

Strahlungswirkung: Eine falsche Theorie bestimmt die Atom-Politik

geschrieben von Humpich, Niemann | 12. Juli 2013

Man kann zum Wert von Petitionen stehen wie man will, aber sie sind ein Zeichen für das "nicht vertreten sein" von Bürgern in der Welt der Gesetze. Ursprünglich ein Ventil im Obrigkeitsstaat, beginnen sie sich im Internetzeitalter zu einem Kampagneninstrument zu wandeln. Letzte Woche tauchte eine Petition bei "We the people, your voice in our government" (damit kein Mißverständnis aufkommt: Es ist nicht die Seite einer ehemaligen Pionierleiterin, sondern von Barack Obama) zum LNT auf. Sie gipfelt in dem Satz zum Schluss: ...es ist notwendig die Vorschriften der (amerikanischen) Umweltschutzbehörde im Einklang mit wissenschaftlichen Erkenntnissen zu bringen... Starker Tobak, ohne Zweifel. Es wäre wünschenswert, daß 100.000 US Bürger innerhalb von 30 Tagen unterzeichnen würden, denn dann gäbe es eine offizielle Stellungnahme. Bei solch einem "Randthema" eher unwahrscheinlich. Aber, warum kommt plötzlich solch ein spezielles Thema aus dem Elfenbeinturm der Wissenschaften in die Niederungen der Politik herabgestiegen? Ganz offensichtlich braucht jedes Thema seine Zeit. Es gibt immer einen Anlass, bei dem sich der viel bemühte "Gesunde Menschenverstand" plötzlich und unerwartet zu Wort meldet. In den USA scheint der Auslöser die Diskussion um die Evakuierungsmaßnahmen infolge der Fukushima-Ereignisse und dem Stopp des Yucca Mountain Projektes gewesen zu sein.

Das LNT – Modell

Das LNT-Modell wird allgemein im Strahlenschutz verwendet um die individuelle Strahlenbelastung zu erfassen und praktikable Grenzwerte festlegen zu können. Die Betonung liegt hierbei auf praktikabel – im Sinne von einfach zu handhaben. Wenn man einen linearen Zusammenhang von Dosis und Wirkung unterstellt, kann

man einzelne Strahlenbelastungen einfach addieren. Man legt eine Dosis fest, die ein Mitarbeiter in einem Jahr erhalten darf. Der Wert ist so bemessen, dass man mit Sicherheit von keiner Schädigung in einem Berufsleben ausgehen kann. Mit anderen Worten, er ist bewußt sehr niedrig angesetzt, denn für einen effektiven Schutz müssen auch noch die sonstigen Strahlenbelastungen (z. B. Röntgenuntersuchungen, Urlaubsflüge etc.) einbezogen werden. Jetzt rüstet man jeden Mitarbeiter mit einer entsprechenden Meßtechnik aus und registriert täglich, wöchentlich, monatlich usw. die ermittelten Dosiswerte. Ab dem Tag, an dem der vorgeschriebene Grenzwert erreicht ist, ist erst einmal Zwangsurlaub angesagt. So weit, so gut – ganz ohne Ironie. Im Berufsalltag muß eine Sicherheitsvorschrift einfach und

eindeutig zugleich sein; so wie:
"Auf der Baustelle besteht
Helmpflicht". Ganz egal, an welcher
Stelle der Baustelle man sich
befindet.

Aber, ist es wirklich egal, ob man
unterschiedliche Leistungen einfach
zu einer Gesamtenergie aufaddiert?
Jeder Lehrer würde wohl schon von
Grundschülern nur ein mitleidiges
Lächeln ernten, wenn er die Dauer
eines Marathonlaufes aus der Zeit
für ein Rennen über Hundert Meter
durch einfache Addition berechnen
wollte. Schon jedem Kind ist aus
eigener Erfahrung der Unterschied
zwischen einer kurzzeitigen hohen
Leistung und einer geringen
Dauerleistung klar – jedenfalls
spätestens nach dem ersten
"Muskelkater". Man kann mit einer
hohen Strahlungsleistung Bakterien
im vorbeifahren sicher abtöten und
damit z. B. Gewürze haltbar machen.

Würde man sie über Monate verteilt in einem Regal der gleichen Strahlungsenergie aussetzen, würden sie munter vor sich hin gammeln. Ja, die gesamte Strahlenmedizin beruht auf diesem Zusammenhang: Eine Krebsgeschwulst muß einer so hohen Energie ausgesetzt werden, dass sie abstirbt. Gleichzeitig darf aber das umliegende gesunde Gewebe nicht (nachhaltig) geschädigt werden. Man erreicht dies, durch eine unterschiedliche Einwirkzeit. Es gibt also ganz offensichtlich einen Zusammenhang zwischen Dosis und Zeitraum. Dieser ist auch biologisch erklärbar, doch dazu später. Zu ganz abenteuerlichen Ergebnissen gelangt man, wenn man die als linear unterstellte Abhängigkeit von Dosis und Wirkung auf Kollektive, also große Gruppen von Menschen überträgt. Sie besagt nichts anderes, als das die gleiche

Strahlungsenergie immer zur gleichen Zahl von Schäden (Krebsfälle) führt. Die Absurdität dieser Aussage offenbart sich schon jedem Laien: Wenn bei einer bestimmten Strahlendosis ein zusätzlicher Krebsfall pro 1000 Untersuchten auftritt, kann man wohl kaum davon ausgehen, dass, wenn man 1 Million Menschen mit einem Tausendstel dieser Dosis bestrahlt, wieder genau ein zusätzlicher Krebsfall auftritt oder gar, wenn man 1 Milliarde Menschen mit einem Millionstel bestrahlt. Genau dieser Unsinn, wird uns aber tagtäglich in den Medien aufgetischt. Nur durch diese Zahlendreherei gelangt man zu den bekannten Studien, die uns z. B. "tausende Tote" durch Reaktorunglücke wie Fukushima und Tschernobyl vorrechnen wollen.

Die Entstehungsgeschichte

**Wenn man sich mit
Strahlenschutz
beschäftigt, muß
man sich
vergegenwärtigen,
dass es sich um
ein relativ junges
Fachgebiet**

handelt.

Natürliche

Strahlungsquellen

gibt es schon

immer. Insofern

hat die Biologie

auch gelernt damit

umzugehen und

Gegenmaßnahmen zu

ergreifen. Wäre

das nicht so, gebe

es überhaupt kein

Leben auf der Erde. Die technische Nutzung hingegen, begann erst mit der Entdeckung der Röntgenstrahlung 1895 und der Kernspaltung in den 1930er Jahren. Bereits 1902 erschienen die

**ersten
Veröffentlichungen
zum
Gesundheitsrisiko
durch
Röntgenstrahlen.
Im Jahr 1927
beobachtete
Hermann Joseph
Muller die
spontane Mutation
von Genen und**

**konnte durch
Röntgenstrahlen
Mutationen bei
Taufliegen
herbeiführen. Er
zeigte, dass
energiereiche
Strahlung zu einer
Veränderung des
Erbgutes führen
kann. Für diese
Entdeckung wurde**

**er 1946 mit dem
Nobelpreis für
Medizin**

ausgezeichnet.

**Bereits 1925 wurde
der erste**

Grenzwert zum

**Strahlenschutz für
Röntgenärzte auf**

680 mSv/Jahr

**festgelegt. Dieser
Grenzwert hatte**

**über 30 Jahre
bestand. Man war –
und ist heute
eigentlich noch
immer – der
Meinung, dass bis
zu einem
Schwellwert von
etwa 700 mSv pro
Jahr keine
dauerhafte
gesundheitliche**

**Schädigung
nachweisbar ist.
Im Vergleich
hierzu gelten
heute für
beruflich
strahlenexponierte
Personen 20
mSv/Jahr bzw. 50
mSv/Jahr im
Einzelfall. Für
Feuerwehrleute**

**gilt pro Einsatz
15mSv, im
Lebensrettungsfall
100 mSv und im
Katastrophenfall
(einmal im Leben)
250 mSv. Der
letzte Wert, ist
übrigens exakt der
Gleiche, den die
Japanischen
Sicherheitsbehörde**

**n nach dem Unfall
in Fukushima als
Grenzwert für die
mit der
Schadensbeseitigung
beschäftigten
Personen angesetzt
haben. In
Fukushima wurden
bisher zwei
Elektriker durch
radioaktives**

**Wasser im
Turbinenraum mit
170 mSv und 30
weitere mit mehr
als 100 mSv
verstrahlt. So
viel zu den
(erträumten?)
Tartarenmeldungen
in deutschen
"Qualitätsmedien"
zur**

"Reaktorkatastrophe in Fukushima".

Nach dem 2.

Weltkrieg und den ersten

Atombombenabwürfen

wurde ionisierende

Strahlung von der

Politik zu einem

wissenschaftlichen

Rätsel ausgebaut.

Der kalte Krieg

**befeuerte die
Angst vor einem
Atomkrieg und
langsam wurde eine
Radiophobie
erschaffen. Die
begleitenden
Untersuchungen der
Opfer von
Hiroshima und
Nagasaki zeigten
ein eindeutiges**

**und erwartetes
Bild: Bei hohen
Dosen ergab sich
ein linearer
Zusammenhang
zwischen Dosis und
Krebserkrankung.
Aber ebenso
eindeutig war,
dass unterhalb 200
mSv (20 rem) keine
erhöhten Raten**

**feststellbar
waren. Unterhalb
von 100 mSv (10
rem) waren sie
sogar kleiner als
in den
Kontrollgruppen.
Schon damals
verlagerte man
solche Probleme
gerne in die UNO.
Das United Nations**

**Scientific
Committee on the
Effects of Atomic
Radiation,
verabschiedete
insbesondere auf
Betreiben der
Sowjetunion, die
lineare Dosis-
Wirkungsbeziehung
ohne Schwellwert
(LNT) (UNSCEAR**

**1958) . Die
Begründung war so
einfach und klar,
wie der
Klassenstandpunkt:
Die bei hohen
Dosen gemessene
Dosis-Wirkungs-
Beziehung wird
linear hin zu
kleinen Dosen
extrapoliert. Es**

**gibt keinen
Schwellwert, da
schon kleinste
Mengen
ionisierender
Strahlung
irgendeinen
biologischen
Effekt auslösen.
Besonders der
zweite Teil, ist
so aussagefähig**

**wie: Nachts ist es
dunkel. Da man
ungern der UNO
widerspricht,
wurde ein Jahr
später das LNT-
Modell von der
International
Commission on
Radiation
Protection
übernommen (ICRP**

1959) .

**Bemerkenswert ist
nur das "Klein
gedruckte" des
Berichts, das
deshalb im
Original
wiedergegeben
werden soll
[National Council
on Radiation
Protection and**

Measurements.

Principles and

Application of

Collective Dose in

Radiation

Protection. NCRP

Report No. 121.

Bethesda, MD.

NCRP, 1995;45]:

***"...essentially no
human data, can be
said to provide***

***direct support for
the concept of
collective dose
with its implicit
uncertainties of
nonthreshold,
linearity and
dose-rate
independence with
respect to risk.
The best that can
be said is that***

***most studies do
not provide
quantitative data
that, with
statistical
significance,
contradict the
concept of
collective dose...
Ultimately,
confidence in the
linear no***

threshold dose-response relationship at low doses is based on our understanding of the basic mechanisms involved.

...[Cancer] could result from the passage of a

***single charged
particle, causing
damage to DNA that
could be expressed
as a mutation or
small deletion. It
is a result of
this type of
reasoning that a
linear nothreshold
dose-response
relationship***

cannot be excluded. It is this presumption, based on biophysical concepts, which provides a basis for the use of collective dose in radiation protection activities".

**Soll wohl heißen,
wir wissen selbst,
dass das Blödsinn
ist, was wir hier
beschließen, aber
wir können (aus
politischen
Gründen?) nicht
anders.**

**Interessant sind
die beiden
Hauptsätze der**

**Lehre vom
Strahlenschutz.**

**Wenn man auf einem
weißen Blatt
Papier keine
Buchstaben
erkennen kann,
darf man trotzdem
nicht
ausschließen, dass
es sich um eine
Tageszeitung**

handeln könnte.

Eine

Argumentationsweise, die man sonst nur aus der Homöopathie oder Esoterik gewöhnt ist. Um es noch einmal ganz deutlich zu sagen, es gibt keine Messung, die eine

**erhöhte Krebsrate
infolge kleinster
Dosen
ionisierender
Strahlung
nachweist. Eher
das Gegenteil ist
der Fall
(Hormesis)! Alles
spricht für einen
Schwellwert.
Allenfalls die**

**Höhe des
Grenzwertes ist
strittig.
Geschulte
"Atomkraftgegner"
wissen um diese
Zusammenhänge und
weichen solchen
Diskussionen
schnell aus. Die
Meldungen von
dubiosen**

**Leukämiefällen in
der Nähe von
Kernkraftwerken
sind ähnlich dem
Ungeheuer vom Loch
Ness aus der Mode
gekommen. Sie
taugen nicht
einmal mehr fürs
Sommerloch. Immer
weniger
"Atomexperten"**

**mögen öffentlich
an ihre
Prophezeiungen
über "Millionen
von zusätzliche
Krebstoten in ganz
Europa" infolge
der
Reaktorunglücke in
Tschernobyl und
Fukushima erinnert
werden. Zu**

**offensichtlich ist
der Unsinn. Jede
noch so gruselige
Gespenstergeschich
te nutzt sich
schnell ab, wenn
man das Gespenst
nicht vorführen
kann.**

**Nicht nur
"Atomkraftgegner",
sondern auch**

**andere
interessierte
Kreise beschränken
sich deshalb heute
auf den zweiten
Hauptsatz des
Strahlungsschutzes
: Jedes einzelne
Photon oder
radioaktive
Partikel kann zu
einem Bruch in der**

**Erbsubstanz
führen. Dies ist
unbestritten der
Fall. Nur, führt
jede kaputte
Zündkerze zum
Totalschaden eines
Autos? Natürlich
nicht.**

**Entscheidend ist,
wie schnell man
den Schaden**

**erkennt und ihn
repariert. Die
entscheidende
Frage für die
Beurteilung des
Risikos durch
ionisierende
Strahlung ist
deshalb, wie viele
Schäden ohnehin in
einer Zelle
auftreten und wie**

**die
Reparaturmechanism
en funktionieren.
Mit den heute zur
Verfügung
stehenden Methoden
kann man die Kopie
der Erbsubstanz in
lebenden Zellen
beobachten. Es ist
beileibe kein
mechanischer**

**Kopiervorgang,
sondern eine
"Chemiefabrik" in
aggressiver
Umgebung. Ohne auf
die Zusammenhänge
hier im Einzelnen
eingehen zu
können, kann man
zusammenfassend
sagen, die täglich
auftretenden**

**Fehler durch
Radikale,
Temperatur etc.
gehen in die
Milliarden – in
jeder einzelnen
Zelle, wohl
gemerkt. Wenn also
ein einzelner
Fehler tatsächlich
ausreichen würde,
um Kerbs**

**auszulösen, wäre
längst jedes Leben
ausgestorben.**

**Ähnlich kann man
heute die Schäden
durch die**

natürliche

**Hintergrundstrahlung
bestimmen. Sie**

beträgt ungefähre

0,005 DNA-Fehler

pro Zelle oder

**andersherrum: Alle
200 Tage wird jede
Zelle durch die
natürliche
Radioaktivität
nachhaltig
geschädigt. Selbst
von diesen Schäden
(Doppelbrüche) ist
nur jeder 500ste
nicht reparierbar
und führt zu**

**Mutationen.
Anschließend
greift der
Mechanismus der
Selbstvernichtung:
Über 99% der
mutierten Zellen
werden entfernt.
Kennt man diese
Zusammenhänge, ist
einsichtig, warum
es einen**

**entscheidenden
Unterschied
zwischen einer
kurzzeitigen hohen
Dosis und einer
geringen
dauerhaften
Belastung gibt. Im
ersten Fall hat
der Körper einfach
zu wenig
Gelegenheit für**

Reparaturmaßnahmen

▪

**Zusammenfassend
kann man sagen,
dass die Anzahl
der Mutationen
infolge unserer
Körpertemperatur,
Nahrungsaufnahme
und Atmung
millionenfach
höher ist, als die**

**durch die
natürliche
Strahlung
hervorgerufenen
Mutationen. Wie
soll also eine
noch geringere
zusätzliche
Strahlung das
Krebsrisiko
merklich erhöhen?**

Die Yucca Mountain Frage

**Yucca
Mountain**

**ist das
traurige
Gegenstüc
k zum
Endlagers
tandort**

Gorleben.

Im Jahr

2011

wurde das

Endlager

unter der

Regierung

von

Präsident

Obama

aufgegeben

n. Seit

**dem ,
bricht
auch in
den USA
eine
erneute**

**Diskussion
zur
"Atommüll
frage"
los.
Interessa**

nt ist

hierbei,

dass die

US-

Umweltbeh

örde 2001

**eine
maximale
Strahlenb
elastung
von 15
mrem pro**

Jahr

(0,15

mSv/a)

(für

10.000

Jahre

**nach
Schließun
g des
Lagers
gefordert
hatte. Im**

Jahre

2009

erweitert

e sie

nach

gerichtlich

chen

Auseinand

ersetzung

en den

Zeitraum

auf

1.000.000

Jahre.

Für

diesen

zusätzlich

hen

**Zeitraum
wurde
eine
maximale
Belastung
von 100**

mrem pro

Jahr (1

mSv/a)

gefordert

■

Eine

jährliche
Strahlenb
elastung
von 0,15
mSv (15
mrem)

entspricht

t 1/20

der

(durchsch

nittliche

n)

**natürlich
en**

**Strahlenb
elastung
in den
USA.**

**Erstmalig
wird auch
in der
Presse
die
Sinnhafti**

gkeit

solcher

Grenzwert

e

hinterfra

gt. Es

**wird der
Vergleich
mit
jemandem
gezogen ,
den man**

an eine

viel

befahrene

Kreuzung

stellt

und zur

**Lärmminde
rung
aufforder
t, leiser
zu atmen,
da man**

**mit einem
Stethosko
p
deutlich
seine
Atemgeräü**

sche

hören

könne.

Ich

finde,

treffende

**r kann
man es
nicht, in
die durch
unsere
Sinne**

**unmittelb
ar**

erfahrene

Alltagswe

lt,

übersetze

n .

Die

mörd

eris

che

Kraf

t

der

Angs

t

Noch

zwei

Jahr

e

nach

dem

Reak

toru

ngl^ü

ck

īn

Fuku

shīm

a

sind

160.

000

Mens

chen

aus

der

"Sch

utzz

one"

evak

uier

t

und

70.0

00.

Mens

chen

ist

die

daue

rhaf

te

Rück

kehr

verw

ehrt

■

Eine

Tats

ache

,

die

imme

r

mehr

Krit

ik

her v

or ru

ft.

Nach

offi

ziel

len

Zahl

en

sind

bere

its

1.10

0

Mens

chen

info

lge

der

Evak

uier

ung

gest

orbe

n.

Die

Band

brei

te

der

Tode

surs

ache

n

geht

von

mang

elnd

er

medi

zini

sche

r

vers

orgu

ng

währ

end

der

Evak

uier

ung,

bis

hin

zum

Suiz

id

info

lge

der

psyc

hisc

hen

Bela

stun

g

durc

h

die

"Woh

nums

täänd

e".

Ein

Phän

omen

,

das

bere

its

hint

ängt

ich

durch

h

die

Evak

uier

unge

n in

Tsch

erno

byl

beka

nn t

war. ■

**Lang
anda
uern**

de

Evak

uier

unge

n

erze

ugen

die

glei

chen

psyc

hisc

hen

BeLa

stun

gen

wie

Fluc

ht

und

vert

reiß

ung.

Es

ersc

hein

t

dahe

r

sinn

voll

,

die

**Frei
setz
ung**

mal

in

beka

nnnte

Maße

inhe

iten

zu

über

setzen

en.

In

Fuku

shim

a

wur d

en

etwa

S

über

40

Gram

m

I - 13

1

frei

gese

tz,

die

über

dies

bis

heut

e

Läng

st

wied

er

zerf

alle

n

sind



Eben

so

knap

p 4

kg

Cs - 1

37.

Ein

weg

n

sein

er

halb

wert

szei

t

von

30

Jahr

en

rele

vant

es

Nukl

id.

vers

treu

t

und

dami

t

verd

ünnnt

,

über

hund

erte

von

Quad

ratk

ilom

eter

n

Land

und

offe

nes

Meer

■

Die

biol

ogis

che

Halb

wert

szei

t i m

m e n s

c h r i

chen

Körper

er

für

Cäsi

um

betr

ägt

übr*i*

gens

nur

70

Tage

■

Durc

h

gezi

elte

S

Esse

n

von

"fre

igem

esse

nen"

Lebe

nsmi

ttel

n

wäre

die

Stra

hten

beLa

stun

g

damí

t

fast

beli

ebig

klei

n zu

halt

en. ■

Zuge

gebe

n ,

h ö ö r e

n

sich

dies

e

Meng

en

in

**"Gre
enpe
ace -**

Spre

ch"

glei

ch

viel

grus

elig

er

an :

Es

wurde

en

199.

800.

000.

000.

000.

000

Bq

des

Schi

Uddr

üsen

kreb

S

ausl

ösen

den

Jod -

131

und

12.9

50.0

00.0

00.0

00.0

00

Bq

des

star

k

radi

oakt

**·
i ven**

Cäsi

um - 1

37

bei

der

Exptl

osio

n

des

Kata

stro

phen

reak

tors

ausg

esto

Ben.

Wer

sich

alle

in

durch

h

groß

e

Zahl

en

in

Furc

ht

und

Schr

ecke

n

vers

etze

n

Läßt

,

soll

te

zukü

nfti

g

bess

er

n i c h

t

m e h r

über

Vood

oo -

Zaub

er

oder

den

Glau

ben

an

Hexe

n

Läch

eln.

AL

AR

A

od

er

АН

AR

S

Ri

Si

ke

n

Si

nd

im

me

r

re

La

てい

V



Je

de

r

Fü

nf

te

vo

n

un

S,

,

wi

rd

bi

S

zu

se

in

em

70

st

en

Le

be

ns

ja

hr

an

Kr

eb

S

er

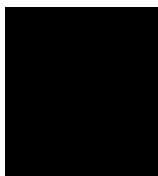
kr

an

kt

se

in



Je

de

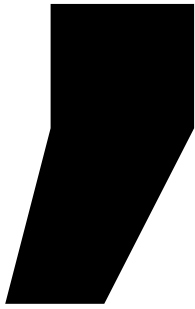
r

Dr

い

ち

te



e.i.

ne

He

rz



Kr

ei

stl

au

fe

rk

ra

nk

un

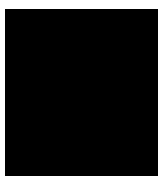
g

er

le

id

en



De

mg

eg

en

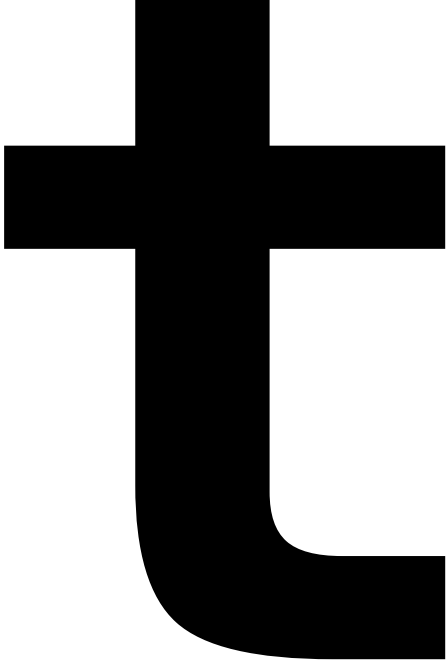
ub

er

be

tr

ä g



da

S

Ri

Si

ko

an

Kr

eb

S

zu

st

er

be

n

,

na

ch

ei.

ne

r

Be

st

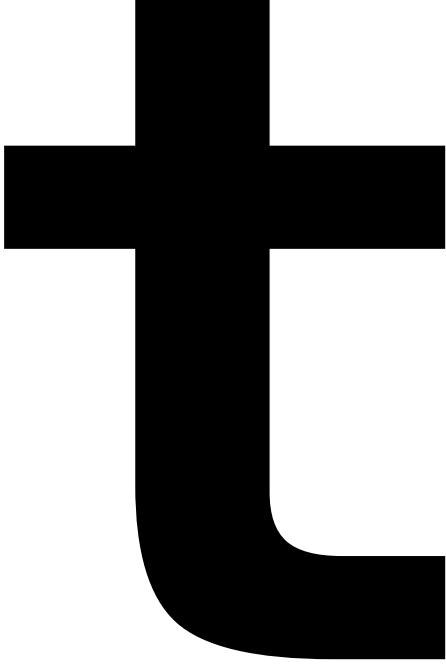
ra

htl

un

g

mi

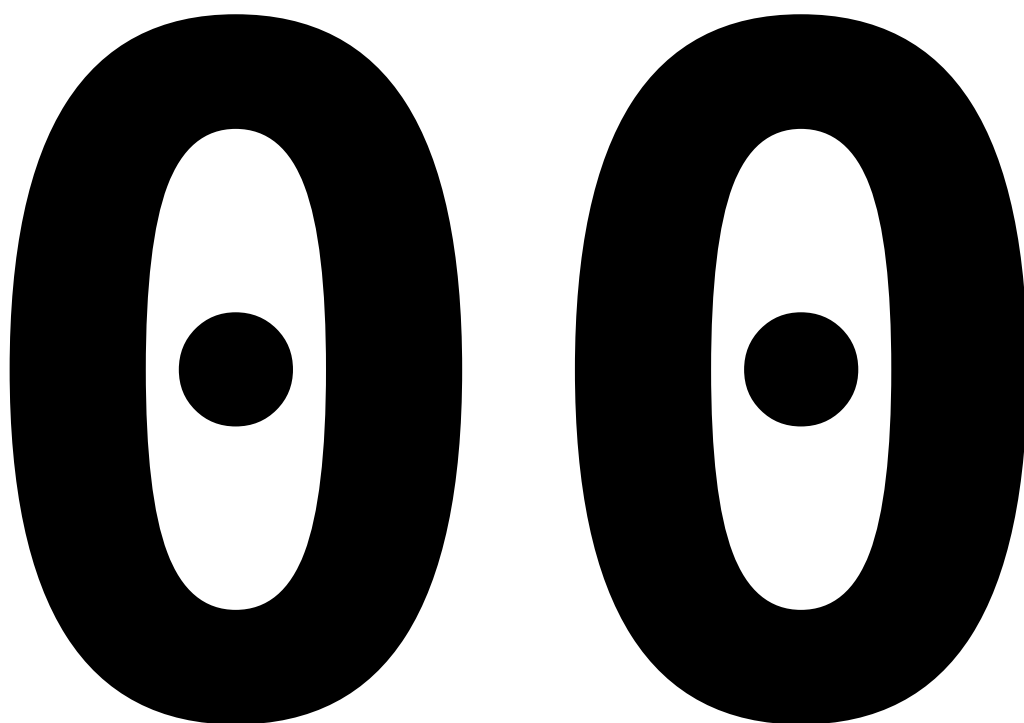


1

Sv

(

1



re

m)

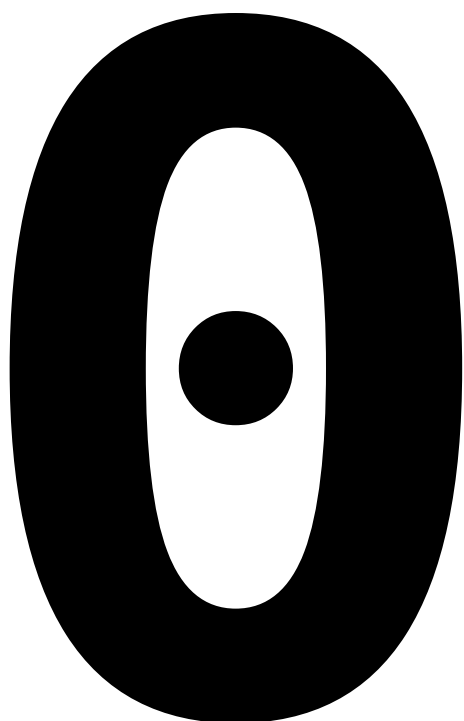
et

wa

1



10



od

er

na

ch

ei.

ne

r

Be

st

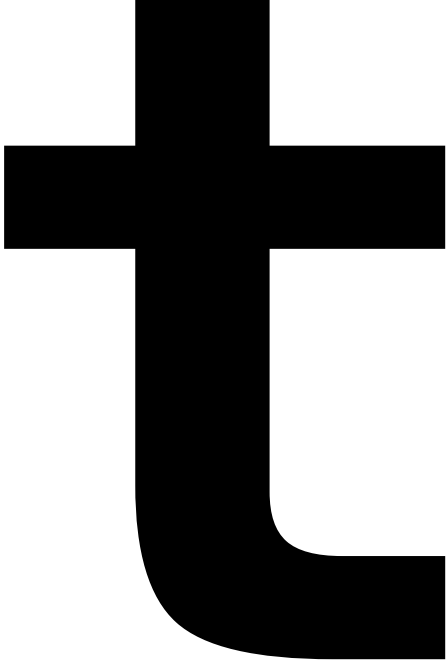
ra

htl

un

g

mi



10

ms

v

(

1

re

m)

we

ni

ge

r

al

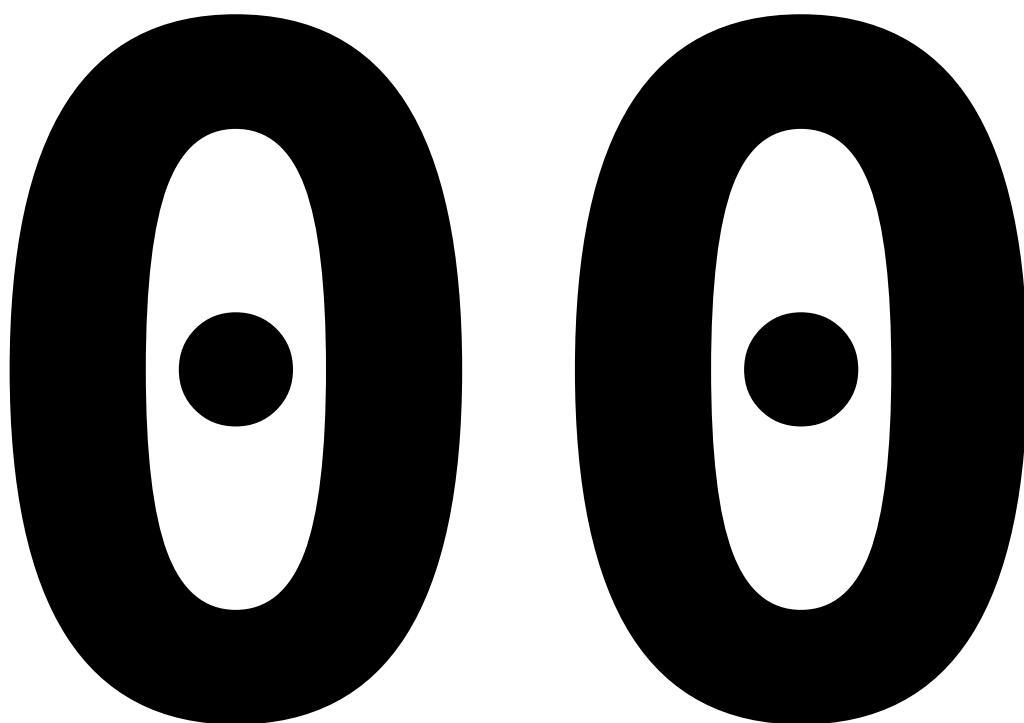
S

1.

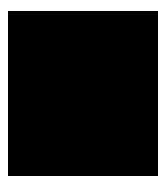


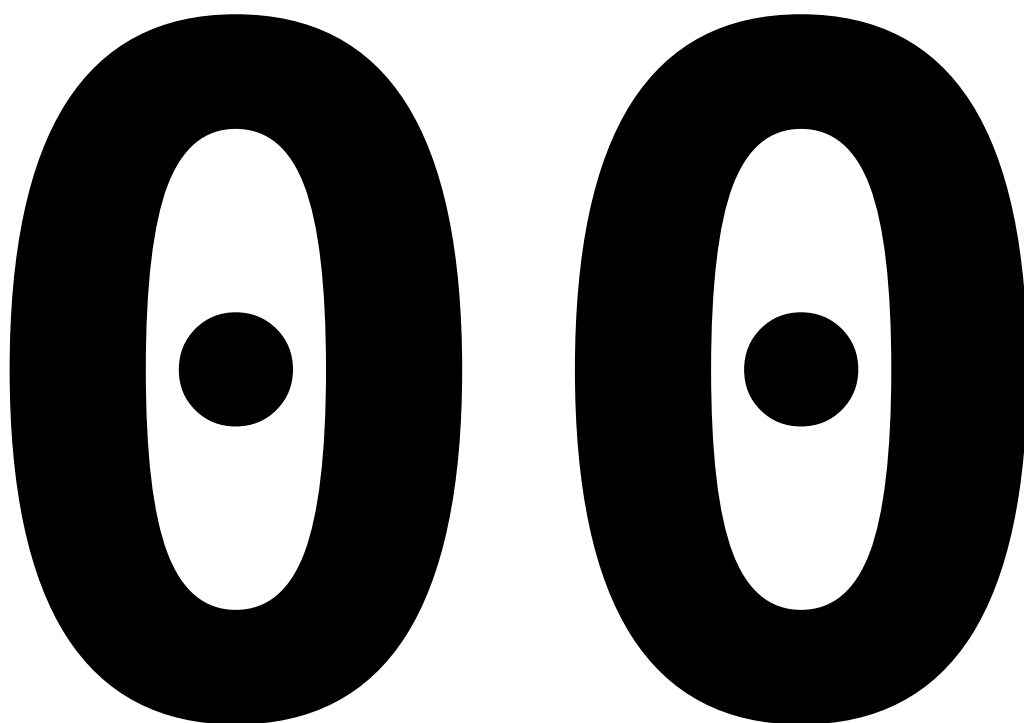
1.





0





0



Wa

S

be

de

ut

et

es

fü

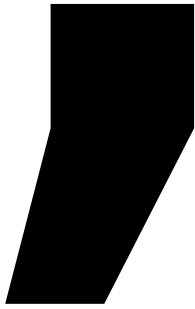
r

je

ma

nd

en



de

r

e.i.

n

pe

rs

ön

Li

ch

es

Ri

Si

ko

vo

n

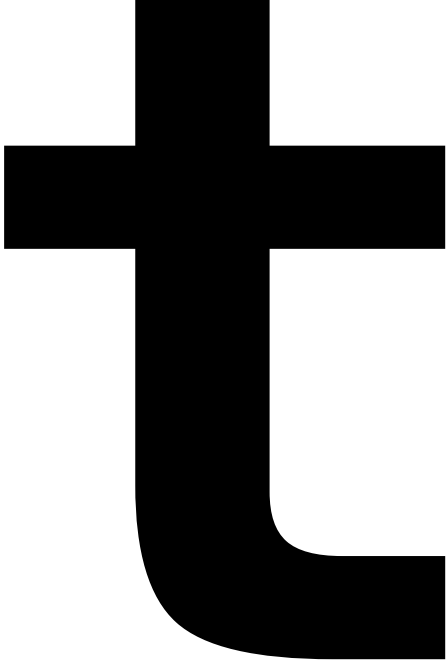
1.



10

0

ha



zu

st

er

be

n

,

we

nn

di

es

em

oh

ne

hi

n

vo

rh

an

de

ne

m

Ri

Si

ko

no

ch

e.i.

ne

Wa

hr

sc

he

in

Li

ch

ke

い

ち

vo

n

1.



1

Mi

U

U

io

n

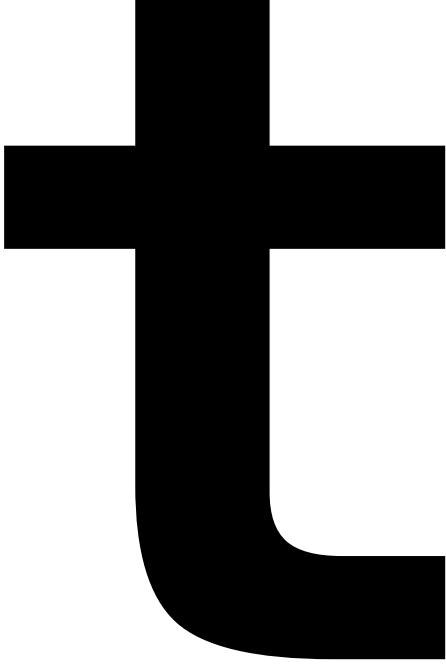
hi

nz

wg

ef

ü g



wi

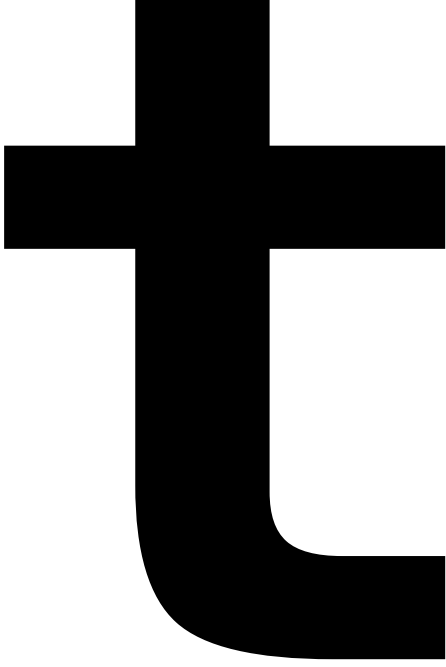
rd



Da

S

i's



di

e

en

ts

ch

ei

de

nd

e

Fr

ag

e,

di

e

ge

st

el

l

t

we

rd

en

mu

RS

un

d

di

e

le

tz

丸七

ic

h

je

de

r

fü

r

Si

ch

be

an

tw

or

te

n

mu

ß



Od

er

no

ch

ei

nd

eu

七 立

ge

r

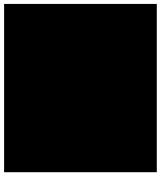
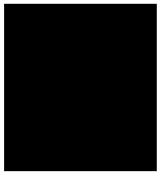
fo

rm

ut

ie

rt



Au

f

we

lc

he

Le

be

ns

qu

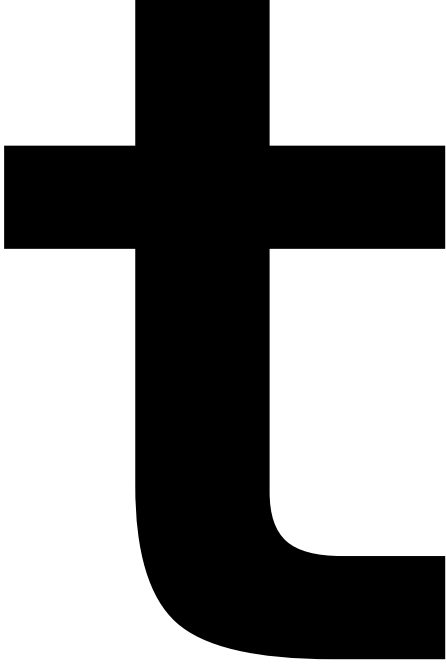
al

い

ち

ät

i's



je

de

r

ei.

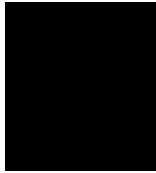
n z

el

ne

bz

W



e.i.

ne

Ge

se

U

U

sc

ha

ft

be

re

い

ち

zu

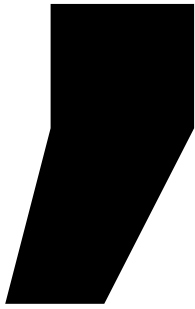
ve

rz

ic

ht

en



um

di

e

Wa

hr

sc

he

in

Li

ch

ke

い

て

an

Kr

eb

S

zu

st

er

be

n

,

um

(b

ei

Sp

ie

LS

we

i's

e)

ei

n

Mi

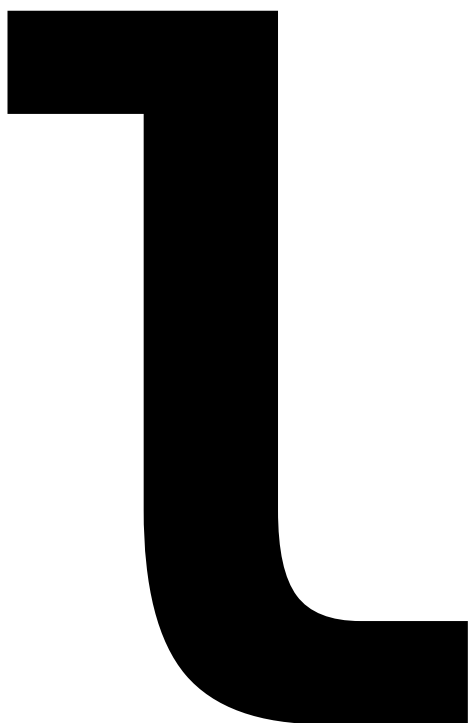
U

U

io

ns

te



zu

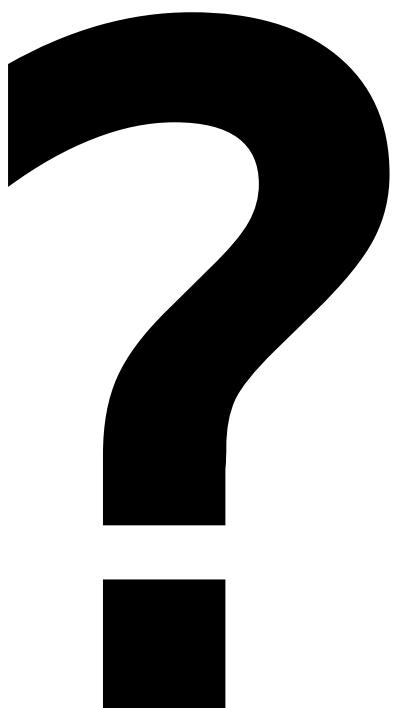
ve

rr

in

ge

rn



We

nn

ma

n

ge

wi

SS

e

Ri

Si

ko

Sp

or

ta

rt

en

od

er

Ta

ba

K

k

un

d

Al

ko

ho

lk

on

su

m

in

un

se

re

r

Ge

se

ll

sc

ha

ft

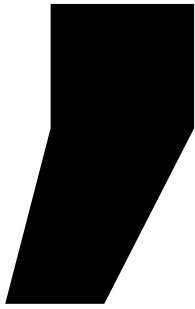
be

tr

ac

ht

et



ka

nn

ma

n

ge

Sp

an

nt

au

f

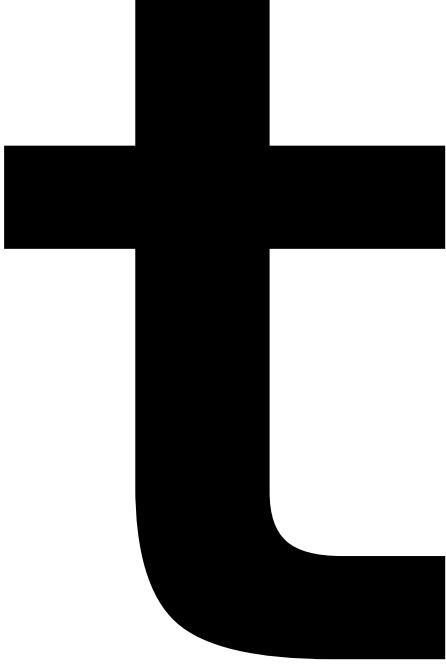
di

e

An

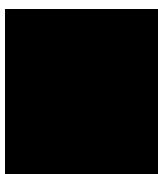
tw

or



se

in



We

m

da

S

zu

ab

st

ra

kt

i's

セ

、

de

m

ma

g

vi

el

le

ic

ht

fo

lg

en

de

Re

ch

nu

ng

et

wa

S

me

hr

Sa

ge

n.

In

de

n

le

t

z

te

n

40

Ja

hr

en

wu

rd

en

al

le

in

in

de

n

us

A

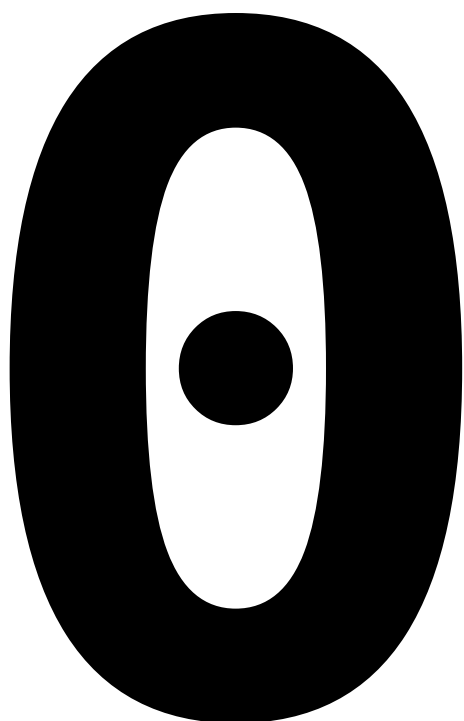
me

hr

al

S

15



Mi

ll

ila

rd

en

Eu

ro

fü

r

de

n

St

ra

htl

en

sc

hu

t

z

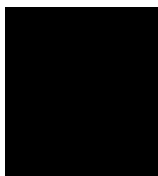
au

sg

eg

eb

en



Ei

ne

Ab

sc

h ä

t

z

un

g

na

ch

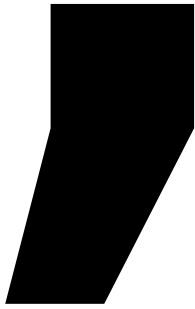
LN

T

er

gi

bt



da

SS

da

du

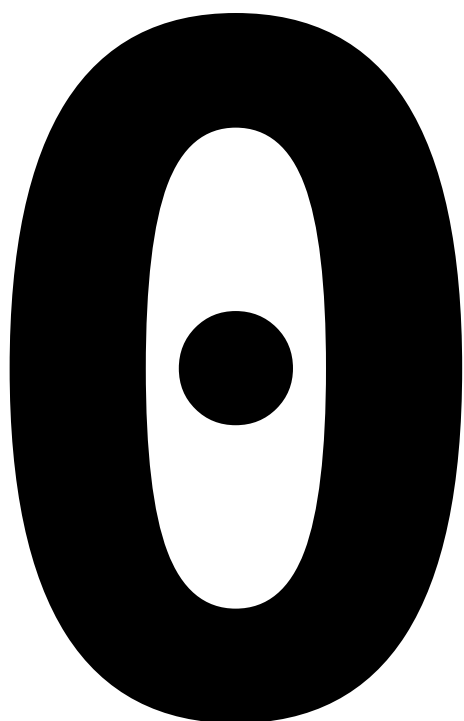
rc

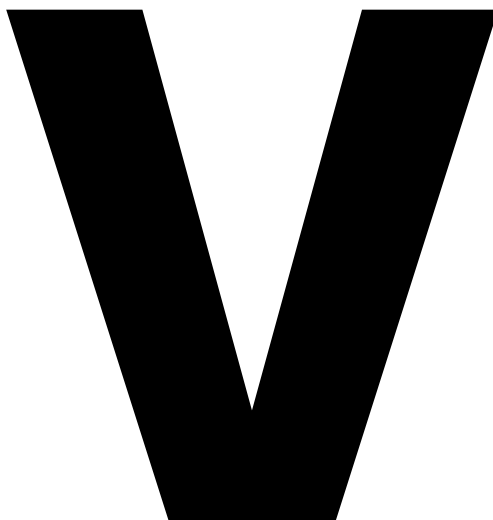
h

et

wa

10





ir

tu

el

le

Le

be

n

1

1

ge

re

七

七

et

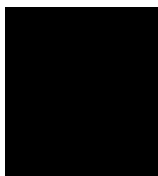
wo

rd

en

Si

nd



In

wi

e

vi

el

en

Fä

U

U

en

wa

r

un

se

re

Ge

se

ll

sc

ha

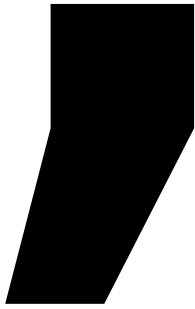
ft

be

re

い

て



fü

r

di

e

Le

be

ns

ve

rtl

■ ■
än

ge

ru

ng

e.i.

ne

S

re

al

en

Le

be

ns

1.



50

0

Mi

U

U

io

ne

n

Eu

ro

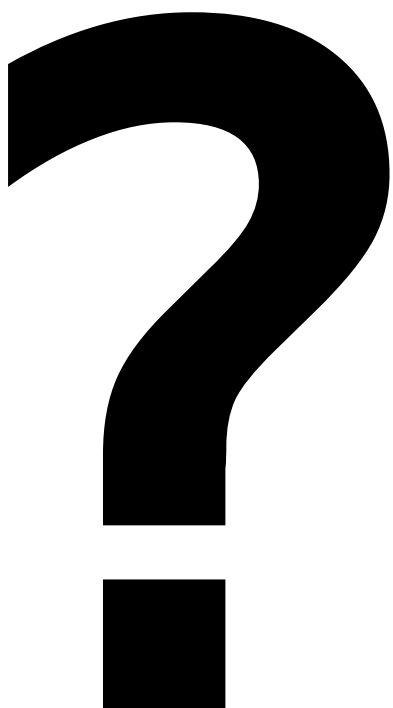
au

S Z

wg

eb

en



We

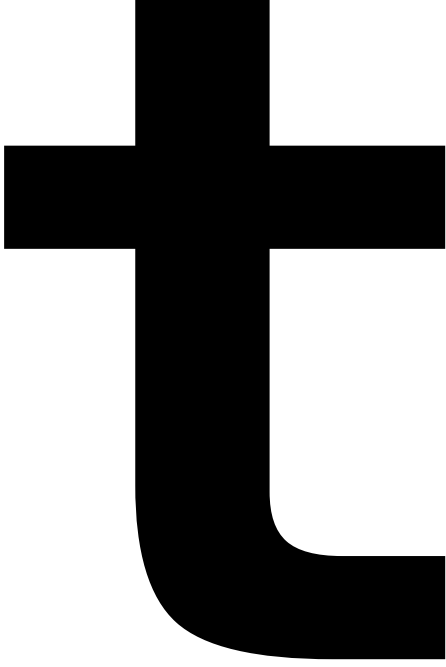
m

es

je

t

z



vo

r

Em

pö

ru

ng

vo

n

se

in

em

we

ic

he

n

So

fa

in

se

in

er

wa

rm

en

St

wb

e

re

i's

セ

、

so

U

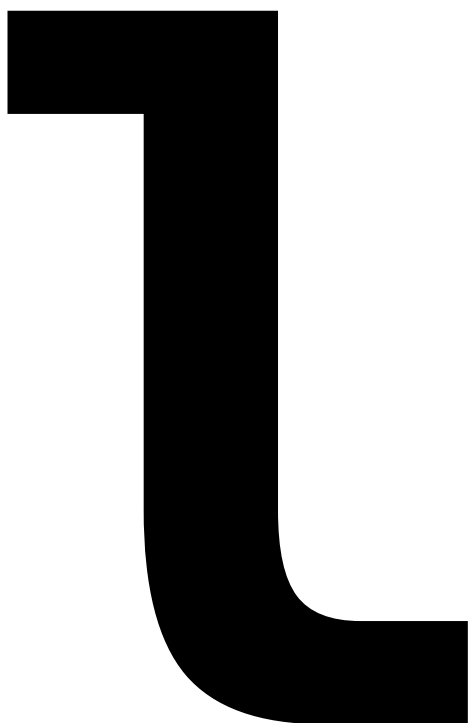
U

te

Si

ch

ma



an

sc

ha

we

n

wi

e

vi

el

e

Ki

nd

er

im

me

r

no

ch

st

er

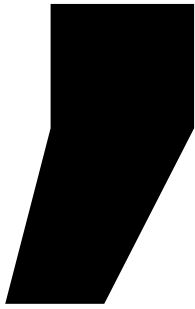
be

n

mü

SS

en



we

il

ih

ne

n

e.i.

ne

Ha

nd

vo

U

U

Do

ll

ar

fü

r

Me

di

ka

me

nt

e

od

er

Tr

in

kw

as

se

r

fe

htl

en



Ga

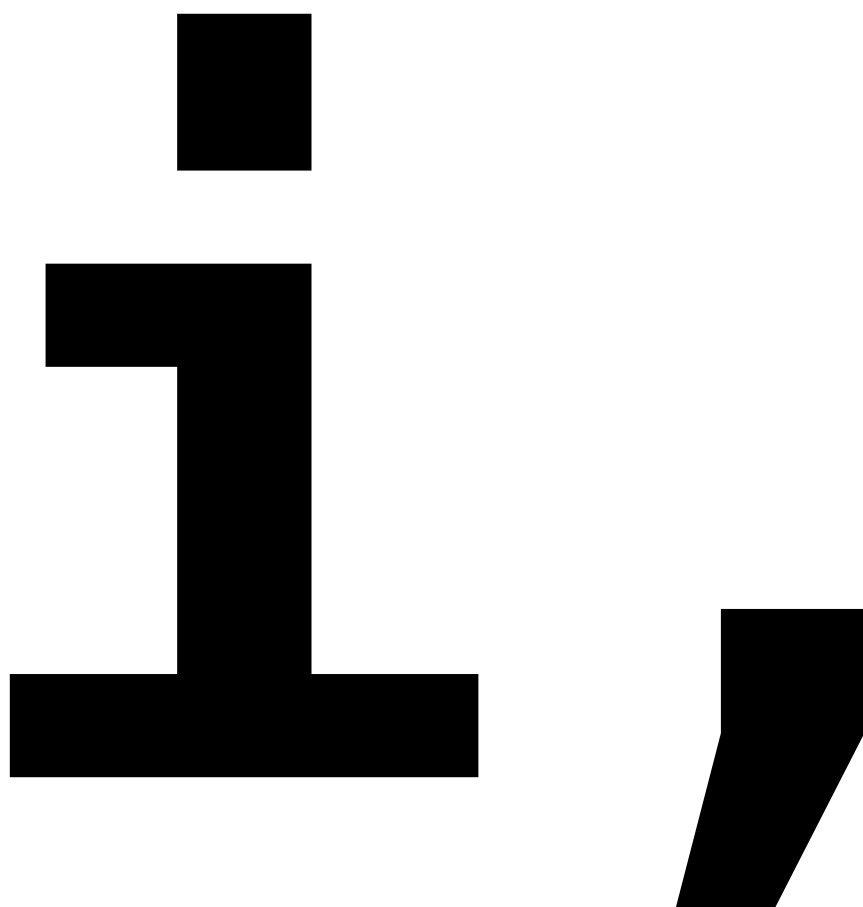
n z

ne

be

n

be



er

h ä

l

t

er

no

ch

di

e

An

tw

or

七

ノ

wa

ru

m

im

me

r

me

hr

Lä

nd

er

na

ch



b

il

Li

ge

rr

Ke

rn

en

er

gi

e

st

re

be

n

un

d

wi

nd



un

d

So

nn

en

st

ro

m

be

st

en

fa

U

U

S

fü

r

ei.

n

Lu

xu

sg

ut

ha

l

t

en

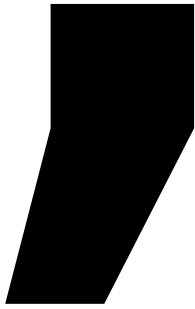


Je

ma

nd

en



de

r

oh

ne

hi

n

nu

r

e.i.

ne

Le

be

ns

er

wa

rt

un

g

vo

n

we

ni

ge

r

al

S

50

Ja

hr

en

ha

セ

、

lä

st

ei.

n

th

eo

re

世

立

sc

he

S

Kr

eb

sr

i's

ik

O

ab

90

zi

em

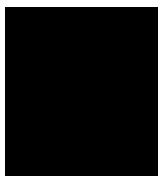
Li

ch

ka

l

t



Bi

sh

er

wu

rd

e

in

de

r

Ke

rn

te

ch

ni

k

im

me

r

na

ch

de

m

Pr

in

zi

p

AA

S

Lo

w

As

Re

as

on

ab

Ly

y

Ac

hi

ev

ab

le

(A

LA

RA

)

“

(S

O

ni

ed

ri

g

wi

e

ve

rn

ün

ft

ig

er

we

i's

e

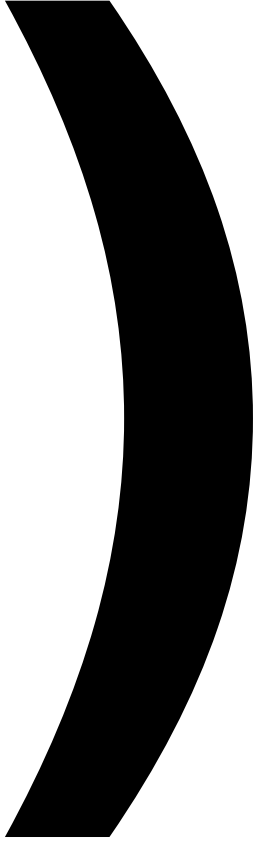
er

re

ic

hb

ar



ge

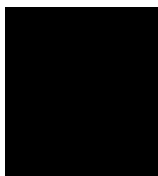
ar

be

い

て

et



Ei

n

in

Si

ch

sc

htl

üs

Si

ge

S

Pr

in

zi

p

,

so

La

ng

e

ma

n

da

vo

n

au

sg

eh

セ

、

da

SS

es

ke

in

en

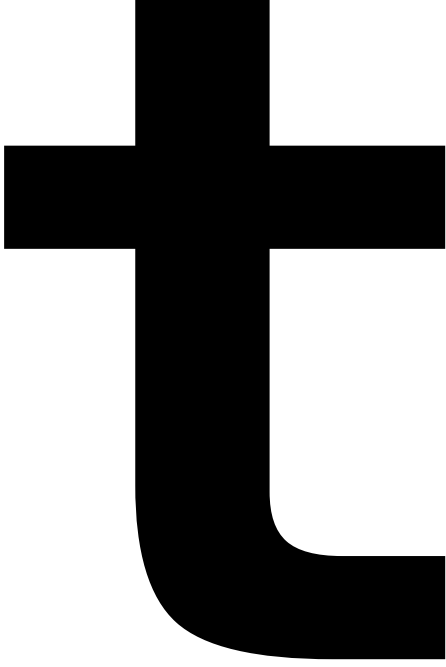
Sc

hw

el

rw

er



gi

bt

un

d

al

le

Do

se

n

ad

di

世

立

v

wi

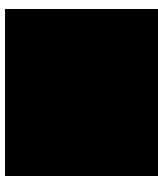
rk

Sa

m

Si

nd



In

zw

i's

ch

en

di

sk

ut

ie

rt

ma

n

im

me

r

me

hr

e.i.

ne

n

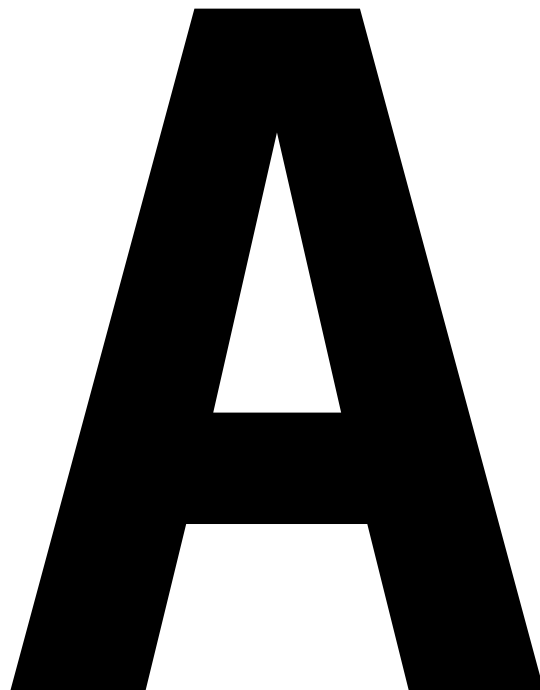
Üb

er

ga

ng

zu



S

Hi

gh

As

Re

as

on

ab

Ly

y

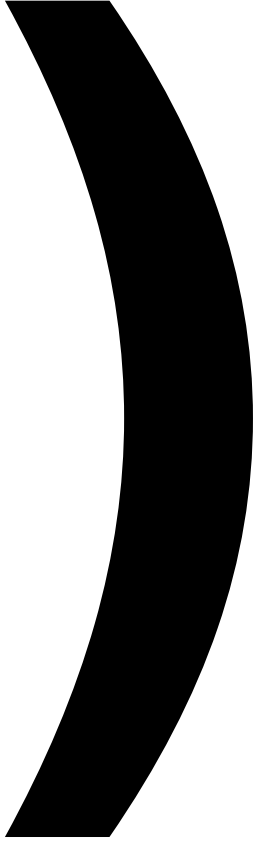
Sa

fe

(A

НА

RS

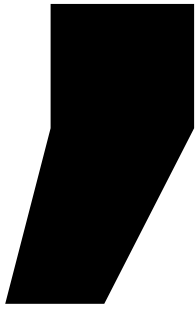


(S

O

ho

ch



wi

e

Si

ch

er

he

い

ち

st

ec

hn

i's

ch

er

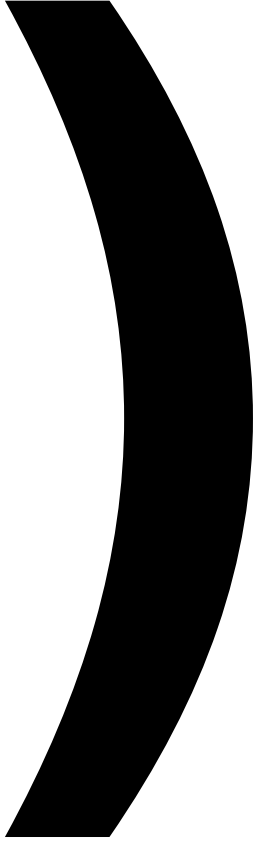
fo

rd

er

Li

ch



Fü

r

di

e

Fr

ag

e

de

r

Ev

ak

ui

er

un

g

na

ch

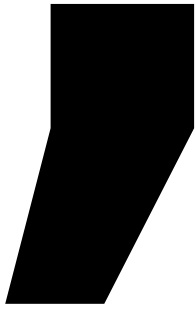
Un

fä

U

U

en

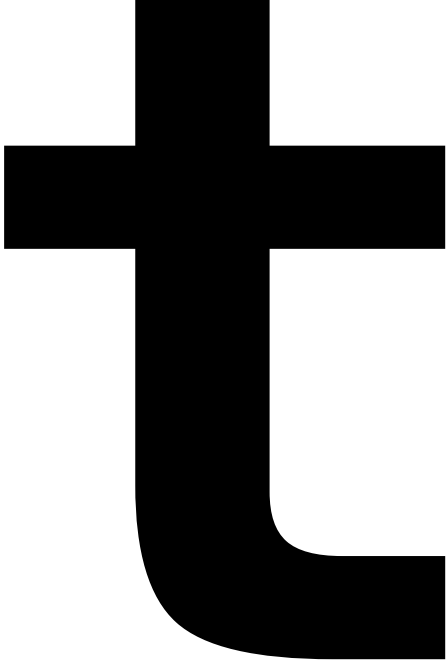


er

sc

he

in



e.i.

n

Üb

er

ga

ng

zu

АН

AR

S

zw

in

ge

nd

er

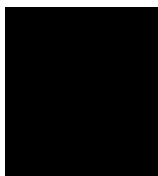
fo

rd

er

Li

ch



Ei

ne

Ev

ak

ui

er

un

g

ka

nn

im

me

r

au

ch

toö

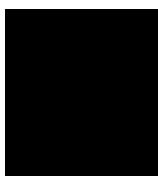
dl

ic

h

se

in



Da

S

Ri

Si

ko

st

ei

gt

ga

n z

er

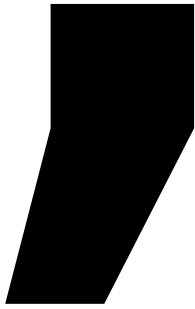
he

bl

ic

h

an



we

nn

Si

e

ub

er

ha

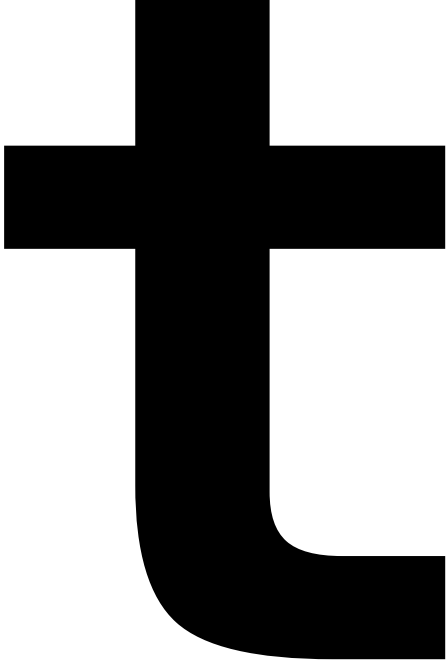
st

et

od

er

mi



st

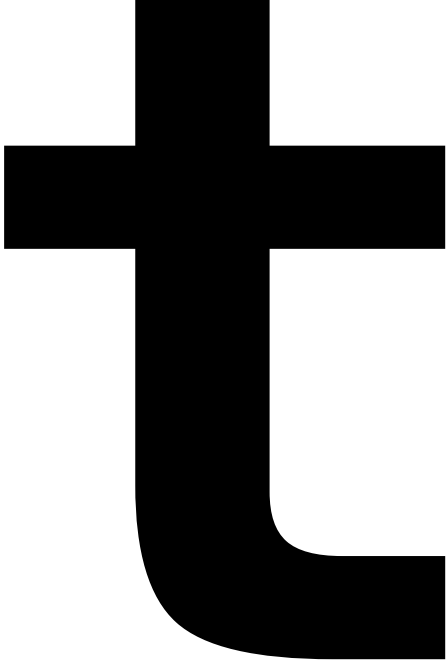
ar

ke

r

An

gs



ve

rb

un

de

n

,

er

fo

lg

七

。

Di

e

Au

sd

eh

nu

ng

au

f

un

nö

七 立

g

gr

orß

e

Ge

bi

et

e

od

er

un

nö

世

立

g

La

ng

e

Ze

い

ち

rä

um

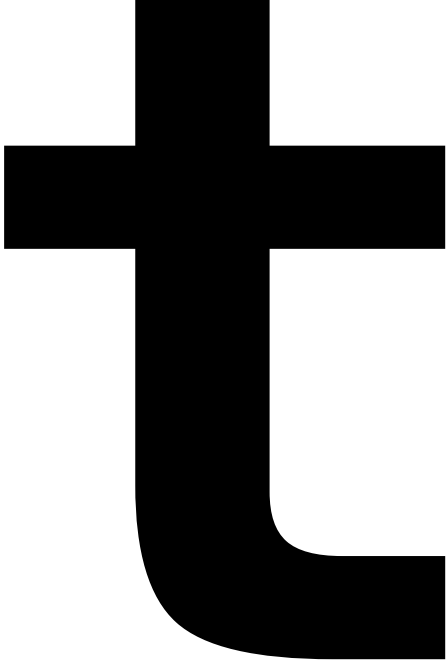
e

ve

rs

tä

rk



di

es

en

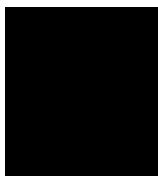
E f

fe

kt

no

ch



Be

i's

p

i

el

SW

ei

se

ze

ig

en

Si

ch

be

re

い

ち

S

he

ut

e

||

S

Oz

īa

le

Sc

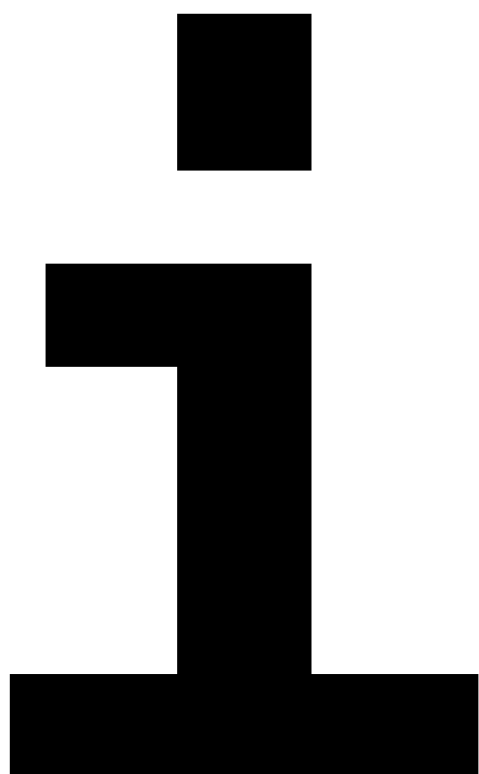
h ä

de

n

''

be



Ki

nd

er

n

un

d

Ju

ge

nd

Li

ch

en

in

Fu

Ku

sh

im

a.

He

rv

or

ge

ru

fe

n

,

du

rc

h

di

e

zw

an

gs

we

i's

e

Un

te

rb

ri

ng

un

g

in

No

tu

nt

er

кү

nf

te

n

un

d

er

sc

hw

er

te

Au

sb

il

du

ng

sb

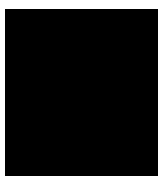
ed

in

gu

ng

en



Ma

n

ka

nn

Si

ch

te

il

we

i's

e

de

S

Ei

nd

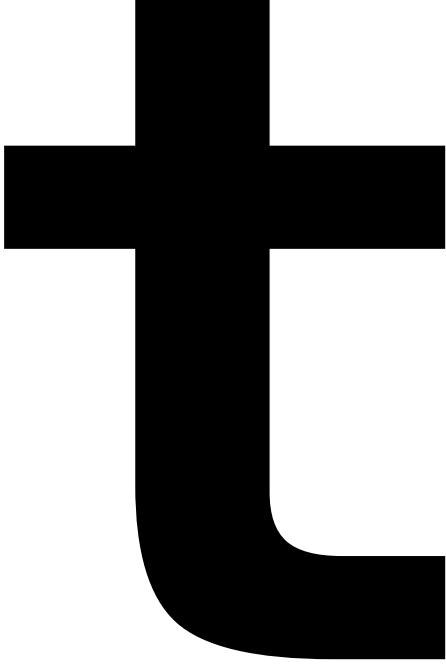
ru

ck

S

ni

ch

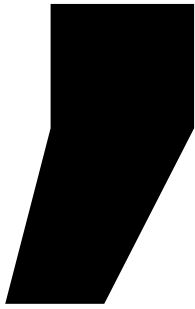


er

we

hr

en



da

RS

di

es

po

Li

七 立

sc

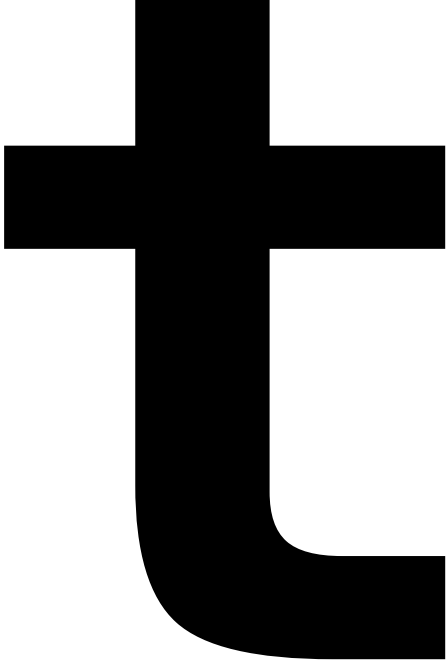
h

ge

wo

U

U



i's

七

。

In

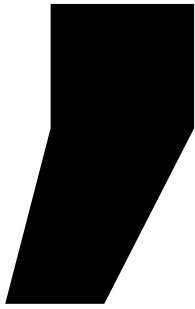
sb

es

on

de

re



we

nn

ma

n

im

me

r

wi

ed

er

Li

es

セ

、

da

SS

de

r

ob

er

st

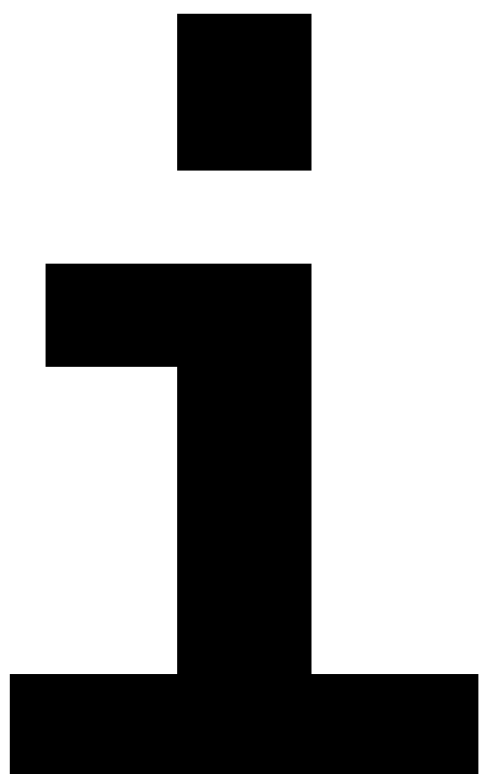
e

wu

ns

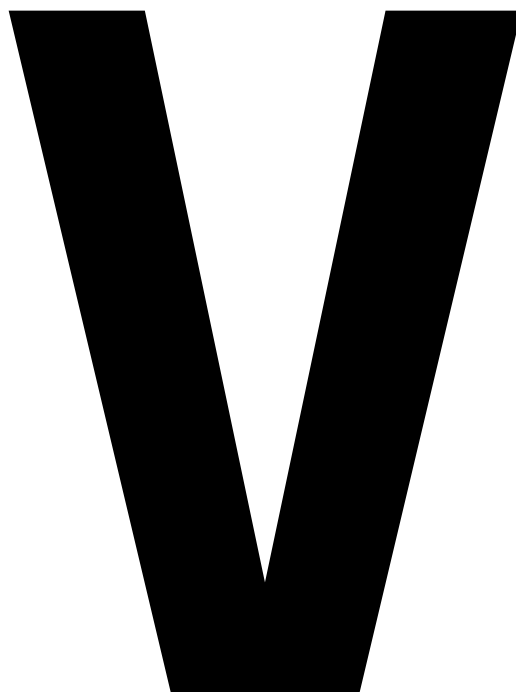
ch

be



de

n



er

tr

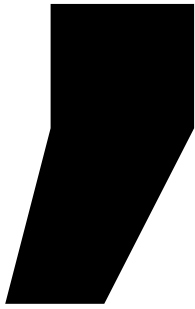
ie

be

ne

n

''



di

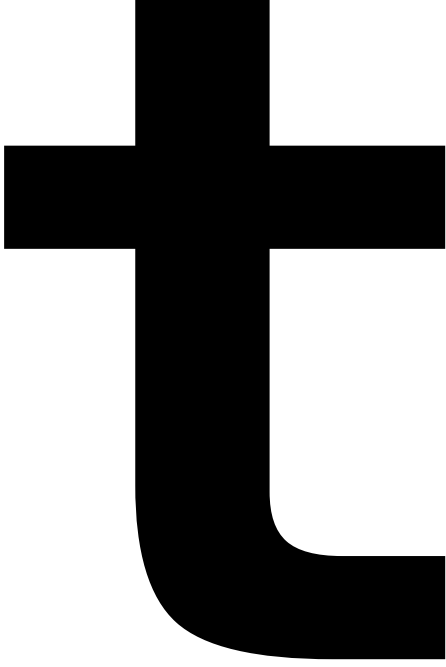
e

mö

gl

ic

hs



sc

hn

el

le

Rü

ck

ke

hr

in

ih

re

al

te

Um

ge

bu

ng

i's

七

。

Gl

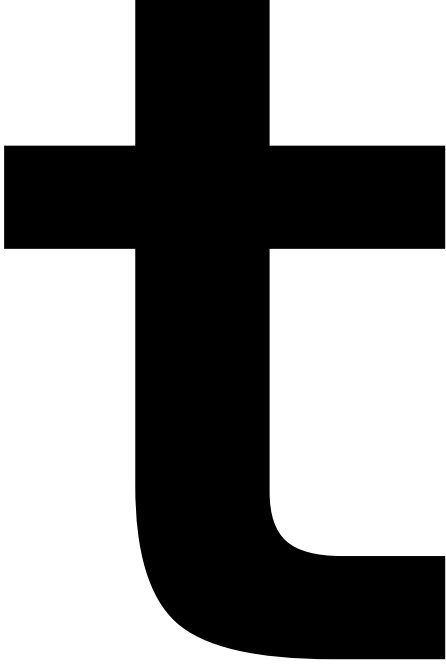
ei.

ch

es

ke

nn



ma

n

au

ch

au

S

Ts

ch

er

no

by

U



Be

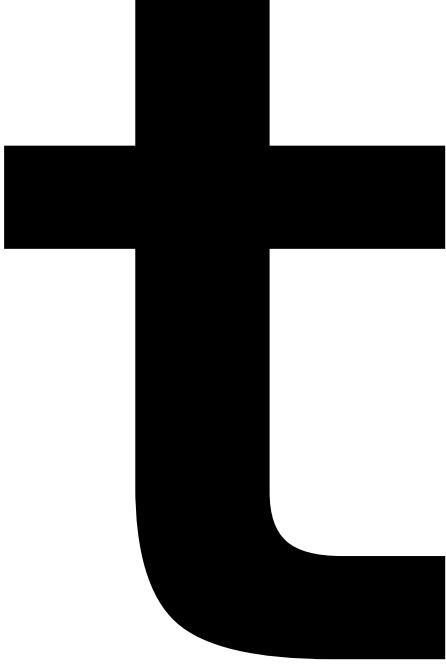
me

rk

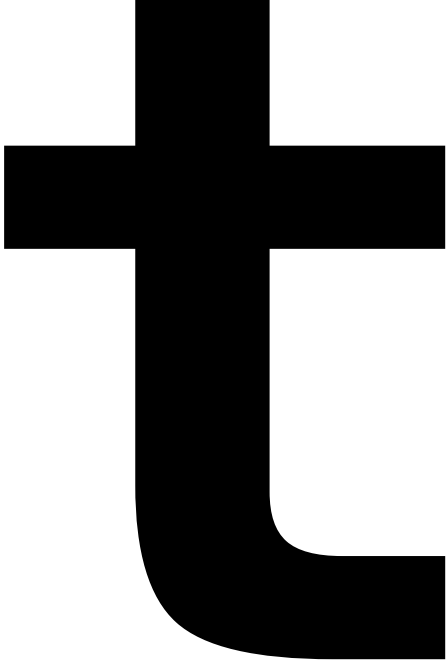
en

SW

er

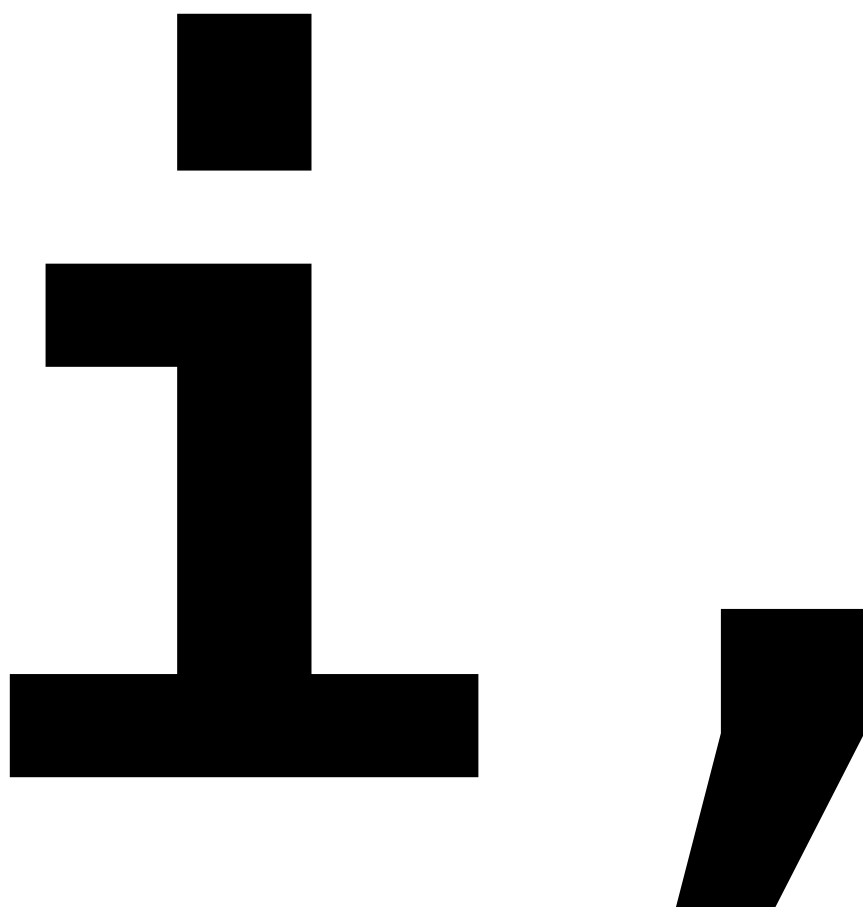


i's



da

be



da

SS

de

r

Ge

su

nd

he

い

ち

S Z

us

ta

nd

de

r

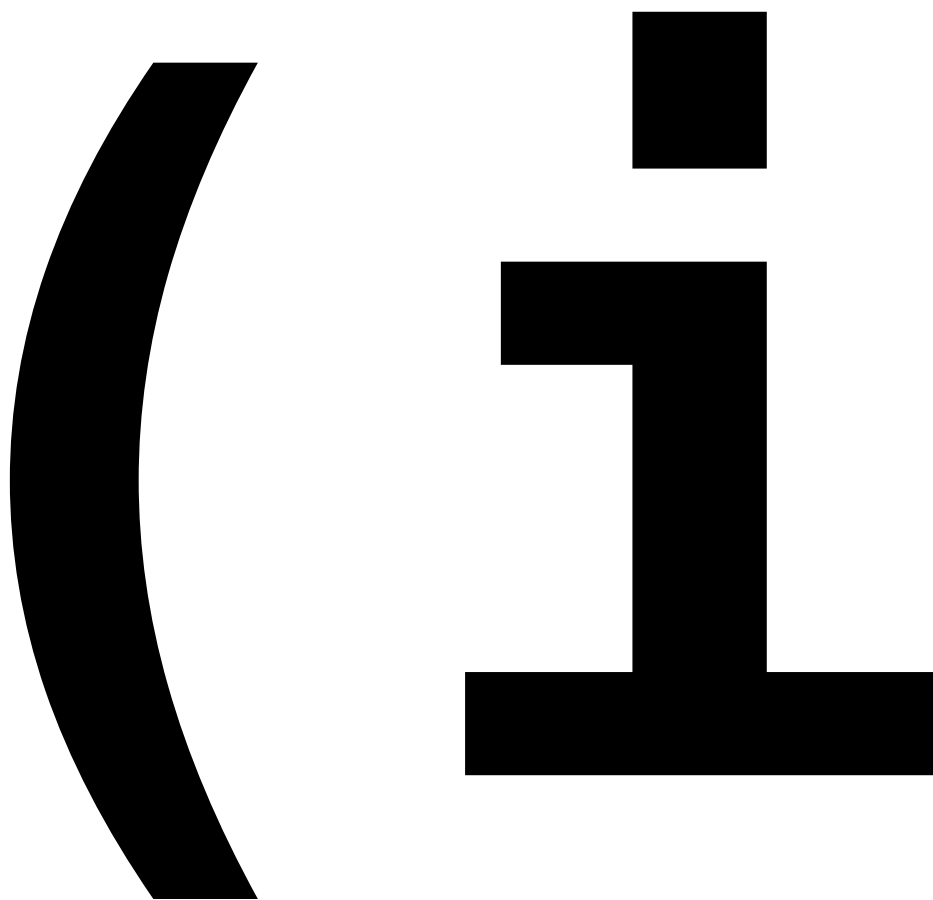
il

le

ga

le

n



n z

wi

sc

he

n

lä

ng

st

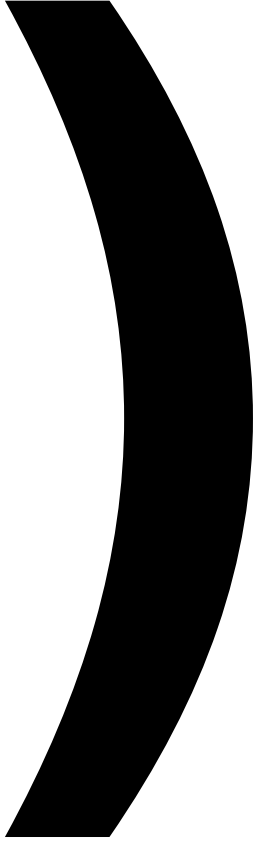
ge

du

Id

et

en



Rü

ck

ke

hr

er

in

di

e

ve

rb

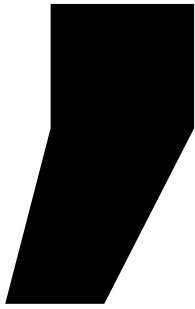
ot

en

e

zo

ne



de

ut

Li

ch

be

SS

er

i's

セ

、

al

S

de

r

,

de

r

zw

an

gs

we

i's

e

Um

ge

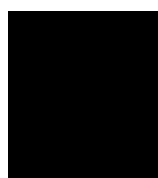
Si

ed

el

te

n



Ob

wo

htl

di

e

Rü

ck

wa

nd

er

er

so

ga

r

La

nd

wi

rt

sc

ha

ft

zu

r

Ei

ge

nv

er

so

rg

un

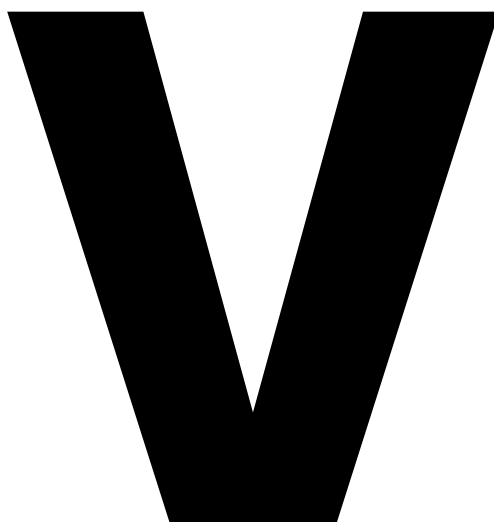
g

au

f

de

m



er

se

wc

ht

en



Gr

un

d

be

tr

e.i.

be

n



Etc

wa

S

an

de

rs

st

el

l

t

Si

ch

da

S

AL

AR

A

Pr

in

zi

p

be

im

Ar

be

い

て

SS

ch

ut

Z

da

r



Na

tu

rt

ic

h

so

ll

te

je

de

ge

su

nd

he

い

て

Li

ch

e

Be

La

st

un

g

am

Ar

be

い

て

Sp

La

t

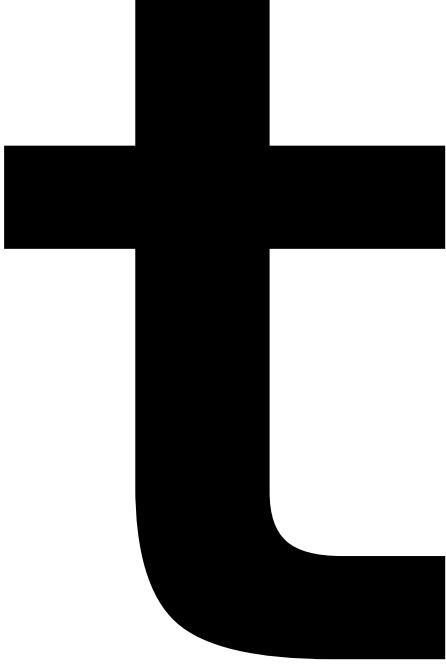
z

mö

gl

ic

hs



kl

e.i.

n

ge

ha

l

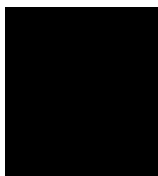
t

en

we

rd

en



Ma

n

so

U

U

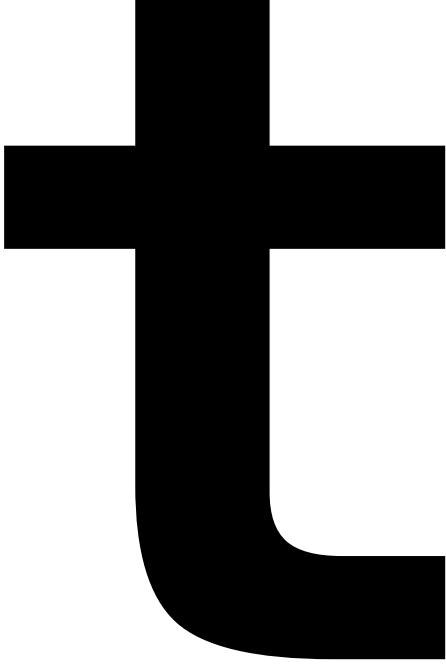
te

ab

er

ni

ch



so

bl

au

ä u

gi

g

se

in

zu

gl

au

be

n

,

es

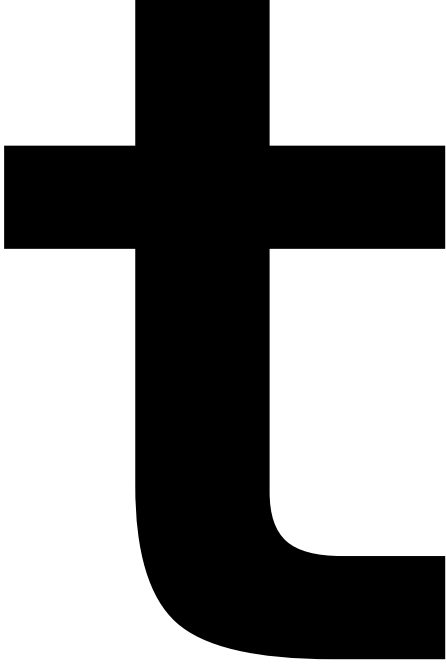
gi

ng

e

ni

ch



au

ch

um

wi

rt

sc

ha

ft

Li

ch

e

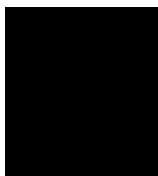
In

te

re

SS

en



Ru

nd

um

de

n

St

ra

htl

en

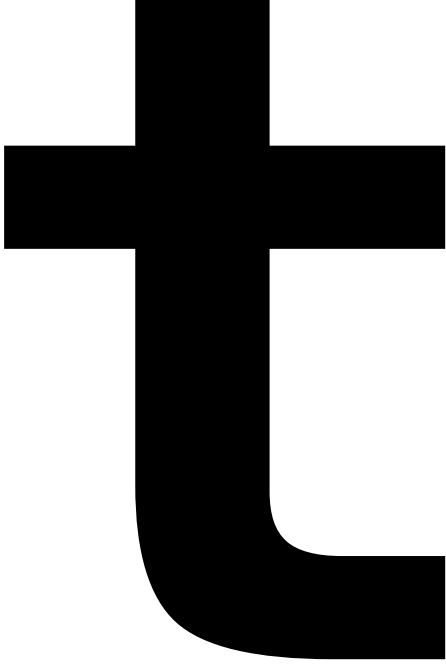
sc

hu

t

z

ha



Si

ch

ei

ne

ga

n z

e

In

du

st

ri

e

et

ab

Li

er

七

。

Au

f

je

de

r

Me

SS

e

we

rd

en

ne

we

Mi

七

七

el

ch

en

vo

rg

es

te

ll

セ

、

di

e

no

ch

e.i.

n

pa

ar

Pr

om

il

le

ve

rb

es

se

ru

ng

ve

rs

pr

ec

he

n



In

Be

hö

rd

en

Si

nd

ga

n z

e

Ka

rr

ie

re

pl

an

un

ge

n

au

f

e.i.

ne

st

et

ig

e

Au

SW

e.i.

tu

ng

au

fg

eb

au

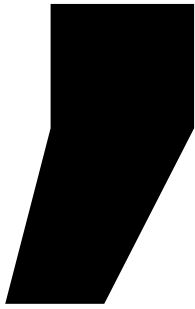
七

。

Ge

ra

de



we

nn

Si

ch

di

e

An

za

htl

de

r

Ob

je

kt

e

du

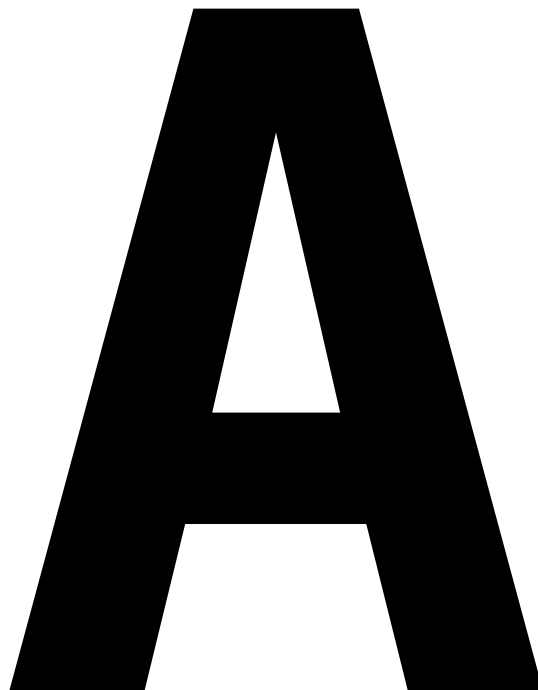
rc

h

ei

ne

n



us

st

ie

g

au

S

de

r

Ke

rn

en

er

gi

e

||

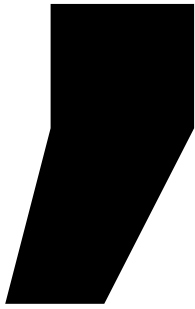
ve

rr

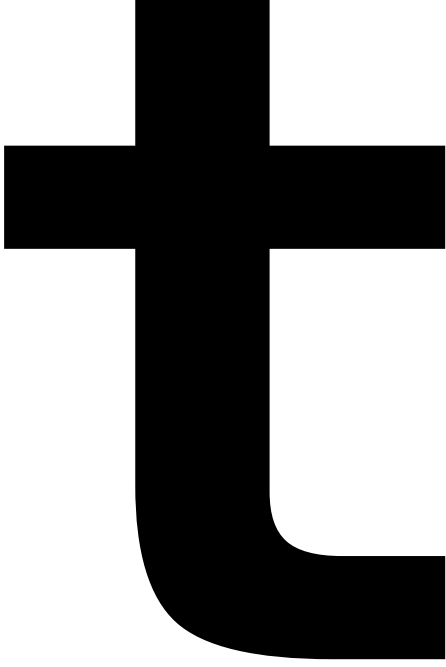
in

ge

rt



i's



de

r

St

el

le

nk

eg

el

nu

r

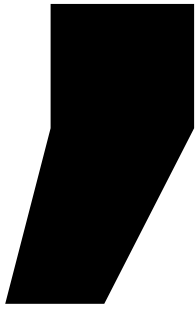
zu

ha

l

t

en



we

nn

ma

n

st

■ ■
än

di

g

ne

we

Pr

ob

le

me

sc

ha

f

f

セ

、

di

e

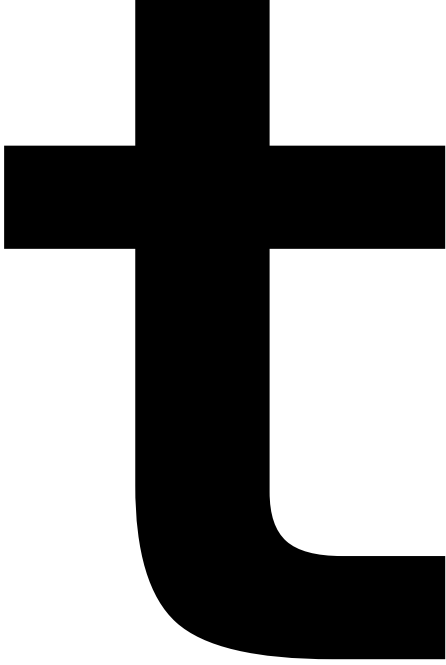
ma

n

vo

rg

ib



an

sc

htl

ie

Re

nd

zu

Lo

se

n



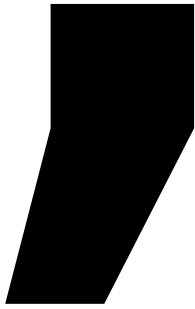
Ei

n

Sc

he

lm



we

r

hi

er

an

di

e

As

se

de

nk

七

。

Tr

ot

zd

em

gi

l

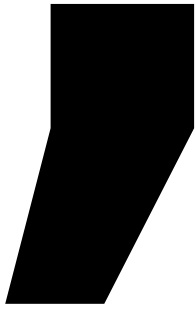
t

au

ch

hi

er



ma

n

ka

nn

je

de

n

Eu

ro

nu

r

e.i.

nm

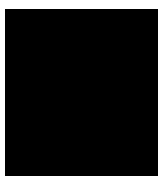
al

au

sg

eb

en



Wa

S

ma

n

fü

r

de

n

St

ra

htl

en

sc

hu

t

z

au

sg

ib

セ

、

ka

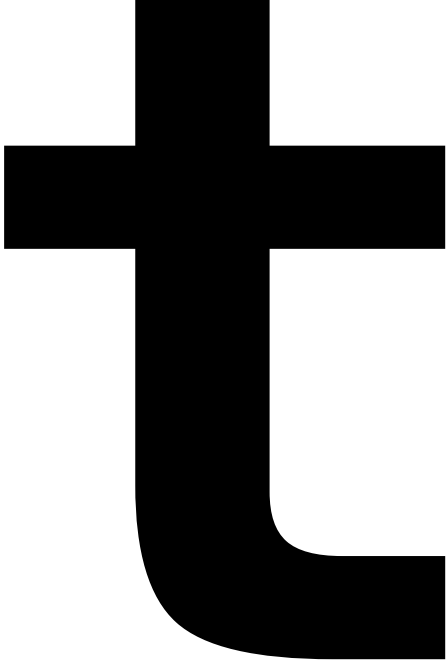
nn

ma

n

ni

ch



me

hr

fü

r

an

de

re

Zw

ec

ke

ve

rw

en

de

n

un

d

je

de

n

di

es

er

Eu

ro

S

mü

SS

en

wi

r

se

lb

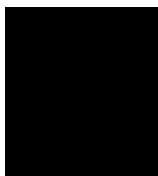
st

be

za

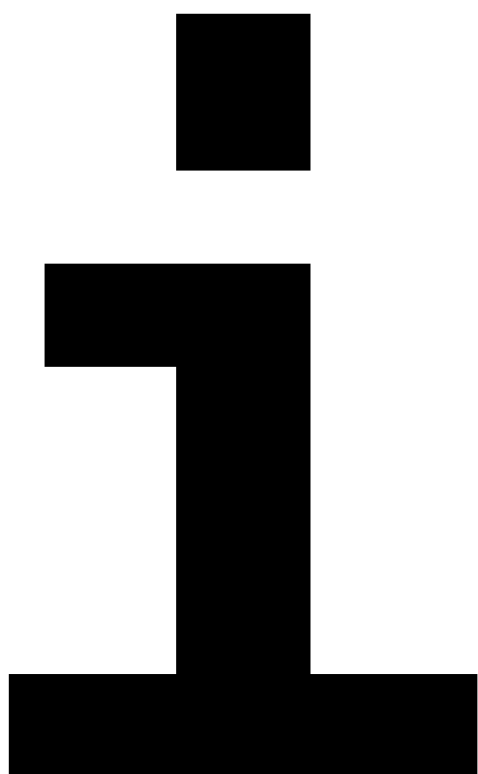
htl

en

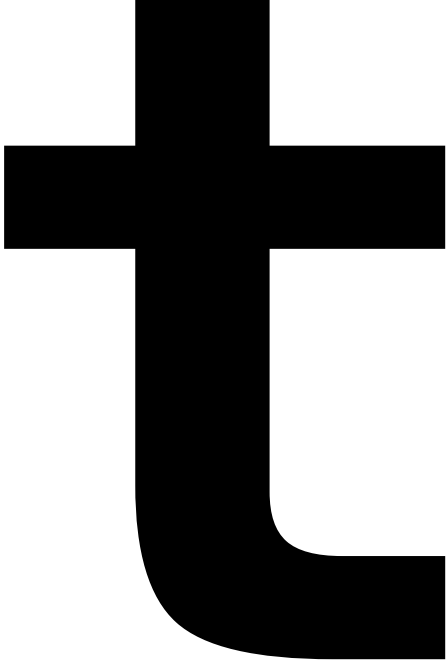


Da

be



i's

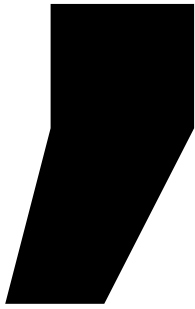


es

gl

e.i.

ch



ob

au

S

St

eu

er

mi

七

七

el

n

od

er

hö

he

re

n

En

er

gi

ep

re

i's

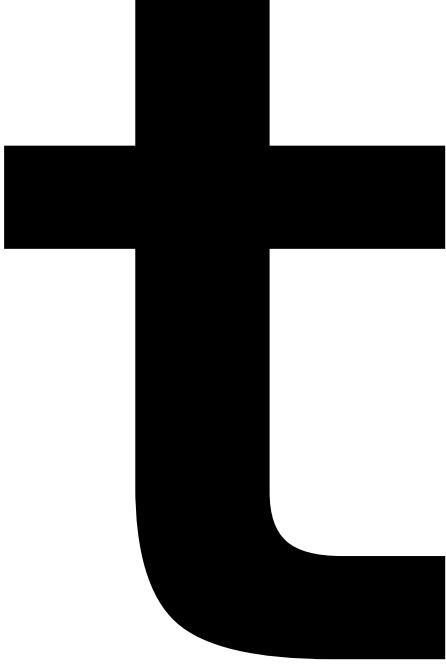
en



ES

to

hn



Si

ch

al

so

sc

ho

n

,

ei

nm

al

se

lb

st

da

rü

be

r

na

ch

zu

de

nk

en

un

d

Si

ch

ei.

ne

ei

ge

ne

Me

in

un

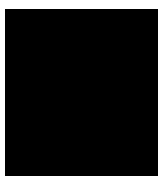
g

zu

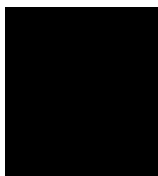
bi

Id

en



Dr



KL

au

S.



Di

et

er

Hu

mp

ic

h

Di

es

er

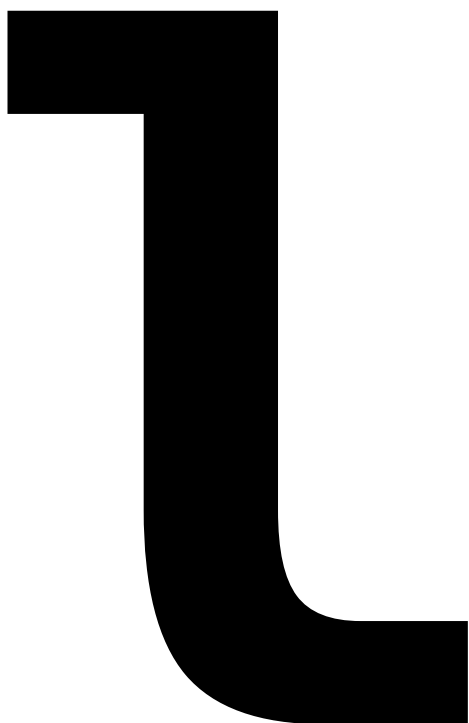
Ar

世

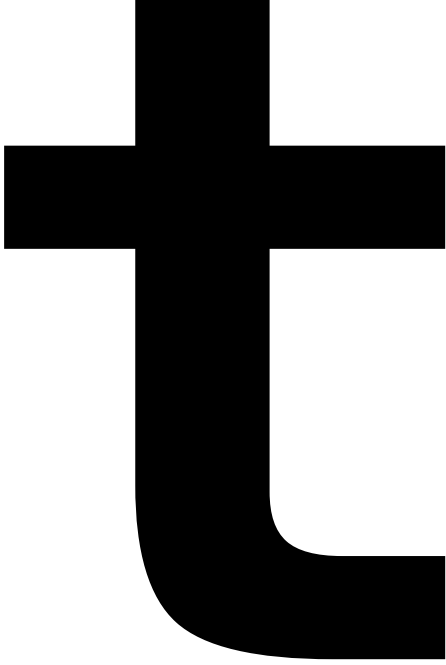
立

立

ke



i's



zu

er

st

im

BL

og

rw

ww

.n

uk

ek

La

us

.d

e“

er

sc

hi

en

en

