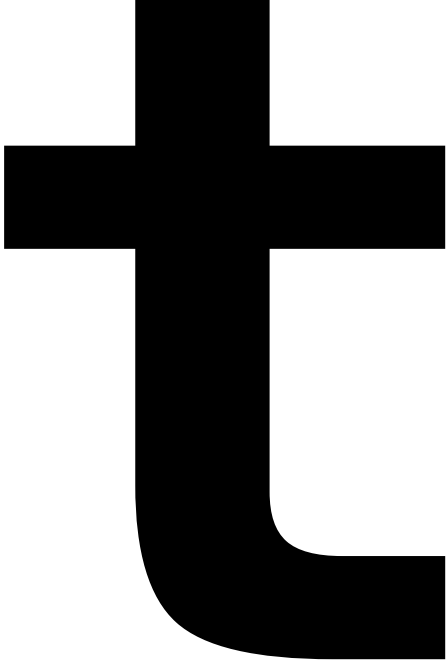
SS

en

an

st

at



um

ge

ke

hr

七

。

Ob

es

de

ra

rt

ig

e

Pr

ob

le

me

au

ch

in

an

de

re

n

Lä

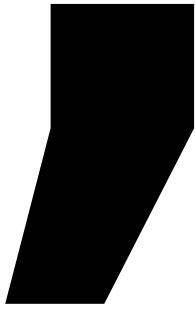
nd

er

n

gi

bt



bl

e.i.

bt

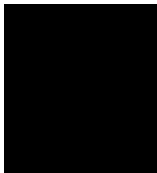
ab

zu

wa

rt

en



Än

de

ru

ng

en

de

S

De

Si

gn

S

vo

n

Ra

di

OS

on

de

n

un

d

de

re

n

So

ft

wa

re

ga

b

es

au

ch

ub

er

di

e

Ja

hr

e,

wa

S

e.i.

ni

ge

Ad

שנ

st

ie

ru

ng

en

de

r

Ro

hd

at

en

er

fo

rd

er

七

。

Fü

r

Sa

te

U

U

い

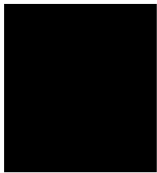
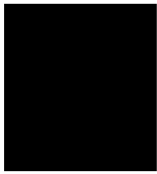
て

en

gi

ſ

t



di

e

or

bi

ta

le

Ab

na

hm

e

[d]

ec

ay

1

de

r

Sa

te

U

U

い

ち

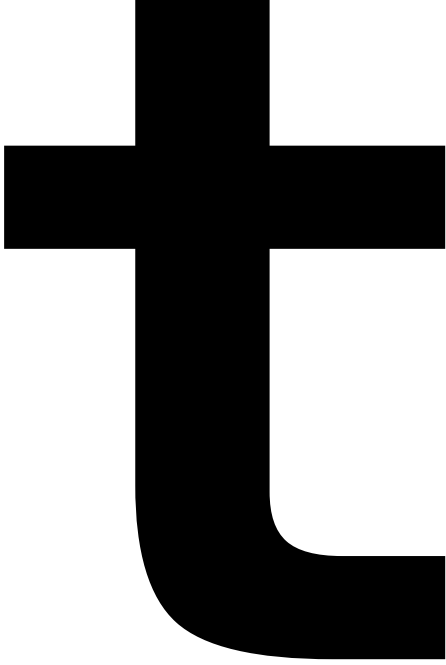
en

er

fo

rd

er



e.i.

ne

Ad

שנ

st

ie

ru

ng

de

r

Te

mp

er

at

ur

en

de

r

u

nt

er

en

Tr

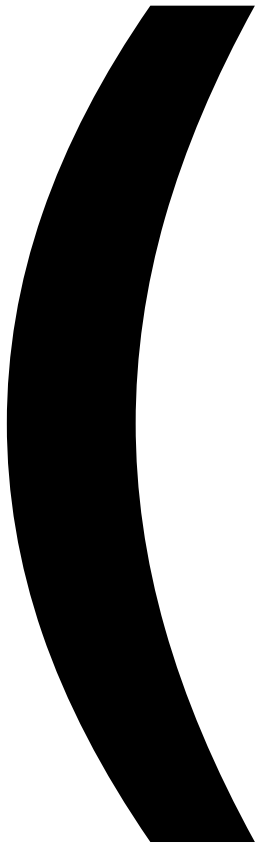
op

OS

ph

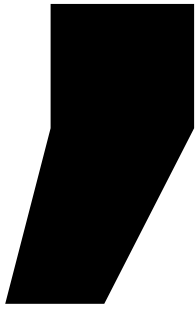
är

e“



T

)

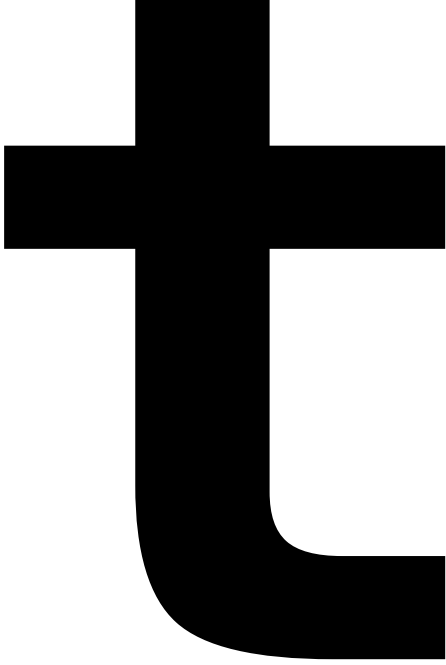


we

lc

he

gu



ve

rs

ta

nd

en

un

d

zi

em

Li

ch

ge

na

u

i's

七

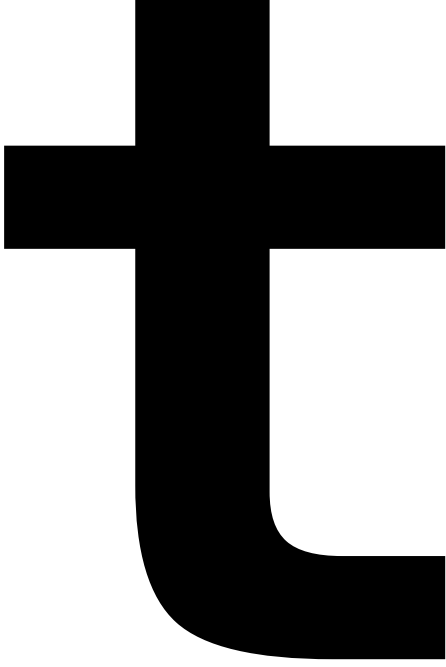
。

Si

e

h ä

ng



le

di

gl

ic

h

ab

vo

n

de

r

Ge

om

et

ri

e

un

d

de

r

mi

七

七

le

re

n

Te

mp

er

at

ur

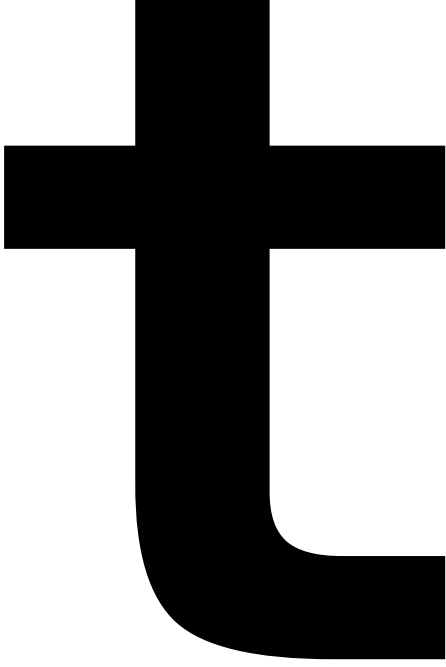
ab

na

hm

e

mi

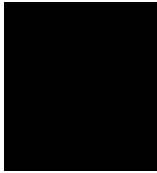


de

r

Hö

he



Ab

er

di

e

or

bi

ta

le

Ab

na

hm

e

br

in

gt

di

e

Sa

te

ll

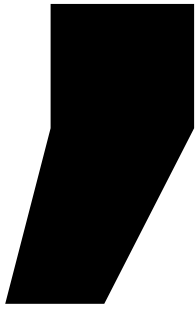
い

ち

en

da

zu



da

SS

Si

e

La

ng

Sa

m

tr

ei.

be

n

zu

de

r

Ta

ge

S Z

ei

セ

、

in

de

r

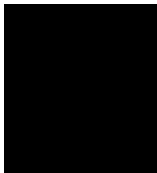
Si

e

me

SS

en



Di

es

e

de

m

た

ä g

Li

ch

en

Ab

tr

ei

be

n”

ge

sc

hu

Id

et

e

Ad

שן

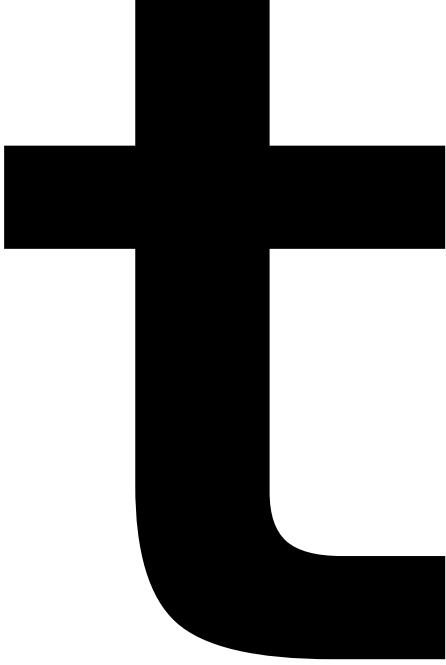
st

ie

ru

ng

i's



we

ni

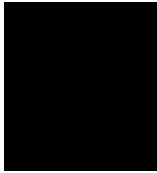
ge

r

Si

ch

er



Be

de

ut

Sa

m



Se

hr

un

te

rs

ch

ie

dl

ic

he

ve

rf

ah

re

n

fü

r

di

es

e

Ad

שן

st

ie

ru

ng

ha

be

n

zu

fa

st

id

en

七

一

sc

he

n

Er

ge

bn

i's

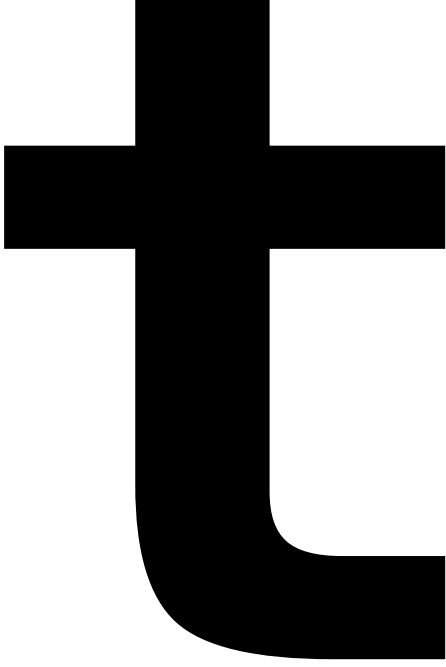
se

n

ge

fü

hr



zw

i's

ch

en

de

n

vo

n

UA

Н

(u

ni

ve

rs

い

て

y

of

Al

ab

am

a

in

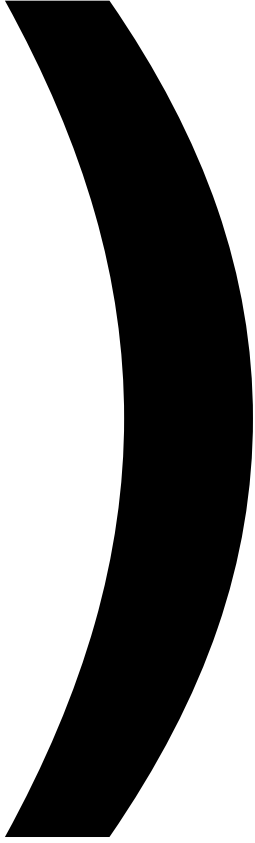
Hu

nt

SV

il

le



un

d

RS

S

(R

em

ot

e

Se

ns

in

g

Sy

st

em

S,

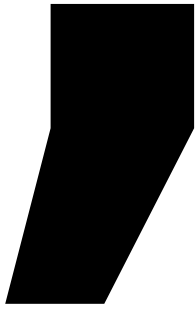
Sa

nt

a

Ro

Sa



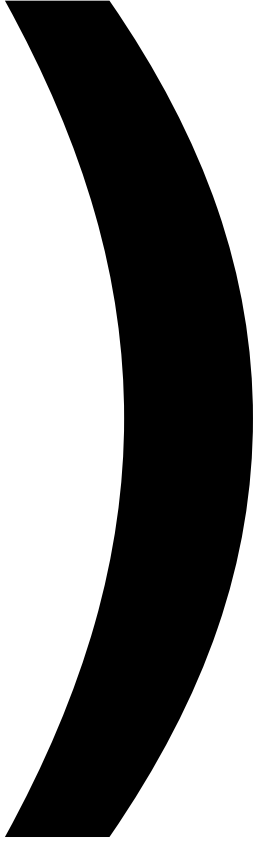
Ca

Li

fo

rn

īa



er

ze

wg

te

n

Sa

te

U

U

い

て

en

da

te

n



Di

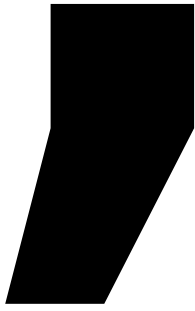
e

Ta

ts

ac

he



da

SS

di

e

Sa

te

U

U

い

て

en

un

d

Ra

di

OS

on

de

n



zw

ei

se

hr

un

te

rs

ch

ie

dl

ic

he

Me

SS

Sy

st

em

e



da

zu

te

nd

ie

re

n

ub

er

ei

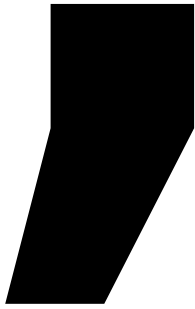
n z

us

てい

mm

en



gi

bt

un

S

gr

orß

e

zu

ve

rs

ic

ht

hi

ns

ic

ht

Li

ch

ih

re

r

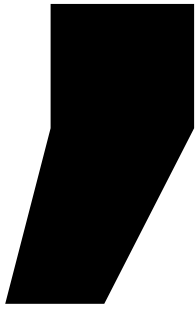
Er

ge

bn

i's

se



da

SS

di

e

Er

wä

rm

un

g

de

ut

Li

ch

ge

ri

ng

er

au

sg

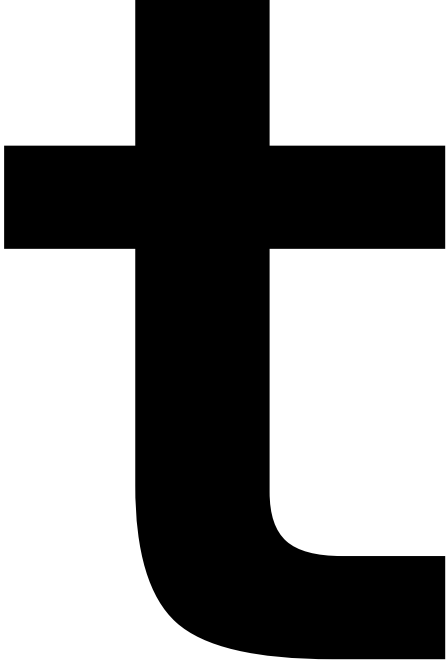
ef

al

le

n

i's



al

S

vo

n

de

n

KL

im

am

od

el

le

n

pr

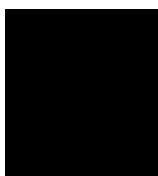
op

he

ze

い

ち



Ab

er

se

lb

st

di

e

Th

er

mo

me

te

r

ze

ig

en

we

ni

ge

r

Er

wä

rm

un

g

al

S

di

e

Mo

de

U

U

e,

al

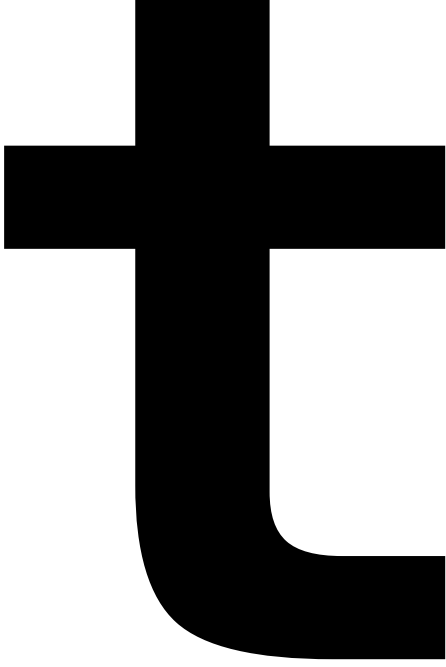
le

rd

in

gs

i's



di

e

Di

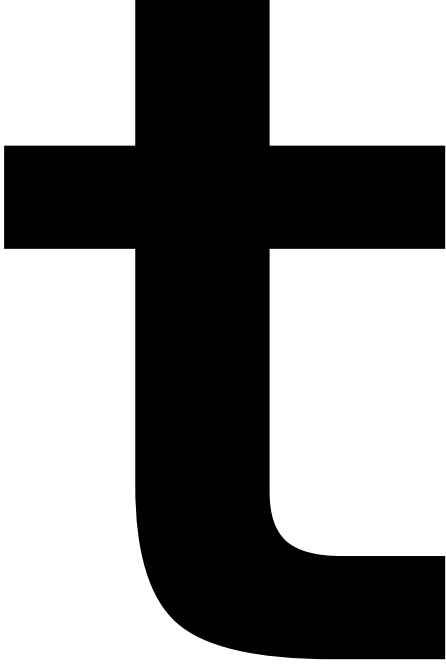
sk

re

pa

n z

mi



de

n

KL

im

am

od

el

le

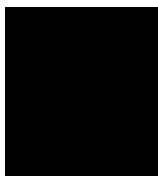
n

ge

ri

ng

er



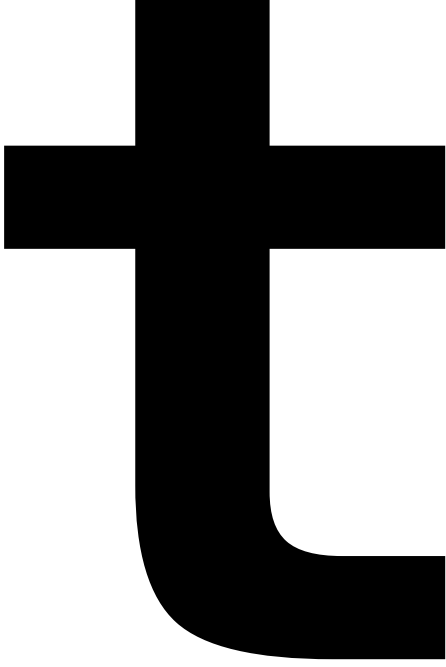
Un

d

da

S

i's



mö

gl

ic

he

rw

ei

se

da

S

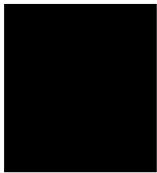
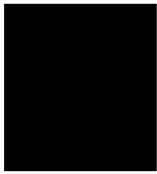
wi

ch

七 立

gs

te



Eg

al

we

lc

he

S

ve

rf

ah

re

n

zu

m

Mo

ni

to

ri

ng

de

r

Te

mp

er

at

ur

wi

r

an

we

nd

en



di

e

KL

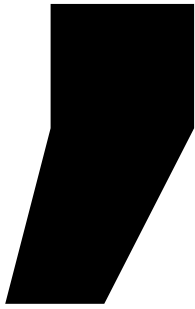
im

am

od

el

le



au

f

de

re

n

Er

ge

bn

i's

se

n

di

e

PO

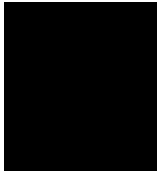
Li

七 立

k

bz

gl



de

r

gl

ob

al

en

Er

wä

rm

un

g

ba

Si

er

セ

、

ze

ig

en

im

Mi

七

七

el

ei

ne

vi

el

st

är

ke

re

Er

wä

rm

un

g

al

S

sä

mt

Li

ch

e

un

se

re

Te

mp

er

at

ur



Me

SS

Sy

st

em

e.



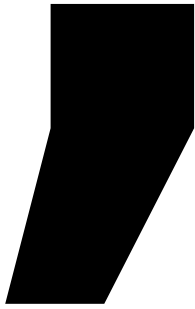
Ic

h

gl

au

be



da

SS

es

zu

e.i.

ne

r

”g

to

ba

le

n

Er

wä

rm

un

g“

ge

ko

mm

en

i's

七

、

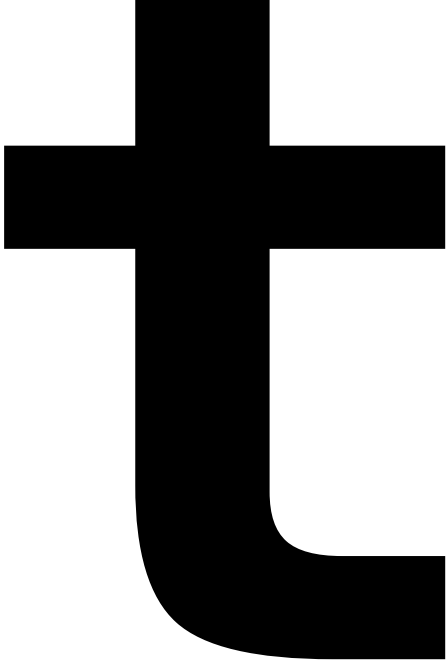
ab

er

1.



i's



di

es

e

sc

hw

äc

he

r

al

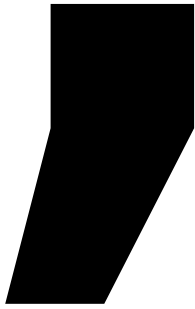
S

er

wa

rt

et



wi

e

au

S

un

ab

h ä

ng

ig

en

Me

SS

un

ge

n

vo

n

Sa

te

U

U

い

ち

en

un

d

Ra

di

OS

on

de

n

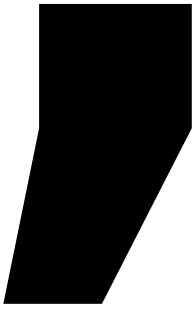
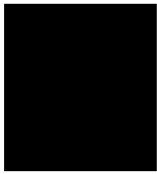
he

rv

or

ge

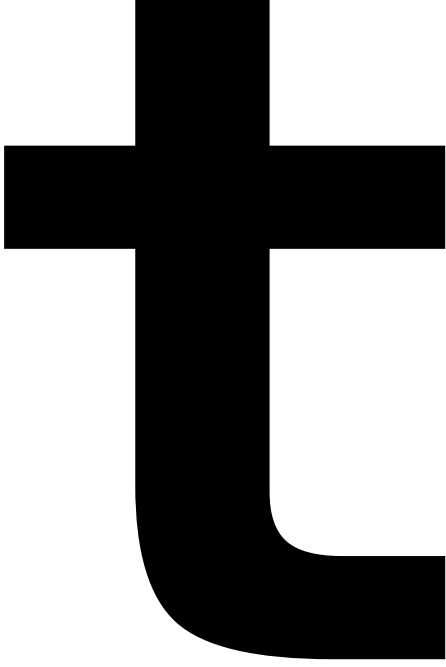
ht



2.



i's



Si

e

ub

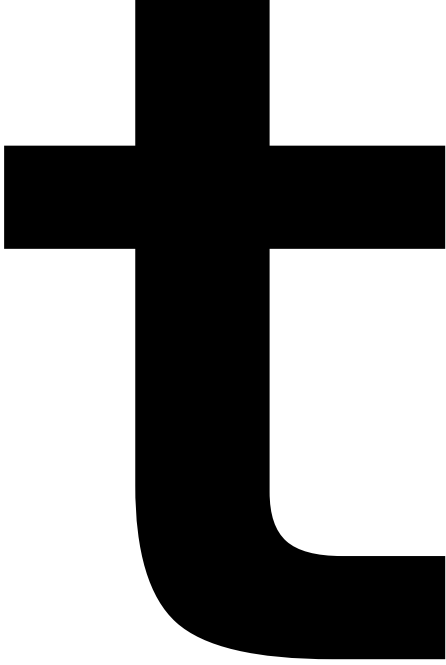
er

sc

h ä

t

z



wo

rd

en

du

rc

h

sc

htl

ec

ht

ad

שן

st

ie

rt

e

Me

SS

un

ge

n

bo

de

ns

tä

nd

ig

er

Th

er

mo

me

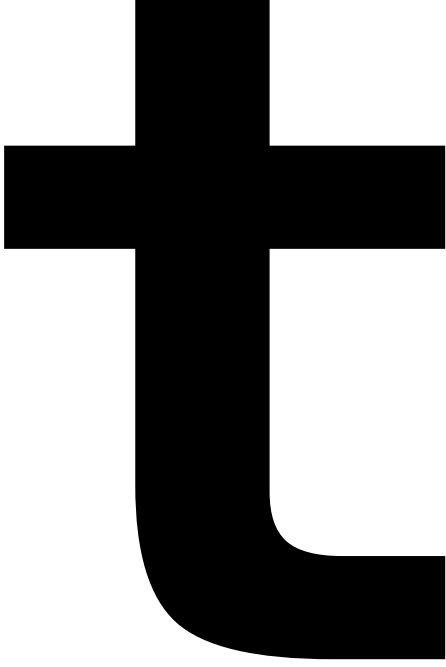
te

r;

3.



ha



di

e

Er

wä

rm

un

g

ei

ne

we

se

nt

Li

ch

e

na

tu

rt

ic

he

Ko

mp

on

en

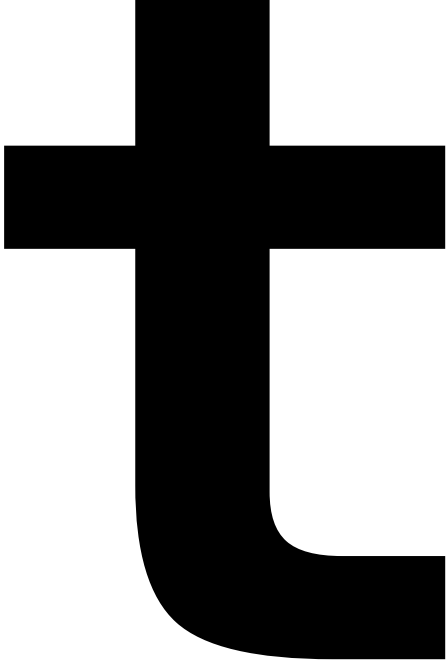
te

un

d

4.

i's



Si

e

fü

r

da

S

Le

be

n

au

f

de

r

Er

de

vi

el

eh

er

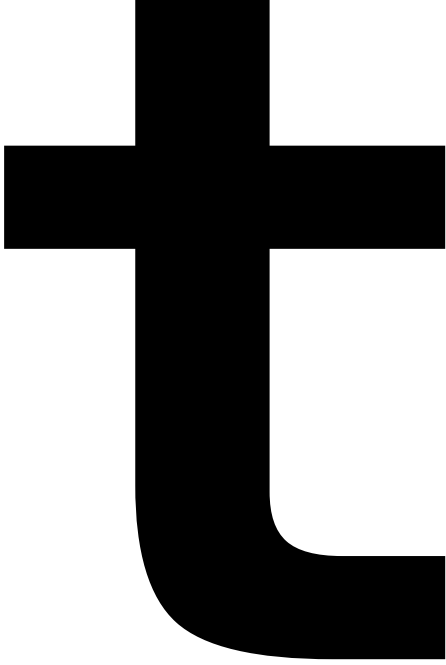
vo

rt

ei

lh

af



al

S

sc

h ä

dl

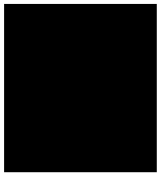
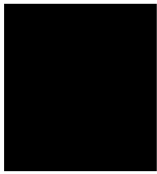
ic

h



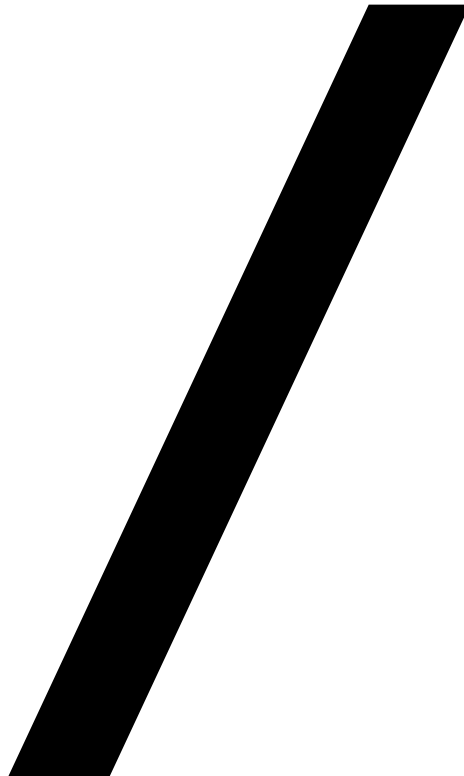
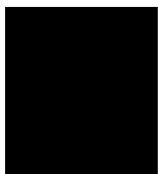
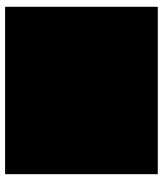
Li

nk



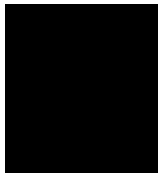
ht

tp



/w

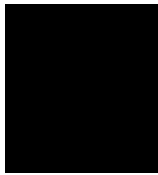
ww



C

fa

ct



O

rg

12

01

6/

01

12

6/

me

as

ur

in

g

-

gl

ob

al



te

mp

er

at

ur

es



Sa

te

U

U

い

て

es



or



th

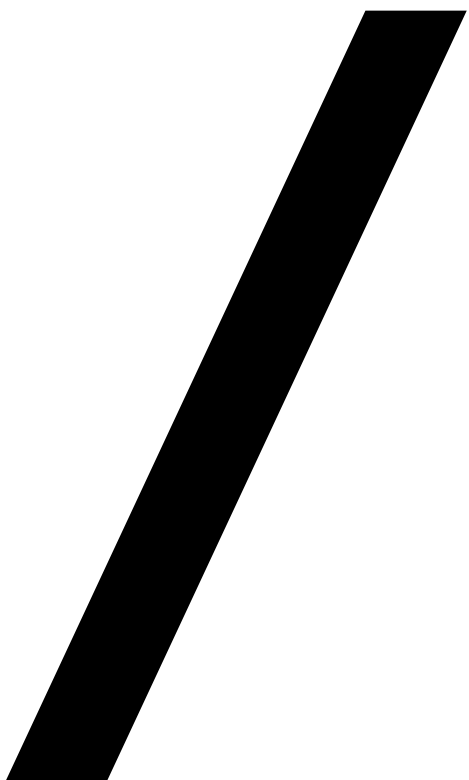
er

mo

me

te

rs



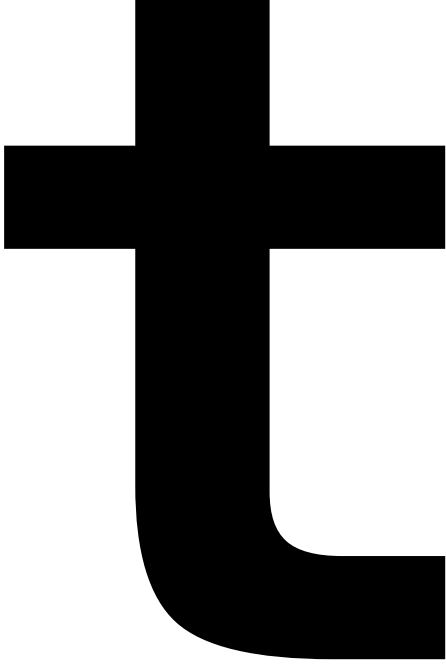
Üb

er

se

t

z



vo

n

Ch

ri

S

Fr

ey

EI

KE