

Strahlungswirkung: Eine falsche Theorie bestimmt die Atom-Politik



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 Grundschulern 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
erschieden die
ersten
Veröffentlichungen
zum
Gesundheitsrisiko**

**durch
Röntgenstrahlen. Im
Jahr 1927
beobachtete Hermann
Joseph Müller die
spontane Mutation
von Genen und
konnte durch
Röntgenstrahlen
Mutationen bei
Tauflieden
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
Sicherheitsbehörden
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**

Rätzel 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
Gespenstergeschicht
e 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
Reparaturmechanismen
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
andersherum: 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
Gegenstü
ck zum
Endlager
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
"Atomfrage"
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

esie

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

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

Atemgerä-

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

t o r u

n g ɹ ü

c k

in

Fuku

shim

a

sind

160.

000

Mens

chen

aus

der

„Sch

utzz

one"

evak

uier

t

und

70.0

00.0

Mens

chen

ist

die

daue

rhaf

te

Rück

kehr

verw

ehrt

·

Eine

Tats

ache

,

die

imme

r

meh r

Kr i t

i k

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

Toode

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

lege

der

psyc

hisc

hen

BeLa

stun

g

durc

h

die

Woh

numS

tänd

e" .

Ein

Phän

omen

,

das

bere

its

hint

ängt

ich

durch

h

die

Evak

uier

unge

n in

Ts ch

er no

by ʌ

beka

nn t

war .

Lang

anda

uern

de

Evak

uier

unge

n

erze

uggen

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

i n h e

i t e n

z u

über

setz

en.

In

Fuku

shim

a

wurd

en

etwa

s

über

40

Gram

m

I - 13

1

f r e i

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

damit

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 im

mens

ch ㄔ ㄧ

chen

Kö r p

er

für

Cäsi

um

bet r

äg t

ü b r i

g e n s

n u r

70

Tagge

■

Durc

h

gezi

elite

S

Esse

n

von

„fre

iggem

esse

nen"

Lebe

nsmi

ttel

n

wäre

die

stra

hlen

beza

stun

g

dami

t

fast

beli

ebig

klei

n zu

halt

en .

züge

gebe

n,

höre

n

sich

dies

e

Meng

en

in

"Gre

enpe

ace -

Sp re

ch "

glei

ch

vieł

grus

elig

er

an :

ES

wurd

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

000.0

00

Bq

des

star

k

radi

oakt

iven

Cässi

um - 1

37

bei

der

Expz

osio

n

des

Kata

stro

phen

reak

tors

ausg

esto

ßen.

wer

sich

alle

in

durc

h

groß

e

Zahl

en

in

Furc

ht

und

Schr

ecke

n

vers

etze

n

Läßt

,

soll

te

zukü

nfti

g

bes

er

nich

t

mehr

über

Wood

oo -

Zaub

er

oder

den

Glaube

ben

an

Hexe

n

läch

eln.

A

L

AR

A

od

er

АН

AR

S

Ri

Si

ke

n

Si

nd

im

me

r

re

la

ti

V



Je

de

r

Fü

n

f

te

wo

n

un

S

,

wi

rd

bi

S

zu

see

in

em

70

st

en

Le

be

ns

ja

hr

an

K

r

eb

S

er

kr

an

kt

see

in



Je

de

r

Dr

立

止

te



ei

ne

He

rz



K

r

e i

st

au

fe

rk

ra

nk

un

g

er

le

id

en



De

mg

eg

en

ub

er

be

tr

■ ■

ä g

七

da

S

Ri

Si

ko

an

K

r

eb

S

zu

st

er

be

n

,

na

ch

ei

ne

r

Be

st

ra

ht

un

g

mi

七

1

S v

(

1

00

re

m)

et

wa

1



10

0

od

er

na

ch

ei

ne

r

Be

st

ra

ht

un

g

mi

七

10

ms

v

(

1

re

m)

w e

ni

ge

r

al

S

1



1.

1.

00

0



00

0



wa

S

be

de

ut

et

es

f ü

r

j e

ma

nd

en



de

r

ei

n

pe

rs

ön

ri

ch

es

Ri

Si

ko

wo

n

1



10

0

ha

七

zu

st

er

be

n

,

w e

nn

di

es

em

oh

ne

hi

n

wo

rh rh

an

de

ne

m

Ri

Si

ko

no

ch

ei

ne

wa

hr

sc

he

in

ri

ch

ke

立

止

wo

n

1



1

Mi

U

U

io

n

hi

nz

wg

ef

ü g

七

wi

rd



Da

S

i's

七

di

e

en

ts

ch

ei

de

nd

e

F r

ag

e

,

di

e

ge

st

erl

U

U

w e

rod

en

mu

BS

un

d

di

e

le

t

z

せじ

ic

h

j e

de

r

fü

r

Si

ch

be

an

t w

or

te

n

mu

B



Od

er

no

ch

ei

nd

eu

ti

ge

r

fo

rm

wt

ie

rt



Au

f

w e

lc

he

Le

be

ns

qu

al

立

止

ät

i's

七

j e

de

r

ei

nz

erl

ne

b

z

W



ei

ne

Ge

see

U

U

sc

ha

f t

be

re

立

止

zu

we

rz

ic

ht

en



um

di

e

wa

hr

sc

he

in

ri

ch

ke

立

止

an

K

r

eb

S

zu

st

er

be

n

,

um

(b)

ei

sp

ie

LS

w e

i's

e)

ei

n

Mi

U

U

io

ns

te

U

zu

we

rr

in

ge

rn 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

AJ

ko

ho

uk

on

su

m

in

un

see

re

r

Ge

see

U

U

sc

ha

f t

be

tr

ac

ht

et



ka

nn

ma

n

ge

sp

an

nt

au

f

di

e

An

t w

or

七

see

in



We

m

da

S

zu

ab

st

ra

kt

i's

七

、

de

m

ma

g

v

i

erl

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

rod

en

al

le

in

in

de

n

us

A

me

hr

al

S

15

0

Mi

U

U

ila

rd

en

Eu

ro

fü

r

de

n

S t

ra

ht

en

sc

hu

t

z

au

sg

eg

eb

en



Ei

ne

Ab

sc

hää

t

z

un

g

na

ch

LN

T

er

gi

bt



da

SS

da

du

rc

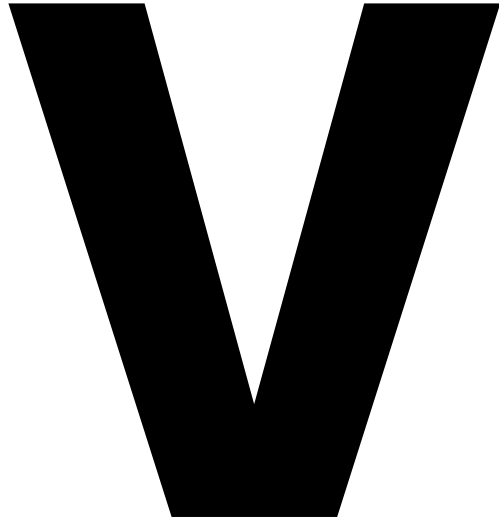
h

et

wa

10

0



ir

tu

erl

le

Le

be

n

||

ge

re

七

七

et

wO

rd

en

Si

nd



In

wi

e

v

i

erl

en

Fä

U

U

en

wa

r

un

see

re

Ge

see

U

U

sc

ha

f t

be

re

立

止



fü

r

di

e

Le

be

ns

we

rt

■ ■

än

ge

ru

ng

ei

ne

S

re

al

en

Le

be

ns

1.

1.

50

0

Mi

U

U

io

ne

n

Eu

ro

au

S

Z

wg

eb

en



We

m

es

j e

t

z

七

wo

r

Em

p ö

ru

ng

wo

n

see

in

em

w e

ic

he

n

So

fa

in

see

in

er

wa

rm

en

S t

wb

e

re

i's

七

、

so

U

U

te

Si

ch

ma

U

an

sc

ha

we

n

wi

e

v

i

erl

e

Ki

nd

er

im

me

r

no

ch

st

er

be

n

mü

SS

en



w e

1

2

ih

ne

n

ei

ne

Ha

nd

wo

U

U

Do

U

U

ar

f ü

r

Me

di

ka

me

nt

e

od

er

Tr

in

kw

as

see

r

fe

ht

en



Ga

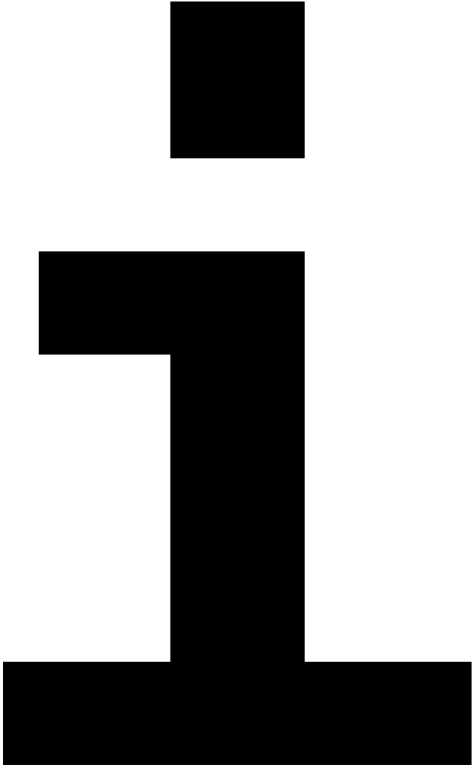
nz

ne

be

n

be



er

hää

U

U

er

no

ch

di

e

An

t w

or

七

、

wa

ru

m

im

me

r

me

hr

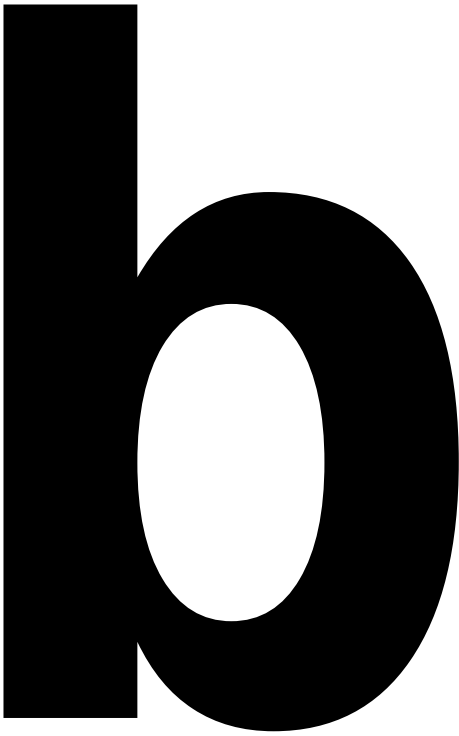
Lä

nd

er

na

ch



1

2

ri

ge

r

l

l

Ke

rn 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

U

U

en



Je

ma

nd

en



de

r

oh

ne

hi

n

nu

r

e i

ne

Le

be

ns

er

wa

rt

un

g

wo

n

w e

ni

ge

r

al

S

50

Ja

hr

en

ha

七

、

lä

st

ei

n

th

eo

re

ti

sc

he

S

K

r

eb

sr

i's

ik

O

ab

90

z

zi

em

ri

ch

ka

U

U



Bi

sh

er

wu

rod

e

in

de

r

Ke

rn rn

te

ch

ni

k

im

me

r

na

ch

de

m

P r

in

z

zi

p

AA

S

Lo

w

AS

Re

as

on

ab

U

y

Ac

hi

ew

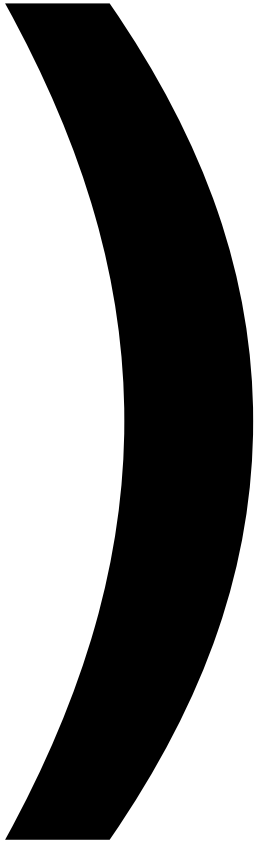
ab

le

(A

LA

RA



(S

O

ni

ed

ri

g

wi

e

we

rn rn

ü

ün

f t

ig

er

w e

i's

e

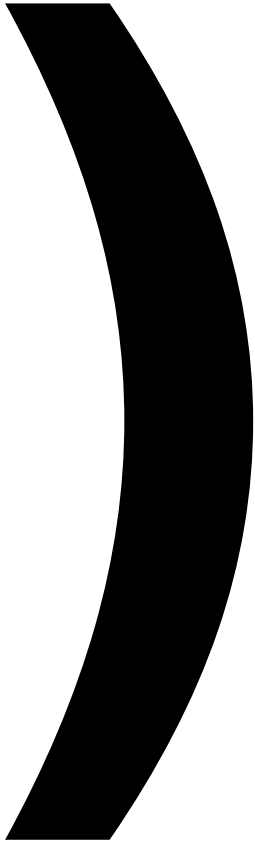
er

re

ic

hb

ar



ge

ar

be

立

止

et



Ei

n

in

Si

ch

sc

ht

üS

Si

ge

S

P r

in

z

zi

p

,

so

la

ng

e

ma

n

da

wo

n

au

sg

eh

七

、

da

SS

es

ke

in

en

S c

h w

erl

rw

er

七

gi

bt

un

d

al

le

Do

see

n

ad

di

ti

v

wi

rk

sa

m

Si

nd



In

z w

i's

ch

en

di

SK

ut

ie

rt

ma

n

im

me

r

me

hr

ei

ne

n

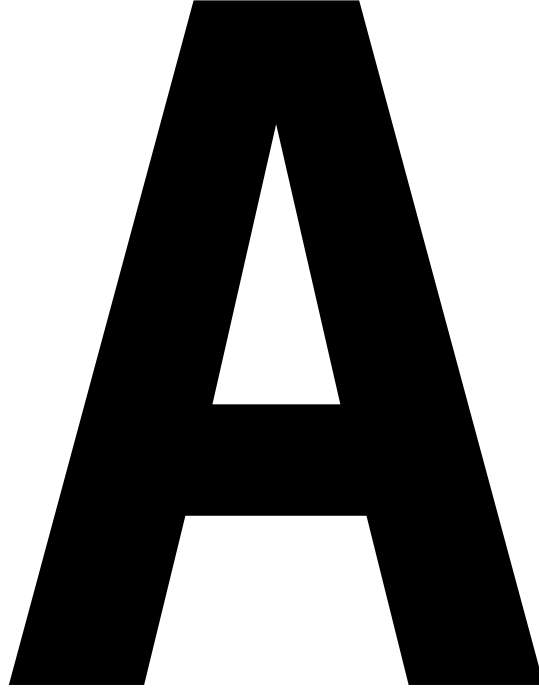
Üb

er

ga

ng

zu



S

Hi

gh

AS

Re

as

on

ab

U

y

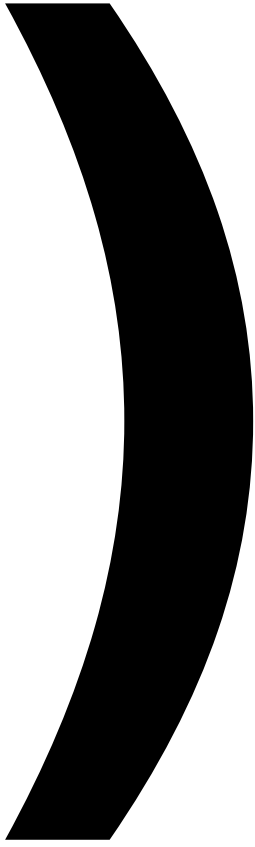
Sa

fe

(A

НА

RS



(S)

O

ho

ch



wi

e

Si

ch

er

he

立

止

st

ec

hn n

i's

ch

er

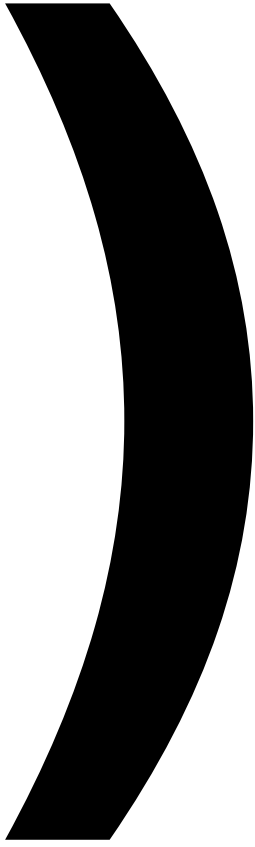
fo

rod

er

ri

ch



Fü

r

di

e

F r

ag

e

de

r

E

v

ak

ui

er

un

g

na

ch

Un

fä

U

U

en



er

sc

he

in

七

ei

n

Üb

er

ga

ng

zu

АН

AR

S

z w

in

ge

nd

er

fo

rd

er

ri

ch



Ei

ne

E

v

ak

ui

er

un

g

ka

nn

im

me

r

au

ch

tö

dl

ic

h

see

in



Da

S

Ri

Si

ko

st

ei

gt

ga

n

z

er

he

bl

ic

h

an



w e

nn

Si

e

ub

er

ha

st

et

od

er

mi i

七

st

ar

ke

r

An

gs

七

we

rb

un

de

n

,

er

fo

lg

七

。

Di

e

Au

sd

eh

nu

ng

au

f

un

nö

ti

g

gr

oß

e

Ge

bi

et

e

od

er

un

nö

ti

g

la

ng

e

ze

立

止

rä

um

e

we

rs

tä

rk

七

di

es

en

E f

fe

kt

no

ch



Be

i's

p

i

erl

S w

ei

see

ze

ig

en

Si

ch

be

re

立

止

S

he

ut

e



S

O

Z

ila

le

S c

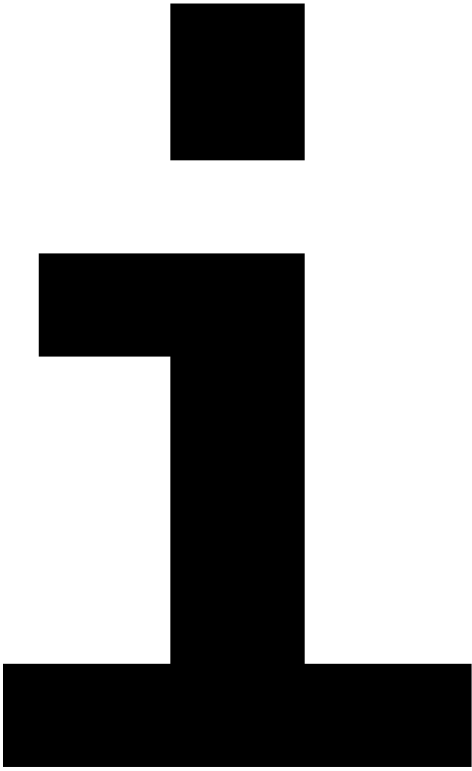
hää

de

n

||

be



Ki

nd

er

n

un

d

Ju

ge

nd

ri

ch

en

in

Fu

ku

sh

im

a.

He

rw

or

ge

ru

fe

n

,

du

rc

h

di

e

z w

an

gs

w e

i's

e

Un

te

rb

ri

ng

un

g

in

No

tu

nt

er

kü

n

f

te

n

un

d

er

sc

h w

er

te

Au

sb

1

2

du

ng

sb

ed

in

gu

ng

en



Ma

n

ka

nn

Si

ch

te

1

2

w e

i's

e

de

S

Ei

nd

ru

ck

S

ni

ch

七

er

w e

hr

en



da

BS

di

es

po

ri

ti

sc

h

ge

wO

U

U

七

i's

七

。

In

sb

es

on

de

re



w e

nn

ma

n

im

me

r

wi

ed

er

ri

es

七

、

da

SS

de

r

ob

er

st

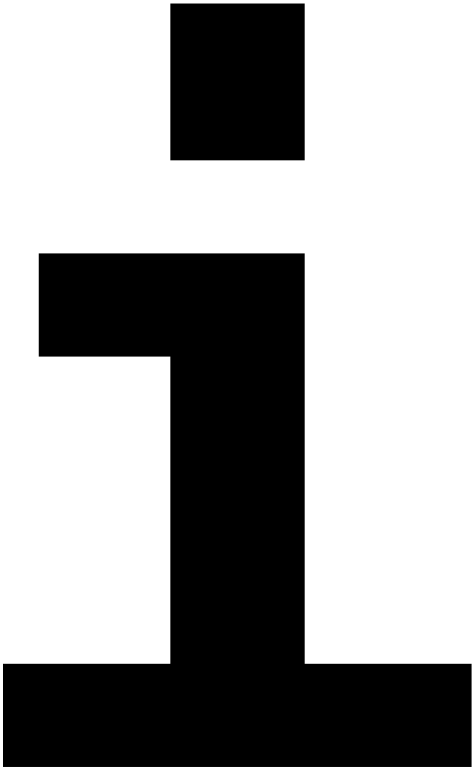
e

wu

ns

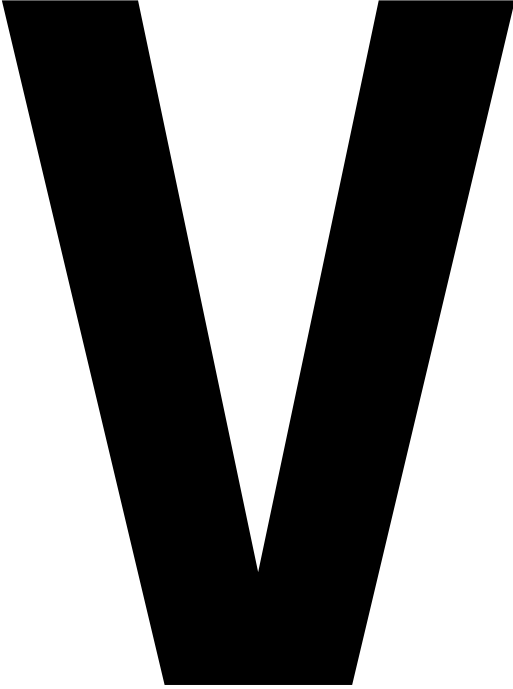
ch

be



de

n



er

tr

ie

be

ne

n

||



di

e

mö

gt

ic

hs

七

sc

hn n

erl

le

Rüü

ck

ke

hr

in

ih

re

al

te

Um

ge

bu

ng

i's

七

。

GL

ei

ch

es

ke

nn

七

ma

n

au

ch

au

S

TS

ch

er

no

by

U

.

Be

me

rk

en

S w

er

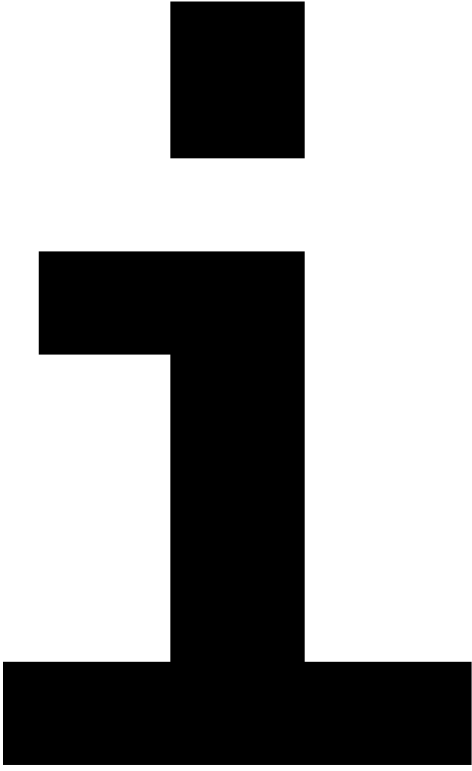
七

i's

七

da

be



da

SS

de

r

Ge

su

nd

he

立

止

S

Z

us

ta

nd

de

r

1

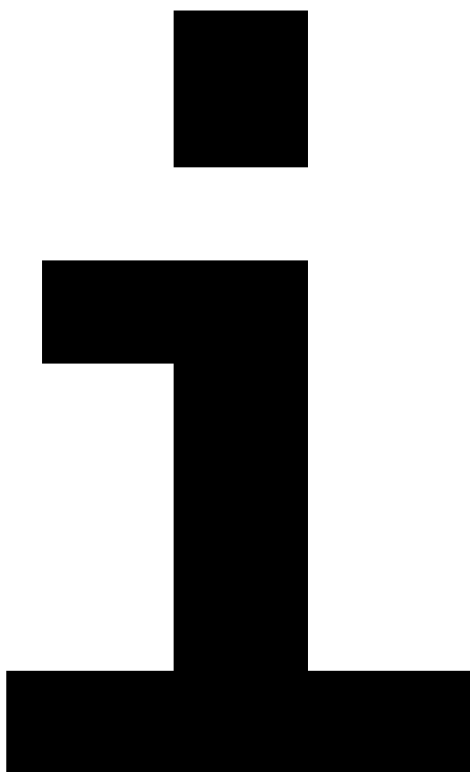
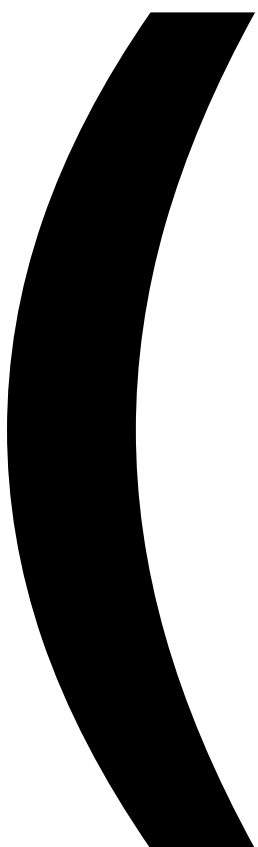
2

le

ga

le

n



nz

wi

sc

he

n

lä

ng

st

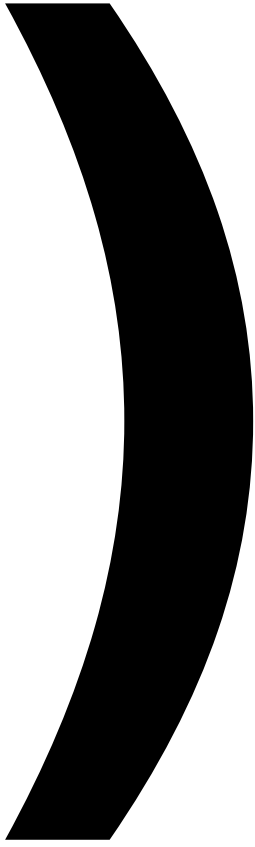
ge

du

ud

et

en



Rüü

ck

ke

hr

er

in

di

e

ve

rb

ot

en

e

zo

ne



de

ut

ri

ch

be

SS

er

i's

七

、

al

S

de

r

,

de

r

zw

an

gs

w e

i's

e

Um

ge

Si

ed

erl

te

n



Ob

wO

ht

di

e

Rüü

ck

wa

nd

er

er

so

ga

r

La

nd

wi

rt

sc

ha

f t

zu

r

Ei

ge

nv

er

so

rg

un

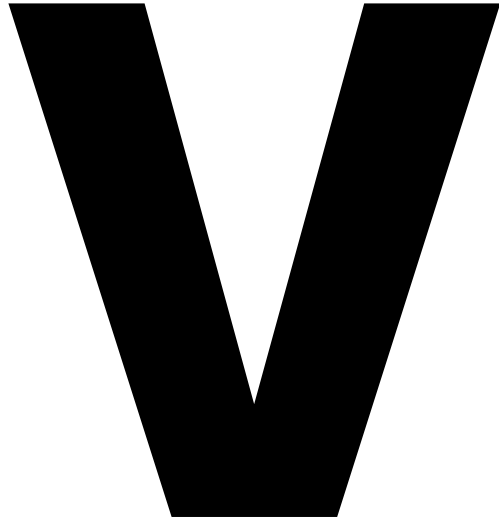
g

au

f

de

m



er

see

wc

ht

en



Gr

un

d

be

tr

e i

be

n



Eit

wa

S

an

de

rs

st

erl

U

U

Si

ch

da

S

A

L

AR

A

P r

in

z

zi

p

be

im

Ar

be

立

止

SS

ch

ut

Z

da

r

.

Na

tü

rt

ic

h

so

U

U

te

j e

de

ge

su

nd

he

立

止

ri

ch

e

Be

la

st

un

g

am

Ar

be

立

止

sp

la

t

z

mö

gt

ic

hs

七

kl

e i

n

ge

ha

U

U

en

w e

rod

en



Ma

n

so

U

U

te

ab

er

ni

ch

七

so

bl

au

■ ■

äu

gi

g

see

in

zu

gt

au

be

n

,

es

gi

ng

e

ni

ch

七

au

ch

um

wi

rt

sc

ha

f t

ri

ch

e

In

te

re

SS

en



Ru

nd

um

de

n

S t

ra

ht

en

sc

hu

t

z

ha

七

Si

ch

ei

ne

ga

nz

e

In

du

st

ri

e

et

ab

ri

er

七

。

Au

f

j e

de

r

Me

SS

e

w e

rd

en

ne

we

Mi

七

七

erl

ch

en

wo

rg

es

te

U

U

七

、

di

e

no

ch

ei

n

pa

ar

P r

om

1

2

le

ve

rb

es

see

ru

ng

we

rs

pr

ec

he

n



In

Be

hö

rod

en

Si

nd

ga

n

z

e

Ka

rr

ie

re

pt

an

un

ge

n

au

f

ei

ne

st

et

ig

e

Au

S w

ei

tu

ng

au

fg

eb

au

七

。

Ge

ra

de



w e

nn

Si

ch

di

e

An

za

ht

de

r

Ob

j e

kt

e

du

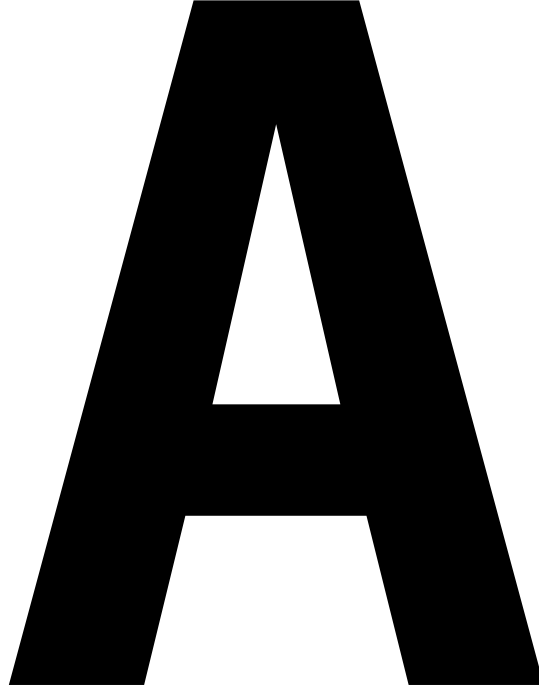
rc

h

ei

ne

n



us

st

ie

g

au

S

de

r

Ke

rn rn

en

er

gi

e



we

rr

in

ge

rt



i's

七

de

r

S t

erl

le

nk

eg

erl

nu

r

zu

ha

U

U

en



w e

nn

ma

n

st

■ ■

än

di

g

ne

we

P r

ob

le

me

sc

ha

f

f

七

、

di

e

ma

n

wo

rg

ib

七

an

sc

ht

ie

Be

nd

zu

Lo

see

n



Ei

n

S c

he

lm



w e

r

hi

er

an

di

e

AS

see

de

nk

七

。

Tr

ot

zd

em

gi

U

U

au

ch

hi

er



ma

n

ka

nn

j e

de

n

Eu

ro

nu

r

ei

nm

al

au

sg

eb

en



wa

S

ma

n

fü

r

de

n

S t

ra

ht

en

sc

hu

t

z

au

sg

ib

七

、

ka

nn

ma

n

ni

ch

七

me

hr

fü

r

an

de

re

Z

zw

ec

ke

we

rw

en

de

n

un

d

j e

de

n

di

es

er

Eu

ro

S

mü

SS

en

wi

r

see

ub

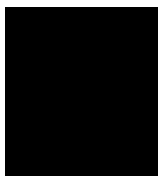
st

be

za

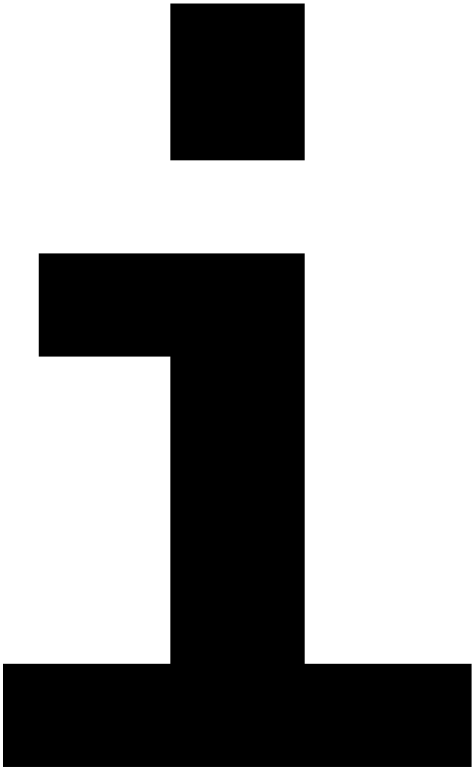
ht

en



Da

be



i's

七

es

gt

ei

ch



ob

au

S

S t

eu

er

mi

七

七

erl

n

od

er

hö

he

re

n

En

er

gi

er

re

i's

en



EES

lo

hn n

七

Si

ch

al

so

sc

ho

n

,

ei

nm

al

see

ub

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

ud

en



Dr



кл

au

S

I

Di

et

er

Hu

mp

ic

h

Di

es

er

Ar

ti

ke

U

i's

七

zu

er

st

im

Bl

og

rw

www

rn

uk

ek

la

us

od

e“

er

sc

hi

en

en

