

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 einer 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 Temperaturtrends 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

Möglichke

iten:

1) Die
Analysen
der Daten
bodenstän
diger
Thermomet

er
überschät
zen den
wahren
Temperatu
rtrend

ein
wenig.

2)

Satellite
n und
Radiosond

en
unterschä
tzen den
wahren
Temperatu
rtrend

etwas.

3) Alle

Daten

sind im

Wesentlic

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.

AJL e

Temp

erat

urme

ssun

gen

sínd

,,ind

irek

t “

Grob

gesa

gt

ist

„Tem
pera
tur“

eine

Masz

ahl

der

kine

tisc

hen

Ener

gie

**der
Bewe
gung**

von
Mole
küle

n̄in

Luft



Ungl
ückl
iche

rwe1

se

gibt

es

kein

e

einf

ache

Mögl

ích k

e ít,

d íes

e
kine
tisc

he

Bewe

gung

sene

rgie

dire

kt

zu

mess

en.

Stat

tdes

sen

ware

n

**vor
viel
en**

Jahr

en

Querc

ksil

ber-

oder

AJKO

hol-

Ther

mome

ter

.im

aug

em ei

nen

Gebr

auch

, in

dene

n

die

ther

misc

he

Ausdehnung

eine

r

FüS

sick

eits

säul

e in

Abhängig

ngig

keit

von

der

Temp
erat
ur

mit

els

Auge

n sch

e in

gesc

hätz

t

word

en

i.
st.

Dies

e
M
e
s
s

u
n
g
e

n

wu rd

en

in zw

isch

en

erse

tzt

durc

h

There
must

oren

,

welc

he

den

wide

rsta

nd

elek

tris
chen
stro

mes

mess

en,

**der
eben
fall**

s
temp
erat

u rab

häng

ig

ist .

Dies

e

Mess

unge

n

sind

nur

gült

ig
für
die

unm1

ttel

bar

das

Ther

mome

ter

umge

bend

e

Luft

,

und

wie

wir

aule

wiss

en,

kön

en

loka

le
wärme

equ

len

(ein

e

Mau e

r ,

Bode

nver

sieg

etun

g ,

Air

Cond

íttíó

n ,

Heiz

ungs

ausr

üstu

ng

usw.

)

dies

e

Ther

mome

term

essu

ngen

bei

nflu

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,

u n d

s o l c

h e

Spur

en-

Wärme

ein

flüs

se

sind

schw

ier

g

voll

stän

dig

zu

elim

inie

ren,

habe

n

wir

doch

die

Neigung

ung,

ther
mome
ter

dort

aufz

uste

len

,

wo

die

Mens

chen

wohn

en.

Radí

oson

den

mess

en

eben

fau

s

mit

eine

m

There
must
be

or,

welc

hes

norm

alter

weis

e

mit

eine

m

sepa
rate

n

ther
mome
ter

unm1

ttel

bar

vor

dem

Aufl

asse

n

des

Bał

on s

verg

lich

en

wird



wenn
der

Bał

on

den

There
must
be

aufw

ärts

durc

h

d i e

Atmo

sphä

re

träg

t ,

iSt

es

unab

häng

ig

von
bode
nbas

iert

en

quel

len

der

Bee*i*

nflu

ssun

g,

aber

es

gibt

imme

r

vers

ch'ie

dene

Fehl

er
info

lge

Sonnenbestraße

hʌn

g
u n d

Infr

arot



Abkü

h lun

g,

welc

he

durc

h

das

des i

gn

der

Radí

oson

de

jedo

ch

míní

míer

t

sind



Die

Anza

htl

der

Radi

oson

den

ist

wese

ntui

ch

geri

n ger

,

u n d

aulg

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

uit

en -

Mikr
owet
len-

Radí

omet

er

bild

en

die

geri
ngst
e

Anza

hl,

nur

ein

Dutz

end

oder

so,

aber

jede

s

Einz

eine

wird

von

sein

em

eige

nen

Sate

lit

en

tran

spor

tier

t ,

um

kont

inui

erli

ch

nahe

zu

die

gesa

mte

Erde

zu

verm

esse

n —

jede

n

Tag.

jede

índí

vídu

elle

Mess

ung

repr

äsen

tier

t

die

mit

tere

Temp
erat
ur

in

eine

m

Luft

volu

men,

das

etwa

50

km

Durc

hmes

ser

aufw

eist

und

10

km

hoch

reic

ht,

was

sich

zu

etwa

25 . 0

00

km³

Luft

ergi

bt.

Etwa

20

dies

er

Mess

unge

n

werd

en

jede

Seku

nde

durc

hgef

ü h r t

, d a

d e r

Sate

uit

wand

e rt

u nd

da s

Instrument

die

Erde

Scan

nt.

Die

Sate

lit

enme

ssun

g

selb

st

ist

„rad

iatí

The logo features a large, bold 'V' shape on the left. To its right are two slanted black bars, one above the other. Below these elements are two small, solid black squares, also arranged vertically.

Das

NiVe

au

der

Mikr

owel

len-

Emis

sion
von
Saue

r s t o

f f

i n

der

Atmo

sphä

re

wird

geme

ssen

und

verg

lich

en

mit

der

Emis

sion

eine

s

warm

Kali

brie

rung

s-

ziel

e s

a u f

d e m

Sate

uit

en

(des

sen

Temp

erat

ur

über

wach

t

wird

mit

els

viel

er

hoch

gена

uer

Plat

in-

wide

rsta

nds -

ther
mome
ter)

,

und
eine

Kalt



Kali

brie
rung

mit

der
kosm
isch

en

Hint

ergr

unds

trah

lung

,

die

mit

etwa

3K

ange

setz

t

wird

(nah

e

des

Absolu

tute

n

Nuțu

punk

tes)

■
Eine

■
wen ■

ger

aufw

ändi

ge

(inf

raro

te)

Stra

htun

gste

mper

atur

wird

mit

eine

m

Fieb

erth

ermo

mete

r ìm

ohr

durc

hgef

ü h r t



We

JC

he

S

Sy

St

em

is

J

aj

so

da

S

Be

ss

er

e?

D*i*

e

Sá

te

TJ

it

en

hā

be

m

de

m

vo

rt

e i

T,

da

ss

Si

e

na

he

zu

.je

de

m

Tā

g

di

e

ge

sā

mt

e

E
r

de

ve

rm

eS

sc

m

m i

J

de

m

gj

e i

ch

en

Tn

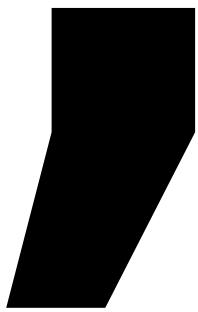
St

ru

me

nt

en



di

e

da

mn

un

te

re

in

an

de

r

álo

ge

gj

LOC

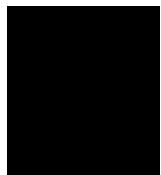
he

m

We

rd

en



Alo

er

da

eS

ZW

is

ch

en

di

eS

en

Tn

St

ru

me

nt

en

nu

r

sc

hr

ge

ri

mg

e

D*i*

f

f

er

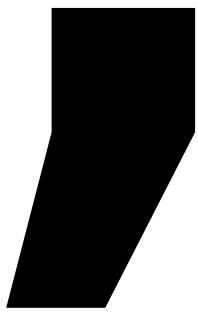
en

ze

m

g i

bot



di

e

Si

ch

m i

J

de

r

ze

it

ge

ri

mg

fū

g i

g

..
ä n

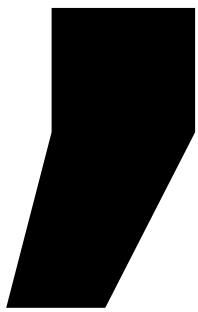
de

rn

KÖ

mn

en



mü

ss

en

Ad

ju

St

ice

ru

mg

en

vo

rg

en

Om

me

m

We

rd

en



Th

er

mo

me

te

r

hā

be

m

de

m

vo

rt

e i

T,

in

WIT

eu

gr

öis

er

er

Zā

hJ

ve

rt

re

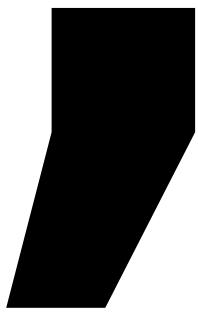
te

m

zu

sc

in



álo

er

m i

J

po

te

nt

ice

TJ

gr

OIS

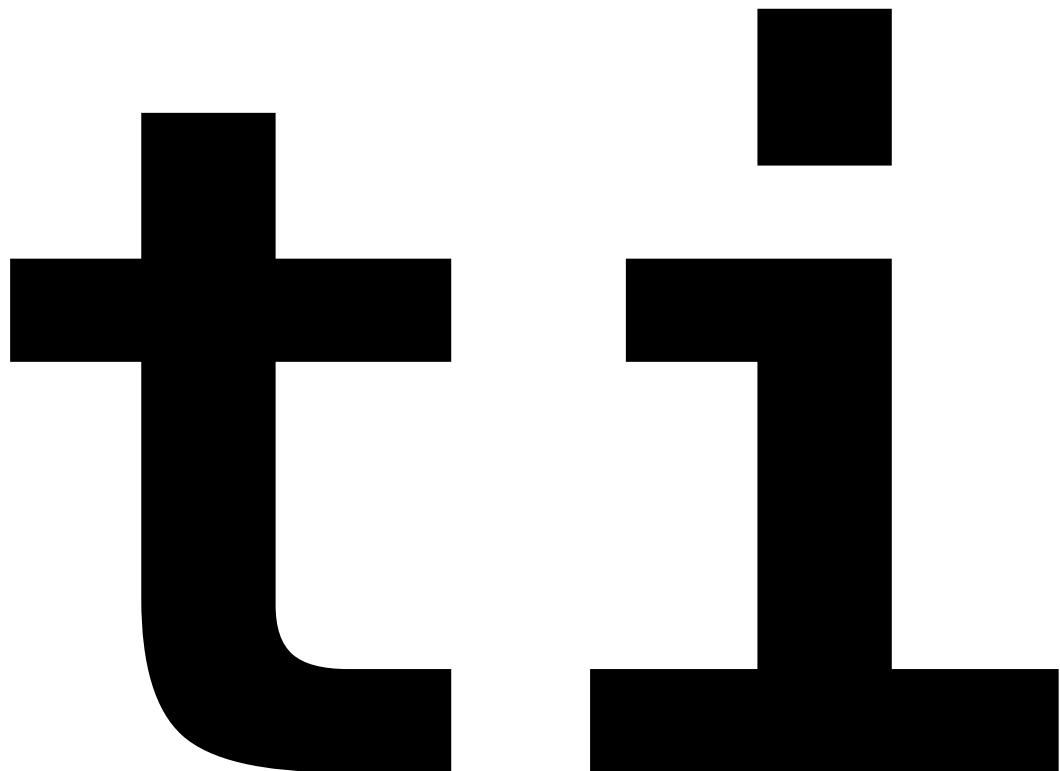
en

Tā

mg

fr

is



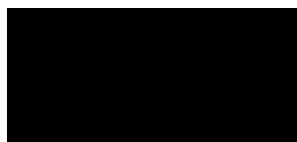
ge

m

Sp

ur

en



E **r**

wā



rm

un

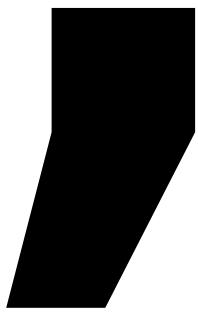
gs

e
f

fe

Kt

en



di

e

álo

hā

mg

Log

Si

nd

vo

m

de

r

Two

Kā

Ue

m

jm

ge

bou

mg

e i

me

S

.je

de

m

Th

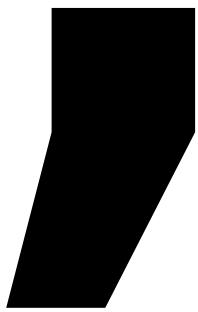
er

mo

me

te

rs



We

JC

he

Si

ch

Wii

ed

er

um

ve

ra

nd

er

J

du

rc

h

da

S

H

I

mz

uf

üg

en

me

ns

ch

T

I

ch

er

ob

.je

Kt

e

un

d

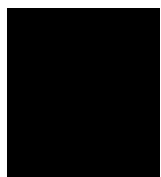
St

ru

Kt

ur

en



Nā

he

zu

aj

Tec

Th

er

mo

me

te

rm

eS

SU

mg

en

er

fo

rd

er

m

Ad

ju

St

ice

ru

mg

en

ti

ge

nd

We

JC

ne

r

Air

U ,

e i

mf

ac

h

We



eS

m i

J

AU

Sn

ah

me

e i

m i

ge

r

We

m i

ge

r

Me

ss

St

eu

Tec

m

KC

in

e

e i

mz

Log

e

Me

ss

St

eu

Tec

gā

lo,

di

e

ülo

er

30

Jā

hr

e

Tā

mg

an

de

r

gj

e i

ch

en

St

eu

Tec

oh

me

We

ra

nd

er

un

g

de

r

jm

ge

bou

mg

ge

me

ss

en

hā

J

AJ

S

de

ra

rt

Log

sc

Tt

en

e

Th

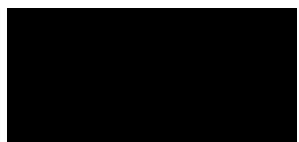
er

mo

me

te

r



St

an

do

rt

e

JU

mg

St

in

e i

me

r

St

ud

ice

āu

S

de

m

us

A

er

m i

U

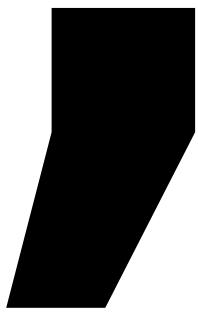
eu

J

wu

rd

en



fa

nd

mā

m

Tim

We

rg

Tec

LOC

h

m i

J

de

m

of



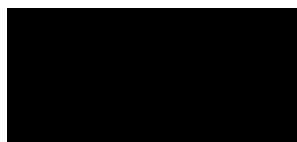
ZI

eu

Tec

m

us



E
r

wā



rm

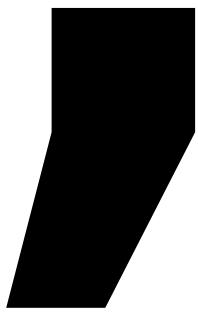
un

gs

tr

en

ds



da

ss

Tec

tz

te

re

di

eS

e

Tr

en

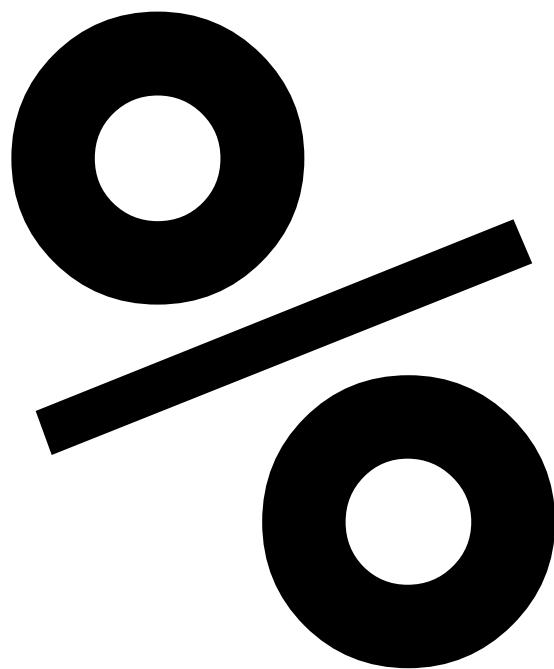
ds

um

fa

St

60



ülo

er

tr

ice

be

m

hā

be

m



Fo

Tug

T

I

ch

SC

he

in

en

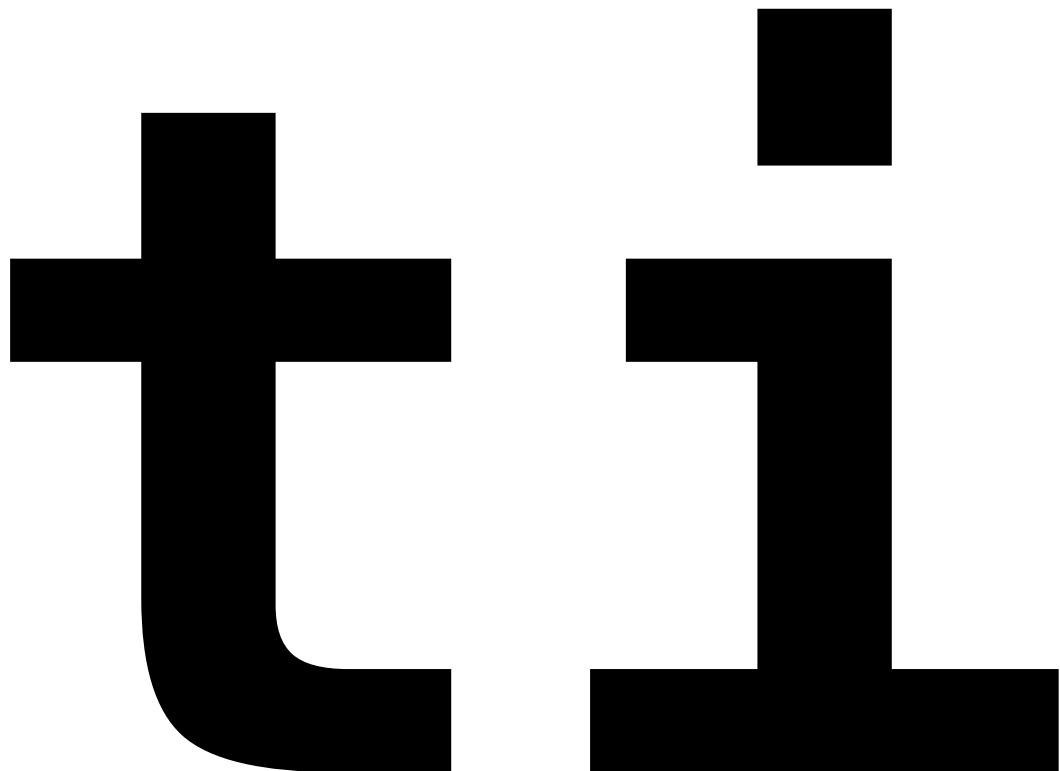
di

e

de

rz

e i



ge

m

of



ZI

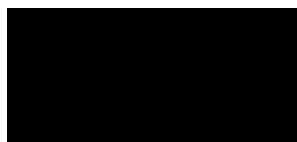
eu

Tec

m

NO

AA



Ad

ju

St

ice

ru

mg

S



We

rf

ah

re

m

di

e

gu

te

m

Dā

te

m

an

di

e

SC

hJ

ec

ht

en

Dā

te

m

an

zu

pā

ss

en

an

St

at

J

um

ge

KC

hr

J

ob

eS

de

ra

rt

Log

e

Pr

do

Tec

me

āu

ch

in

an

de

re

m

Lä

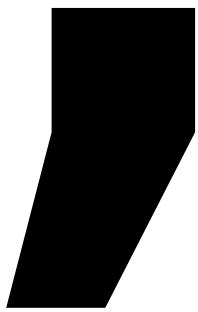
nd

er

m

g i

bot



b7

e i

bot

álo

zu

Wā

rt

en



An

de

ru

mg

en

de

S

De

Si

gn

S

vo

m

Rā

di

OS

on

de

m

un

d

de

re

m

So

f t

Wā

re

gā

b

eS

āu

ch

ülo

er

di

e

Jā

hr

e ,

Wā

S

e i

m i

ge

Ad

ju

St

ice

ru

mg

en

de

r

Ro

nd

at

en

er

fo

rd

er

J

Fü

r

Sá

te

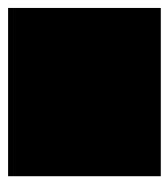
TJ

it

en

g i

Tt



di

e

Or

bí

ta

Tec

Alo

na

hm

e

Id

ec

ay

7

de

r

Sá

te

TJ

it

en

er

fo

rd

er

J

e i

me

Ad

ju

St

ice

ru

mg

de

r

Te

mp

er

at

ur

en

de

r

” ” u

nt

er

en

Tr

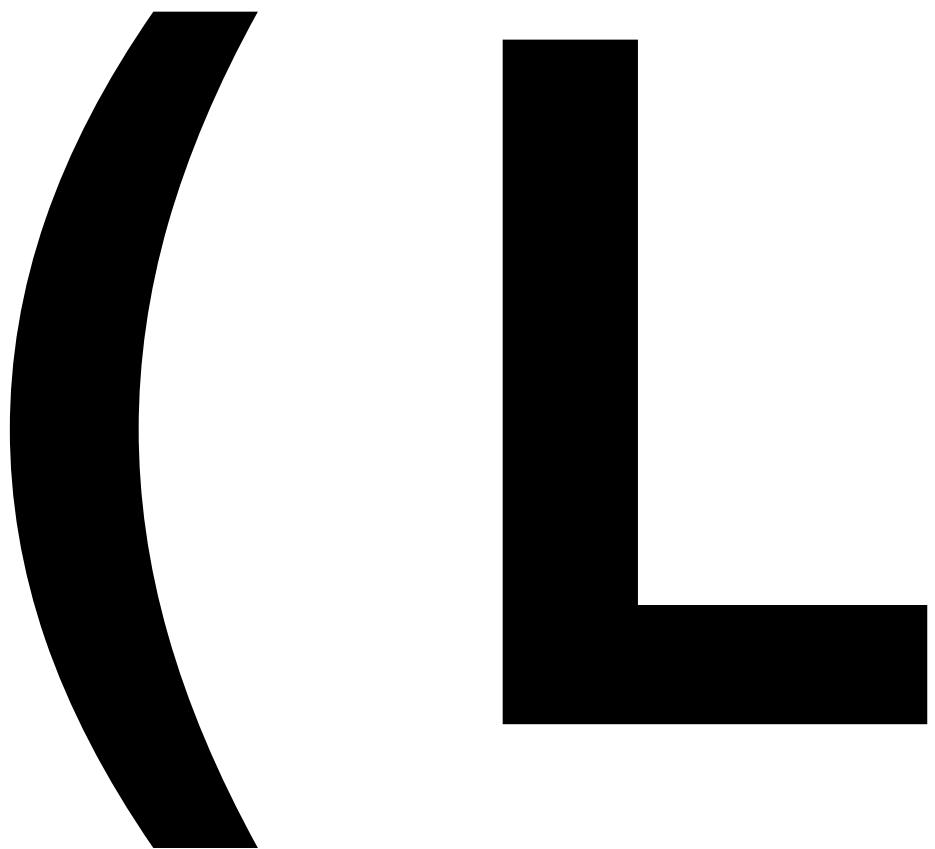
op

OS

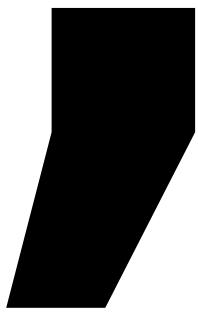
ph

..
är

e //



T)



We

JC

ne

gu

J

ve

rs

ta

nd

en

un

d

ZI

em

T

I

ch

ge

na

U

is

J

Sí

e

hā

mg

J

Tec

di

gj

LOC

h

álo

vo

m

de

r

Ge

Om

e
t

ri

e

un

d

de

r

m i

U

Ue

re

m

Te

mp

er

at

ur

álo

na

hm

e

m i

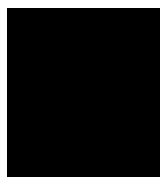
J

de

r

HÖ

he



Alo

er

di

e

Or

bí

ta

Ue

Alo

na

hm

e

bor

in

gt

di

e

Sá

te

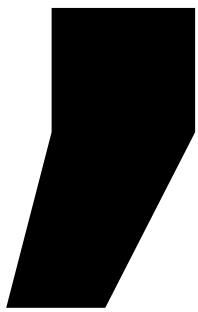
TJ

it

en

da

zu



da

ss

Si

e

Tā

mg

sā

m

tr

e i

be

m

zu

de

r

Tā

ge

SZ

e i

U ,

in

de

r

Si

e

me

ss

en



D*i*

eS

e

de

m

””т

..
äg

T

I

ch

en

Alo

tr

e i

be

m

..

ge

SC

h u

Tod

e
t

e

Ad

ju

St

ice

ru

mg

is

J

We

m i

ge

r

Si

ch

er



Be

de

ut

sā

m



Se

hr

un

te

rs

ch

ice

du

LOC

he

We

rf

ah

re

m

fū

r

di

eS

e

Ad

ju

St

ice

ru

mg

hā

be

m

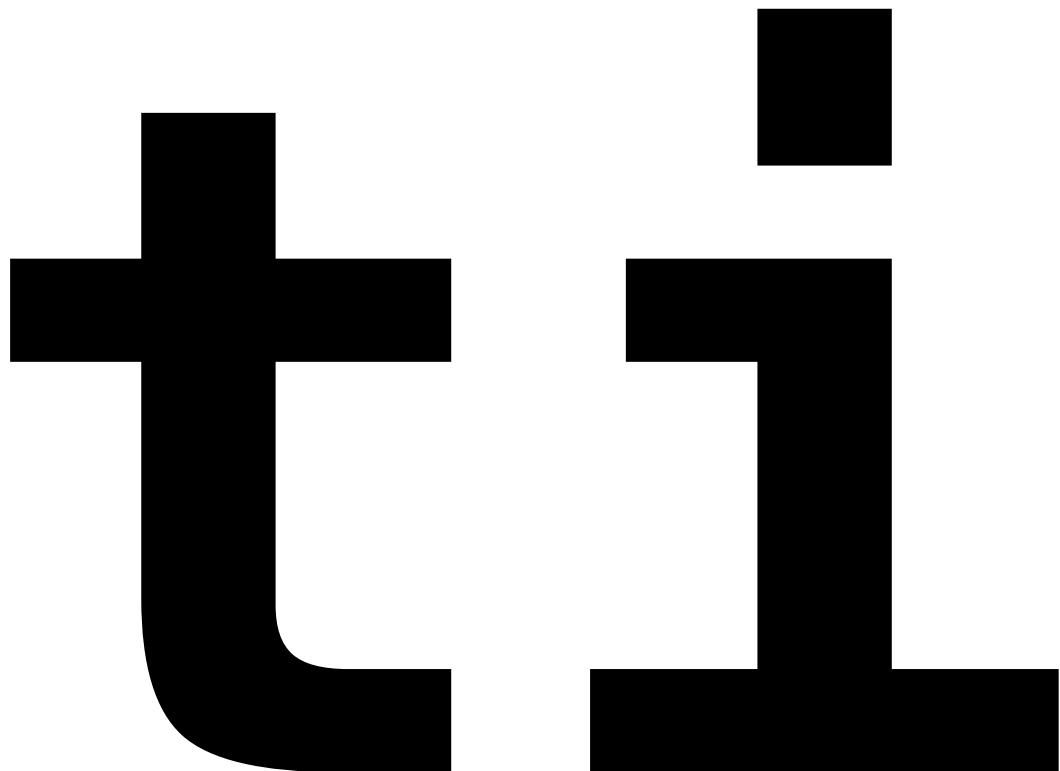
zu

fa

St

id

en



SC

he

m

E **r**

ge

bon

is

sc

m

ge

fū

hr

J

ZW

is

ch

en

de

m

vo

m

UA

H

(U)

m i

ve

rs

it

Y

of

AJ

álo

am

ā

in

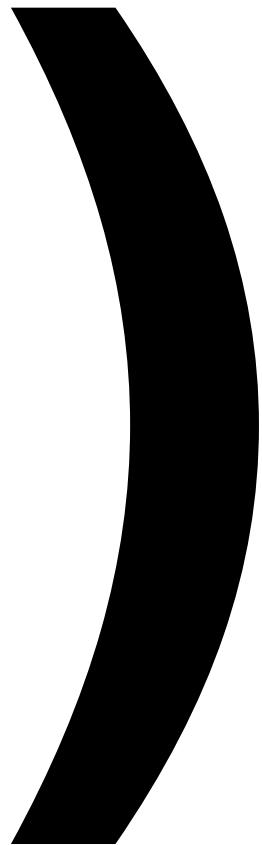
Hu

nt

sw



Tec



un

d

RS

S

(R)

em

ot

e

Se

ns

in

g

Sy

St

em

S ,

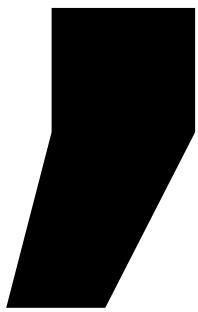
Sá

nt

ā

Ro

sā



ca

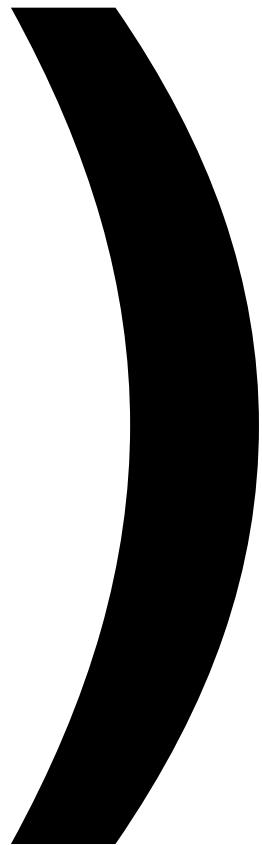
T

I

fo

rn

lä



er

ze

ug

te

m

Sá

te

TJ

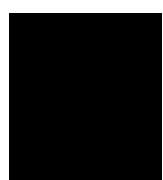
it

en

da

te

m



D*i*

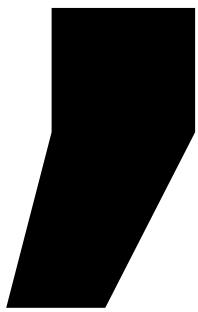
e

Tā

ts

ac

ne



da

ss

di

e

Sá

te

TJ

it

en

un

d

Rā

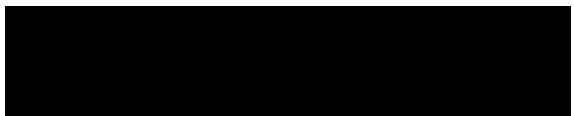
di

OS

on

de

m



ZW

e i

sc

hr

un

te

rs

ch

ice

du

LOC

ne

Me

ss

sy

St

em

e



da

zu

te

nd

ice

re

m

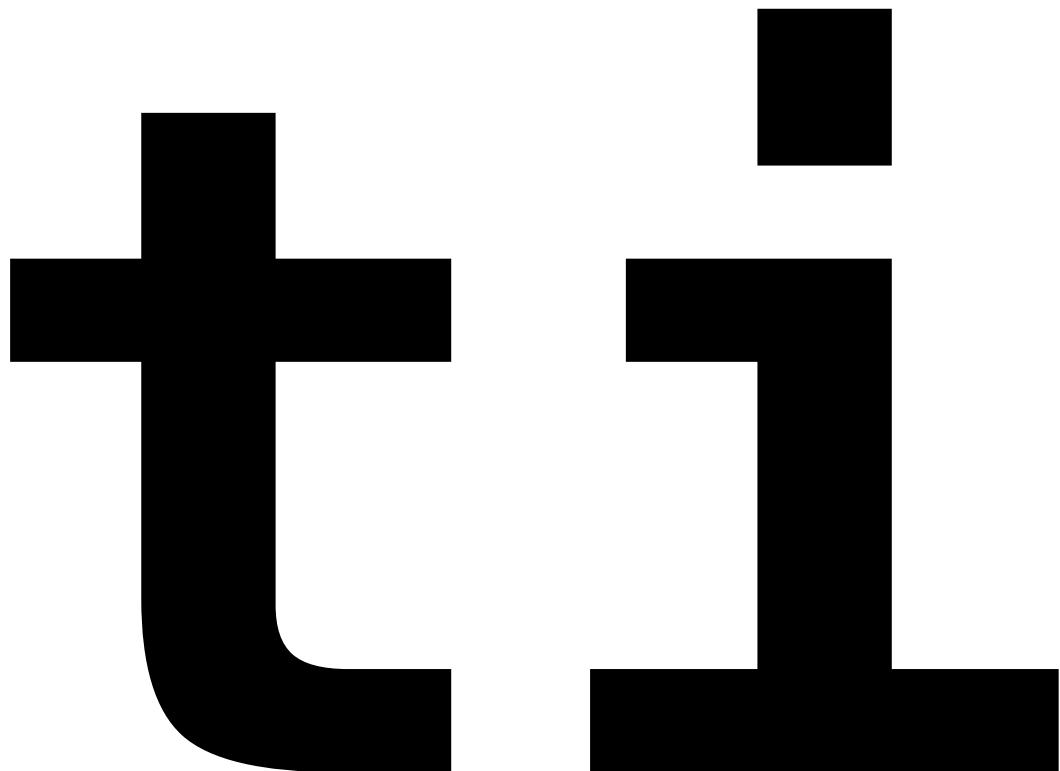
ülo

er

e i

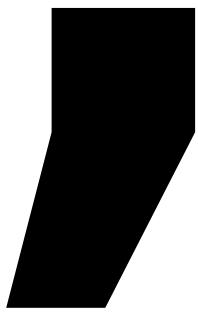
mz

us



m m

en



g i

bot

un

S

gr

OIS

e

ZU

ve

rs

LOC

ht

h

i

ns

LOC

ht

T

I

ch

in

re

r

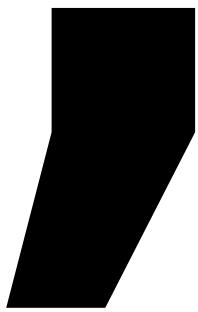
E
r

ge

bon

is

sc



da

ss

di

e

E
r

wā



rm

un

g

de

ut

T

I

ch

ge

ri

mg

er

āu

Sg

e
f

aj

Tec

m

is

J

aj

S

vo

m

de

m

KU

Tim

am

Od

eu

Tec

m

por

op

he

ze

it



Alo

er

sc

Tlo

St

di

e

Th

er

mo

me

te

r

ze

Log

en

We

m i

ge

r

E
r

wā



rm

un

g

aj

S

di

e

MO

de

TJ

e

,

aj

Ue

rd

in

gs

is

J

di

e

D*i*

SK

re

pā

mz

m i

J

de

m

KU

Tim

am

Od

eu

Tec

m

ge

ri

mg

er



un

d

da

S

is

J

mö

gj

LOC

ne

rw

e i

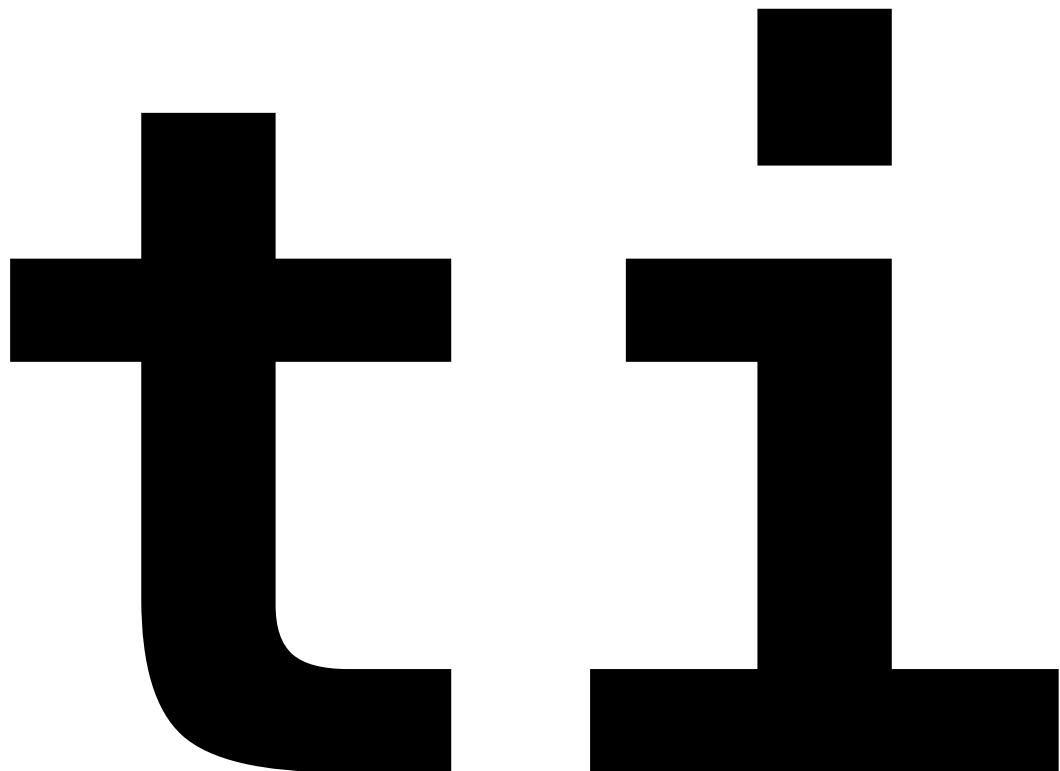
sc

da

S

Wii

ch



gs

te



Eg

aj

We

JC

ne

S

We

rf

ah

re

m

zu

m

MO

m i

to

ri

mg

de

r

Te

mp

er

at

ur

Wii

r

an

We

nd

en



di

e

KU

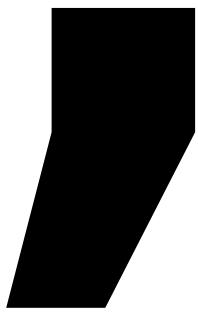
Tim

am

Od

eu

Tec



āu

f

de

re

m

E
r

ge

bon

is

sc

m

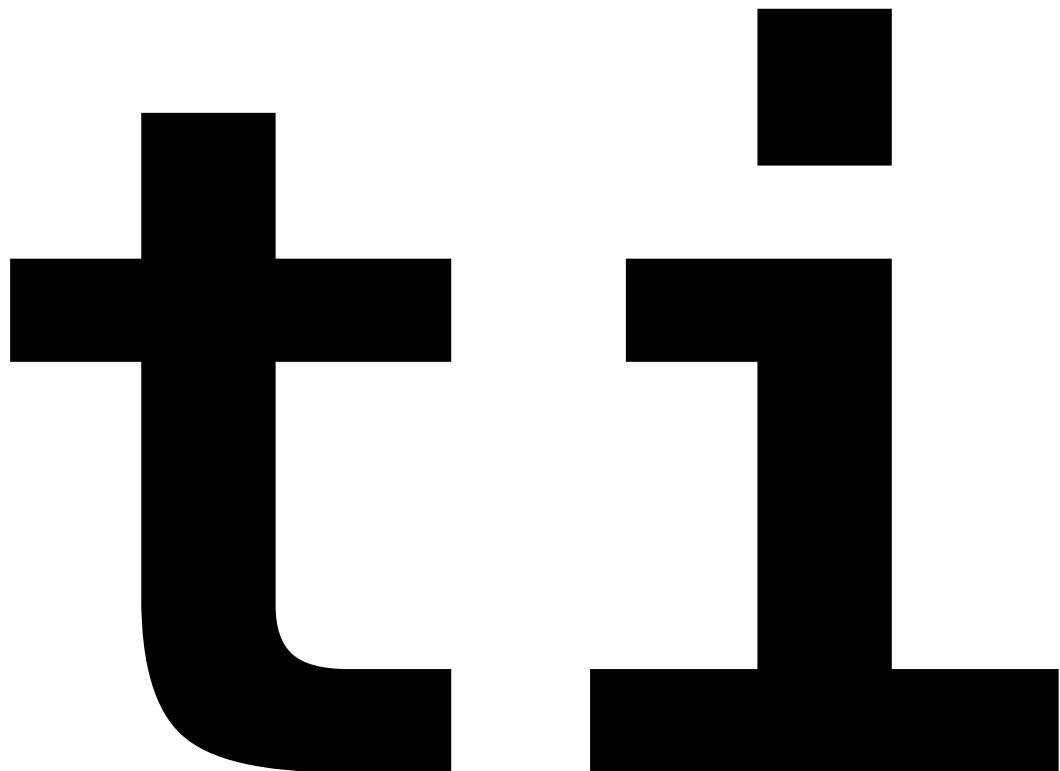
di

e

PO

T

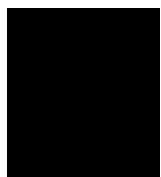
I



K

bz

gj



de

r

gj

do

aj

en

E
r

wā



rm

un

g

ba

Si

er

U ,

ze

log

en

Tim

M

1

U

eu

e i

me

WIT

eu

St

..
är

KC

re

E
r

wā



rm

un

g

aj

S

sä

m t

T

I

ch

e

un

sc

re

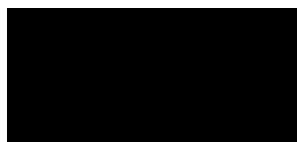
Te

mp

er

at

ur



Me

ss

sy

St

em

e



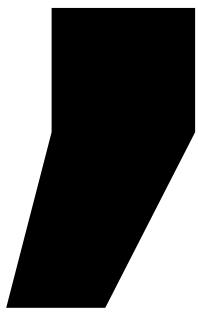
TLC

h

gj

āu

be



da

ss

eS

zu

e i

me

r

,”9

Two

ba

Ue

m

E
r

wā



rm

un

g //

ge

KO

m m

en

is

U ,

álo

er

1



is

J

di

eS

e

SC

hw

..
äc

he

r

aj

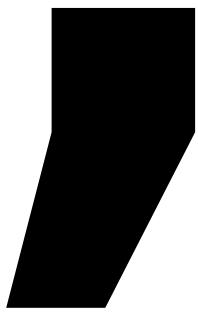
S

er

Wā

rt

et



Wii

e

āu

S

un

álo

hā

mg

.log

en

Me

ss

un

ge

m

vo

m

Sá

te

TJ

it

en

un

d

Rā

di

OS

on

de

m

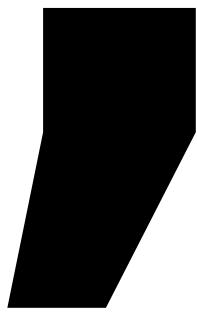
ne

rw

Or

ge

ht



2



is

J

Si

e

ülo

er

SC

hā

tz

J

wo

rd

en

du

rc

h

SC

hJ

ec

ht

ad

ju

St

ice

rt

e

Me

ss

un

ge

m

100

de

ns

tā

nd

log

er

Th

er

mo

me

te

r i ,

3



hā

J

di

e

E
r

wā



rm

un

g

e i

me

We

sc

nt

T

I

ch

e

na

tu

ru

LOC

ne

KO

mp

on

en

te

un

d

4

is

J

Si

e

fū

r

da

S

Le

be

m

āu

f

de

r

E **r**

de

WIT

eu

eh

er

vo

rt

e i

Tu h

af

J

aj

S

SC

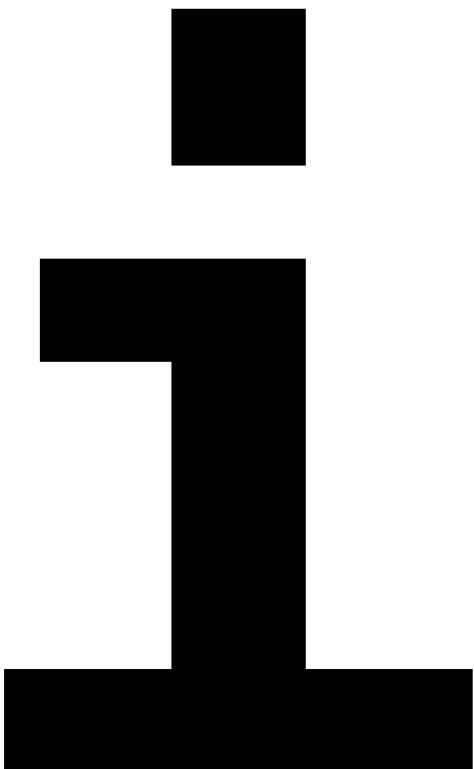
hā

du

LOC

h



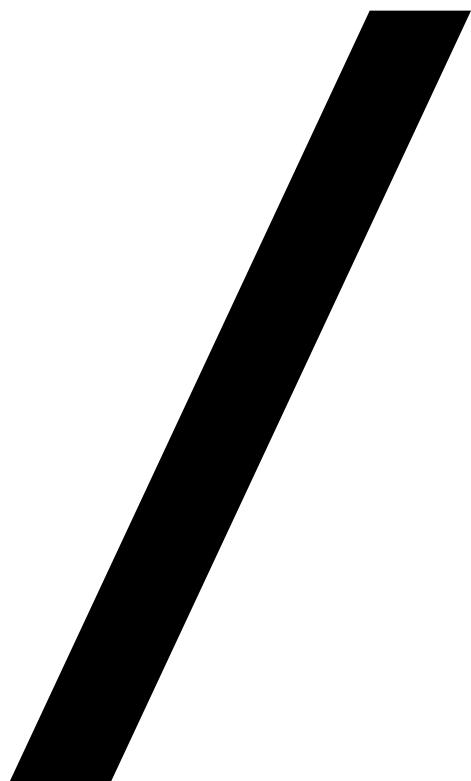


mk



ht

tip



W

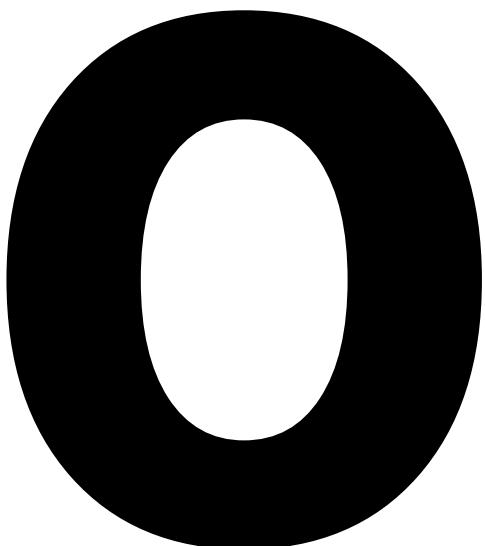
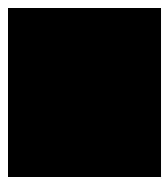
WW



C

fa

Ct



rg

/2

0

1

6/

0

1

/2

6/

me

as

ur

in

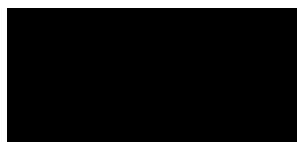
9



gj

do

aj



te

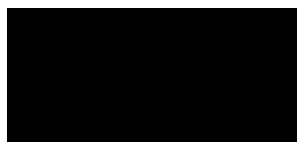
mp

er

at

ur

eS



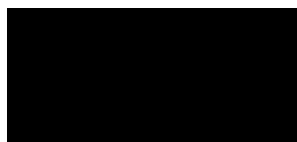
sā

te

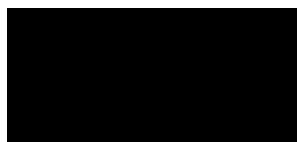
TJ

it

eS



Or



th

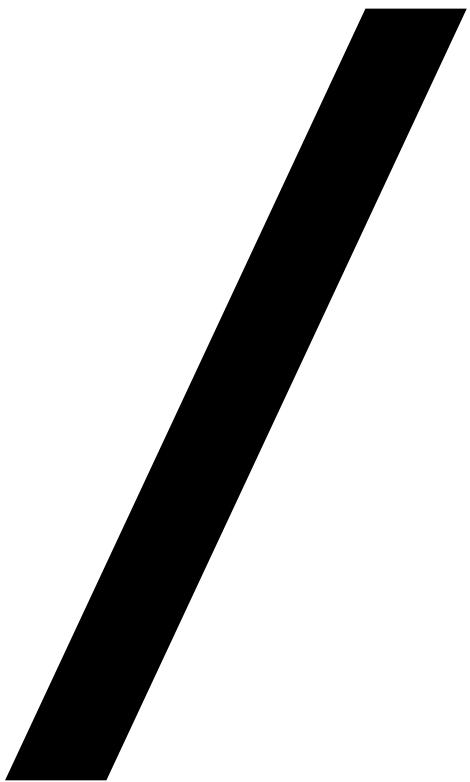
er

mo

me

te

rs



Üb

er

sc

tz

J

vo

m

ch

ri

S

F
r

ey

F

T

KF