

Versauerung der Ozeane? Geo-chemisch unmöglich !

geschrieben von Wolfgang Müller | 30. November 2014

Voraussetzung: Zusammensetzung des Magmas, der Gesteine, der Sedimente

Die Befürworter eines angeblich durch die anthropogenen Emissionen von CO₂ verursachten Klimawandels bekräftigen ihr Modell (Projekt), das schon auf falschen Annahmen beruht, zusätzlich mit einer Versauerung der Ozeane. Das Argument hat Karriere machen können, weil ihren Benutzern entweder die geo-chemischen Grundkenntnisse fehlen oder ihr Zweck ihre Mittel heiligt. Die Fakten beweisen jedoch, dass eine Versauerung der Ozeane durch den Eintrag von CO₂ aus der Atmosphäre grundsätzlich nicht möglich ist – die geo-chemischen Voraussetzungen sorgen für ein Übergewicht der basischen Komponenten, denn 96,1% der Gesteine der Erdkruste bestehen aus den folgenden acht 8 Elementen, mit Natrium und Kalium als Alkali- und Kalzium und Magnesium als Erdalkali-Metalle (Anteile in Gewichtsprozent):

49,4% Sauerstoff (O)

25,8% Silizium (Si)

7,5% Aluminium (Al)

4,7% Eisen (Fe)

3,4% Kalzium (Ca)

2,6% Natrium (Na)

2,4% Kalium (K)

2,0% Magnesium (Mg)

Diese Zusammensetzung lässt erkennen, dass die Gesteine überwiegend aus Silikaten bestehen. Je nach den verfügbaren Elementen haben sich mehrere Gruppen von Silikatmineralen gebildet. Sie bestehen aus ihrer negativ geladenen Anionenfamilie (SiO₄) und den positiv geladenen Kationen Al, Fe, Ca, Na, K und Mg. Ein Vertreter der Feldspate ist z.B. der Albit ($\text{Na}_3\text{AlSi}_3\text{O}_8$), ein Vertreter der Olivine ist der Fayalith (Ca_2SiO_4).

Etwa die Hälfte der Kationen gehört zu den Alkali- und Erdalkalimetallen, und beide Gruppen sind starke Basenbildner, besonders die Alkalimetalle Kalium und Natrium. Starke Säurebildner haben dagegen nur einen sehr kleinen Anteil – zum Beispiel beträgt er für Chlor nur 0,2% .

Sobald Gesteine an der Oberfläche liegen, verwittern sie. Der dabei entstehende Gesteinsschutt wird über die Erosion der Flüsse als Kies oder Sand oder Ton in die Meere transportiert und dort abgelagert. Der Gesteinsschutt enthält auch lösliche Minerale. Vom Niederschlagswasser werden sie aufgelöst und gelangen – oft mit Zwischenstationen im Grundwasser – schließlich über die Flüsse ebenfalls in die Meere. Verwitterung, Erosion, Transport und Sedimentation sind kontinuierliche Prozesse. Jedes Jahr werden weltweit zig Milliarden Tonnen als Schwebfracht oder Geröll oder in gelöster Form flussabwärts

transportiert. Allein beim Mississippi sind es jährlich 341 Mio. Tonnen Schwebfracht, 130 Tonnen Lösungsfracht und 40 Mio. Tonnen Sand und Geröll.

In den Ozeanen bilden sich je nach Stoffangebot neue Verbindungen, beispielsweise die Karbonate mit der aus CO_2 entstandenen Kohlensäure. Ob sie sedimentieren oder gelöst bleiben, richtet sich nach ihrer Löslichkeit:

- Die Löslichkeit von Kalziumkarbonat (CaCO_3 – Kalk) ist mit 0,014 g/l klein, so dass es als chemisches Sediment ausfällt. Deshalb ist in der geologischen Vergangenheit sehr viel Kalk entstanden.
- Die Löslichkeit von Natriumkarbonat (Na_2CO_3 – Soda) ist mit 217 g/l groß, so dass es bei dem durchschnittlichen Salzgehalt des Meerwassers von 35 g/l immer in Lösung bleibt. Die Lösung aus starker Natronlauge und schwacher Kohlensäure ist basisch, hat also einen pH^* -Wert > 7 .

*) pH -Wert ist ein Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung. pH -Werte 1 bis 7 kennzeichnen eine saure Lösung, pH -Werte 7 bis 14 eine basische.

pH-Wert der Ozeane

Der pH-Wert soll sich in den letzten Jahrzehnten von ca. 8,2 auf 8,1 erniedrigt haben. Diese Abnahme wird von den Befürwortern des Klimawandels als Zunahme der Versauerung verstanden. Das ist doppelt falsch, denn einmal setzt das voraus, dass schon vorher eine Versauerung vorgelegen hat, und zum anderen beginnt das saure Milieu erst bei $\text{pH} < 7$. Die Absenkung von 8,2 nach 8,1 zeigt lediglich eine geringe Abnahme

der Alkalinität an, und damit außerdem die Tatsache, dass der pH-Wert der Meere nicht konstant ist sondern veränderbar.

Die zeitlichen und regionalen Schwankungen des pH-Wertes werden durch geogene Faktoren verursacht, die nicht beeinflussbar sind:

- Die Zusammensetzung und die Menge der von den Flüssen angelieferten Verwitterungsprodukte ändern sich, und damit auch die Menge der in Lösung angelieferten Alkali- und Erdalkali-Ionen.**
- Mit den Eis- und Warmzeiten variieren die globalen Temperaturen – beide schaffen im Meerwasser jeweils eigene CO₂-Konzentrationen.**
- Die Biosphäre der Ozeane, die Meeresströmungen und der untermeerische Vulkanismus ändern**

sich ebenfalls.

Wegen der Vormacht der basischen Elemente bleibt das Meerwasser trotz der Änderungen zwangsläufig immer im alkalischen Bereich, also oberhalb von $\text{pH} = 7$. Die Änderungen erfolgen zeitlich und regional unterschiedlich. Keiner kann wissen, wie viel höher oder niedriger die örtlichen pH-Werte früher waren bzw. künftig sein werden.

CO_2 in der Atmosphäre

**In der Politik und
in der
veröffentlichten
Klimadiskussion
wird dem CO_2
soviel Beachtung
und Wichtigkeit**

**zugemessen, dass
der Laie annehmen
muss, sein Anteil
an der Luft sei
groß; selbst
Abiturienten
schätzen ihn schon
mal auf 20%. Das
Gegenteil ist der
Fall, denn sein
Anteil ist winzig
– CO₂ ist ein**

Spurengas. Die Luft besteht zu ca. 78% aus Stickstoff (N), ca. 21% aus Sauerstoff (O), 0,9% aus Argon (Ar), und einem Rest von 0,05%, aus Gasen, an denen CO₂ mit – gegenwärtig –

**0,04% beteiligt
ist. In
Diskussionen zum
Klimawandel wird
sein Anteil meist
in ,ppm'
angegeben, was
,parts per
million' bedeutet
– 0,04% sind 400
ppm.**

**CO₂ im
Meer**

**CO₂ ist
im Wasser
löslich.**

**Die
Löslichkeit
mit wächst
mit
steigende
m Druck**

**und mit
abnehmen -
der
Temperatu
r – sich
erwärmend**

**es Wasser
gibt CO₂
an die
Atmosphä
re ab,
sich**

**abkühlend
es Wasser
nimmt CO₂
aus der
Atmosphäre
auf..**

**Je nach
Wirksamke
it der
korrigier
enden
Faktoren**

**kann die
im Wasser
gelöste
CO₂-Menge
seinen
pH-Wert**

in

geringem

Maße

beeinflus

sen .

Eine

kurze

Modellrec

hnung

zeigt,

dass

zumindest

die

anthropog

enen

Emissionen

n keine

Ver-

**änderung
des pH-
Wertes in
den
Ozeanen
bewirkt**

**haben ,
wenn er
sich denn
wirklich
um den
angeblich**

en Betrag

von 0,1

zur

sauren

Seite hin

verschobe

**n haben
sollte.**

**Das ist
jedoch**

**unsicher,
denn die**

**Strömungen
im Meer
und die
dadurch
verursach
ten**

**Durchmischungen
beeinträchtigen
die
Zuverlässigkeit**

igkeit

der

Messwerte

. Es

würde

bedeuten,

**dass
allein
durch den
letzten
Anstieg
des CO2**

**in der
Atmosphäre
die H-
Ionenkonz
entration
der Meere**

um ca.

30% zu-

genommen

hätte.

Diese

Zahl

ergibt

sich

durch die

logarithm

ische

Definitio

n des pH-

Wertes

Von den

menscheng

emachten

CO₂-

Emissione

n

verbleibe

n

vermutlic

h ca. 50%

**in der
Atmo-
sphäre,
was pro
Jahr zu
einem**

**Anstieg
von knapp
2 ppm
führt.
Der Rest
wird zu**

**etwa glei-
chen**

Teilen

von den

Ozeanen

und der

**Biosphäre
aufgenomm
en. Es
gelangt
also
jährlich**

**nicht
mehr als
1 ppm CO₂
in die
Meere.
Für die**

**Auflösung
des CO₂-
Eintrages
steht mit
dem Volumen
der**

Ozeane

ein sehr

großer

Speicher

zur

Verfügung

**. Etwa
das 50-
fache der
in der
Luft
befindlich**

hen Menge
soll sich
z.Z. im
Wasser
befinden.
Dies

**wären bei
dem
jetzigen
CO₂-Ge-
halt der
Luft von**

400 ppm

etwa

20000 ppm

im Meer.

Das ist

noch

**nicht
alles an
CO₂, denn
zusätzlich
treten
ständig**

neue CO2-

Mengen

aus den

CO2-

emittiere

nden

Schloten

am Boden

der

Ozeane

hinzü.

Umgekehrt

**verbrauch
en Algen
und alle
anderen
Arten des
Phyto-**

**Planktons
große
Mengen
von CO₂
zu ihrer
Ernährung**

**, was die
CO2 -
Verfüg-
barkeit
reduziert
■**

**Auf der
alkalisch
en Seite
liefern
die
Flüsse**

große

Mengen an

alkali-

und

erdalka-

lireicher

**Lösungs-
fracht,
und
außerdem
gibt es
aus den**

**unterseei-
schen**

Vulkanen

die Aus-

flüsse

von

**Magma ,
die
ebenfalls
geschmolz
ene
Alkali-**

**und
Erdaalkali
metalle
enthalten
. Es sind
also in**

großer

Menge

starke

Basenbild

ner

vorhanden

**, die
schließlich
die im
Meerwasser
r
vorhande-**

**nen H-
Ionen
neutrali-
sieren,
und die
wegen**

**ihrer
stärkeren
Alkalinität
die
sauerer
Kompo-**

**nenten
dominieren und
pH-Werte
>7
erzeugen .**

**Wer die
biologischen,
chemischen
und
physikali**

**schen
Grundla-
gen
berücksic
htigt,
weiß,**

**dass der
zuvor
genannte
Eintrag
von 1 ppm
pro Jahr**

**keine Ver-
sauerung
verursach
en kann.**

**Oder kann
sich**

irgend

jemand

vorstelle

n, dass

in

letzter

**Zeit der
Eintrag
von 1 ppm
pro Jahr
gegenüber
der**

**gewaltige
n Menge
an
bereits
vorhanden
em CO2**

eine

Zunahme

der H-

Ionenkon-

zentratio

n um 30%

bewirkt

haben

soll?

CO₂

als

biog

ener

Gest

eins

build

ner

Die

wich

tige

Funk

tion

des

im

Meer

wass

er

gelö

sten

co2

als

Gest

eins

bird

ner

blie

b

hier

unbe-

acht

et,

denn

sie

wurd

e

bere

its

in

f r ü h

e r e n

B e r i

chte

n

beha

ndel

t,

die

im

EIKE

-

Arch

iv

zu

fin -

den

sind



Hier

soll

der

Hinw

eis

reich

hen,

dass

wä h r

end

der

Hund

erte

von

Mil

ione

n

Jahr

en

der

CO2 -

Geha

It

der

At -

mosp

häre

phas

enwe

**·
i se**

s e h r

**·
v i e l**

höhe

r

war

als

heut

e,

was

auch

immer

r ei-

nen

höhe

ren

CO₂ -

Geha

ut

der

Ozea

ne

bedi

ngt

hat.

Der

Entw

ickl

ung

der

Bios

phär

e

hat

das

ge-

nütz

t,

beis

piel

swei

se

mit

dem

wied

erho

lten

wach

stum

von

gewa

U t i g

e n

K o r a

ulen

riff

en

scho

n

vor

400

bis

380

Mil

ione

n

Jahr

en

in

den

Meer

en

der

Devo

n -

Zeit

;

der

CO2 -

Geha

It

der

Atmo-

sphä

re

bet r

ug

dama

1s

22000

ppm

— im

ver. -

glei

ch

zu

400

ppm

heut

e.

Dies

e

Riff

e

build

en

die

, Mas

senk

alke

,

,

die

viel

eror

ts

in

den

deut

sche

n

Mitt

elge

bing

en

vorh

ande

n

sind

—

und

für

die

Gewi

nnun

g

von

Kalk

abge

baut

werd

en.

zu

Sa

mm

en

fa

SS

un

g

Au

SS

ch

La

gg

eb

en

d

fü

r

di

e

st

ab

il

e

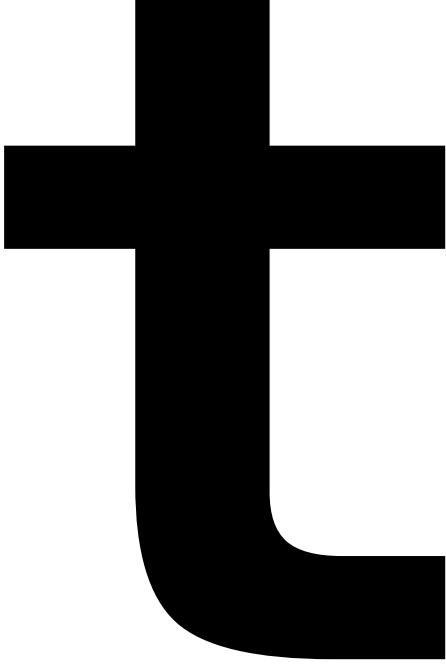
Al

ka

Li

ni

tä



de

S

Me

er

wa

SS

er

S

i's

七

fo

lg

Li

ch

di

e

gr

un

d.

le

ge

nd

e

Ta

ts

a.

ch

e,

da

SS

da

S

Ma

gm

a

un

d

di

e

da

nn

da

ra

us

en

ts

te

he

nd

en

ge

st

ei

ns

bi

U

U

de

nd

en

Mi

re

ra

le

al

S

Ka

七 立

on

en

de

r

Si

Li

ka

te

au

Re

r

Ei

se

n

un

d

Al

um

in

iu

m

di

e

st

ar

k

ba

Si

sc

he

n

Al

ka

Li



un

d

Er

d.

al

ka

Li



EL

em

en

te

en

th

al

te

n



Au

ch

Si

e

ge

La

ng

en

in

ge

Lo

st

er

Fo

rm

st

■ ■
än

di

g

ub

er

di

e

FL

üs

se

in

di

e

Oz

e -

an

e.



Di

e

vo

n

ih

ne

n

be

wi

rk

te

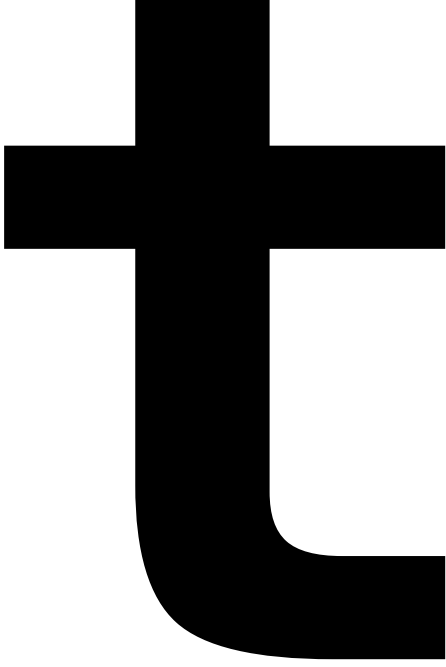
Al

ka

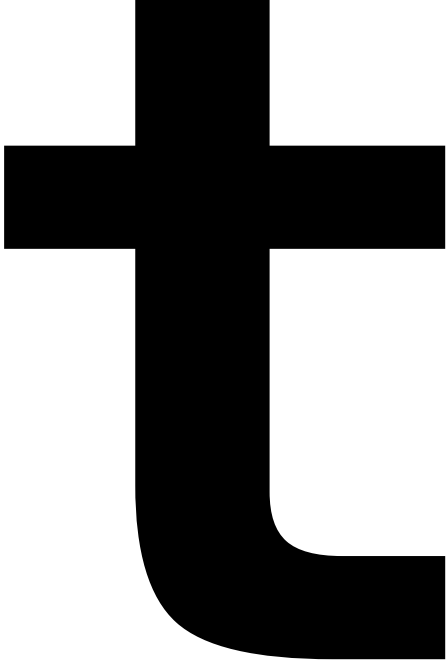
Li

ni

tä



i's



st

är

ke

r

al

S

di

e

wi

r

re

ku

ng

de

r

im

Me

er-

wa

S.



se

r

ge

Lo

S.



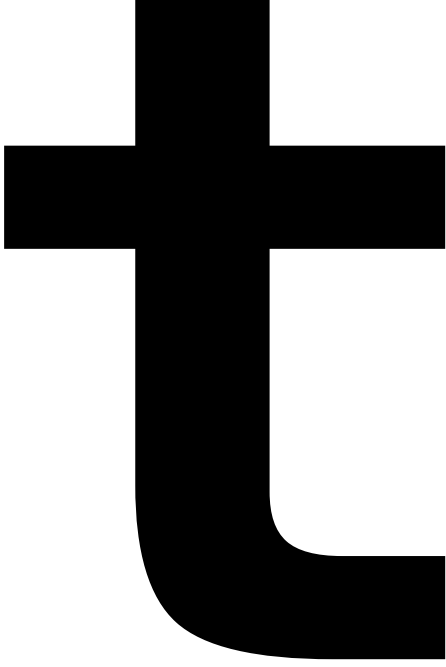
te

n

zu

me

i's



sc

hw

ac

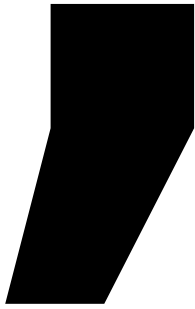
he

n

Sä

ur

en



so

da

SS

ei

n

ba

Si

sc

he

r

р

н



We

rt

re

su

U

U

七 立

er

七

。

So

wo

htl

di

e

CO

2

2

Üb

er

tr

い

て

te

au

S

de

r

A

t

mo

Sp

h ä

re

in

di

e

Oz

ea

ne

al

S

au

ch

da

S

au

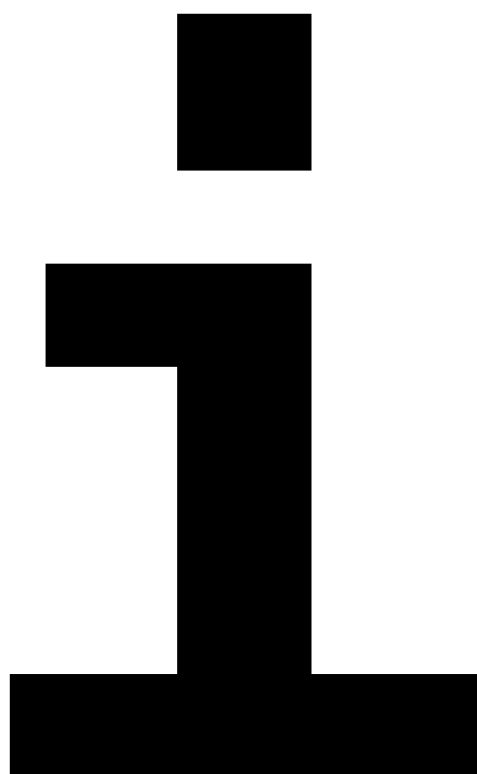
S

de

n

(M

in



vu

U

U

ka

n

-

)S

ch

to

te

n

am

Me

er

es

bo

de

n

au

f

—

st

ei

ge

nd

e

CO

2

Si

nd

zu

sc

hw

ac

h

,

al

S

da

SS

Si

e

ge

ge

n

di

e

Me

ng

e

de

r

st

ar

ke

n

Ba

se

nb

il

dn

er

ei

ne

ve

rs

au

er

un

g

de

r

Oz

ea

ne

er-

re

ic

he

n

kö

mm-

te

n



Di

e

CO

2

2

Li

ef

er

an

te

n

de

r

Me

er

e

ha

be

n

ab

er

ei

ne

in

te

ns

iv

wa

ch

se

nd

e

Bi

OS

ph

är

e

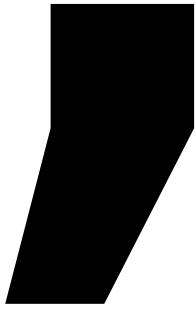
er

mö

gl

ic

ht



di

e

au

ch

gr

orß

e

Ka

lk

st

ei.

n

-

Vo

rk

om

me

n

un

d

Ko

htl

en

wa

SS

er

st

of

f

—

La

ge

rs

tä

七

七

en

en

ts

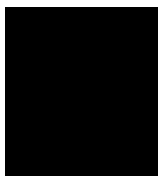
te

he

n

Li

erß



Da

S

Mo

de

U

U

ei

ne

r

ve

rs

au

er

un

g

de

r

Oz

ea

ne

du

rc

h

hö

he

re

CO

2

2

Ko

n z

en

tr

at

io

ne

n

de

r

A

t

mo-

Sp

h ä

re



de

rs

pr

ic

ht

de

n

na

tu

rg

eg

eb

en

en

Fa

kt

en

un

d

so

U

U

te

au

f

■

ge

ge

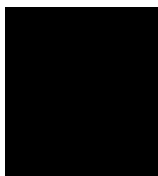
be

n

we

rd

en



De

r

Au

fs

at

Z

ka

nn

au

ch

al

S

pd

f

au

S

de

m

An

ha

ng

he

ru

nt

er

ge

La

de

n

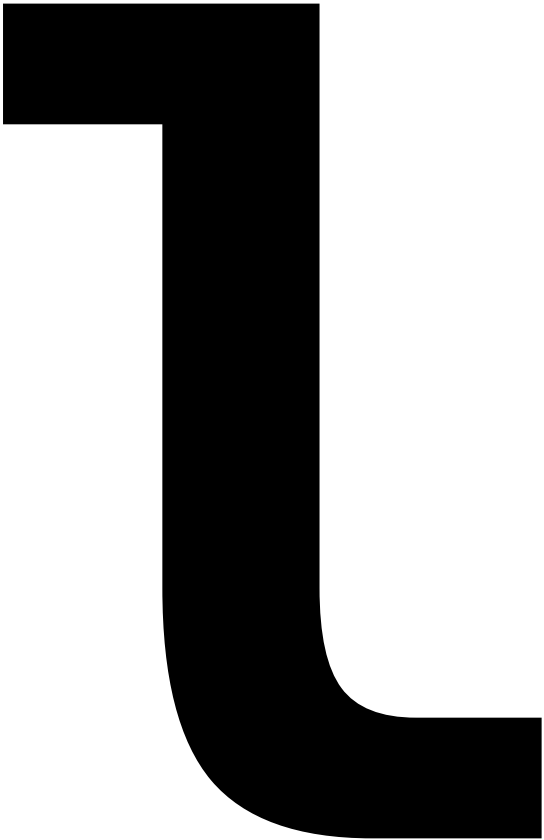
we

rd

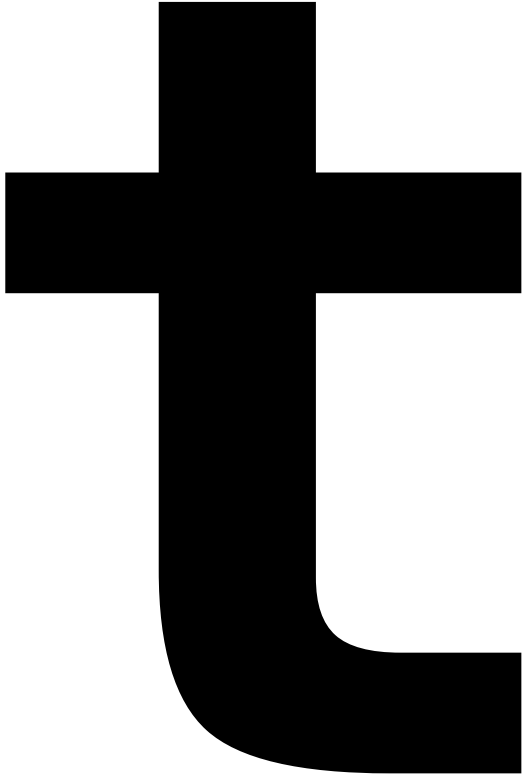
en

R

e



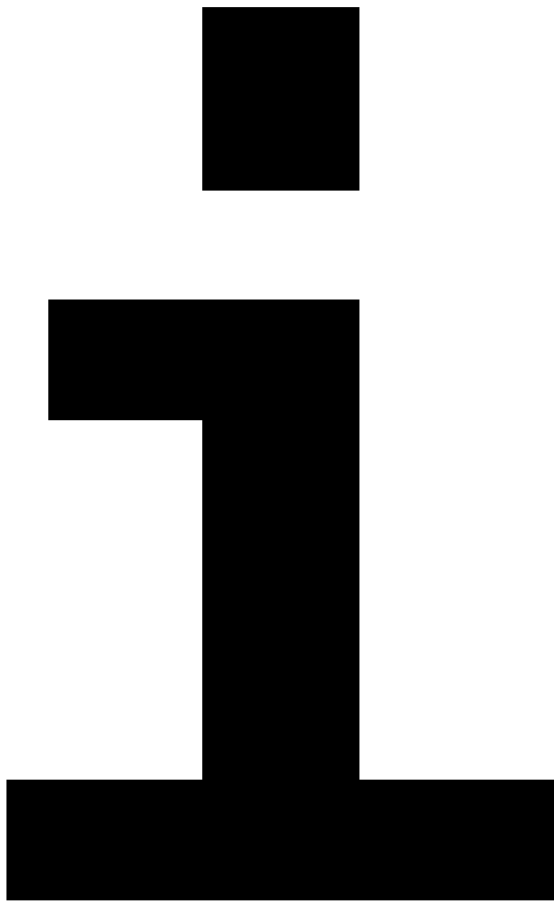
a

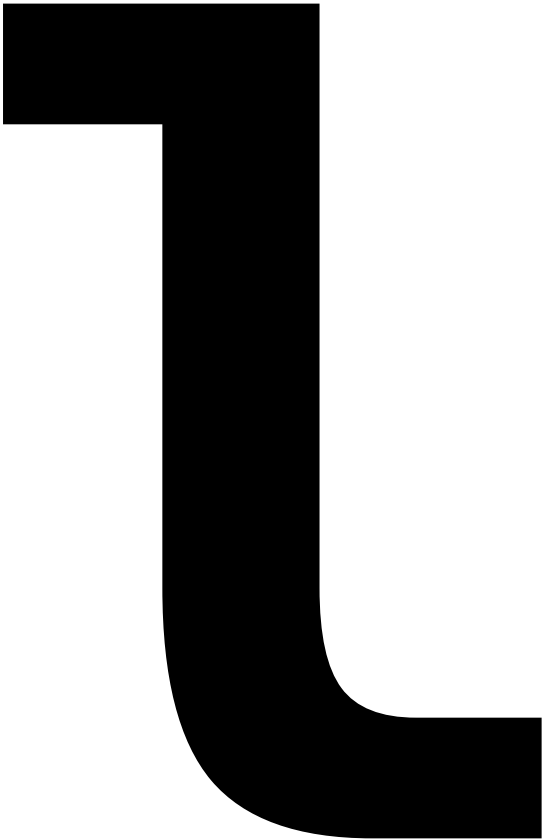


e

d

F





e

S

ew

V

—

er

Sa

we

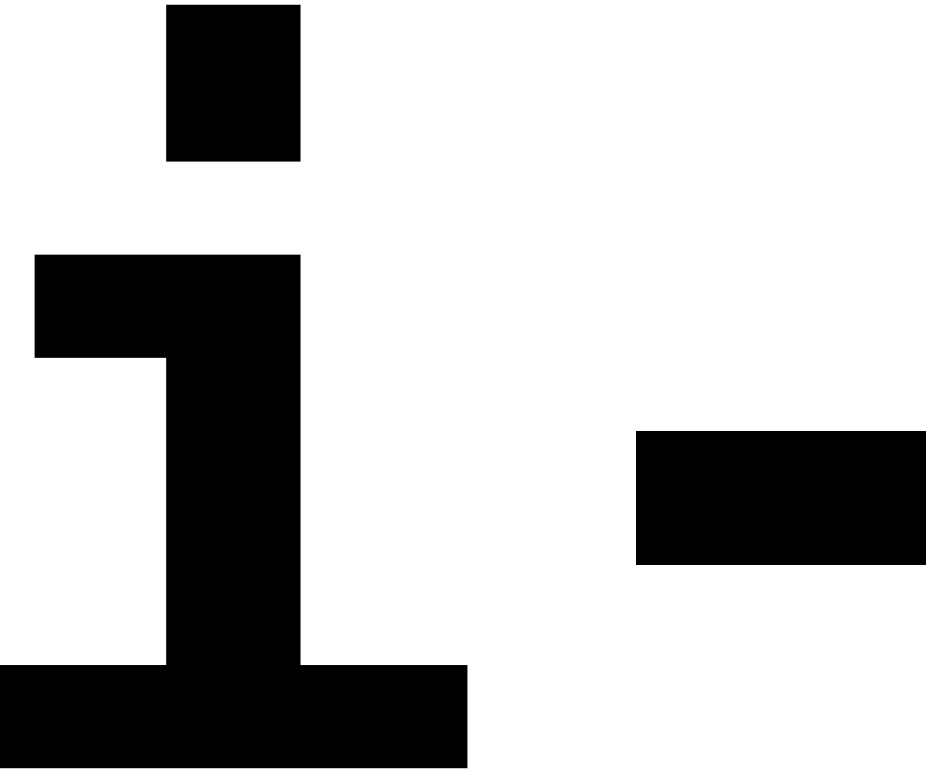
ru

ng

e

—

w d



pd

f