

1:



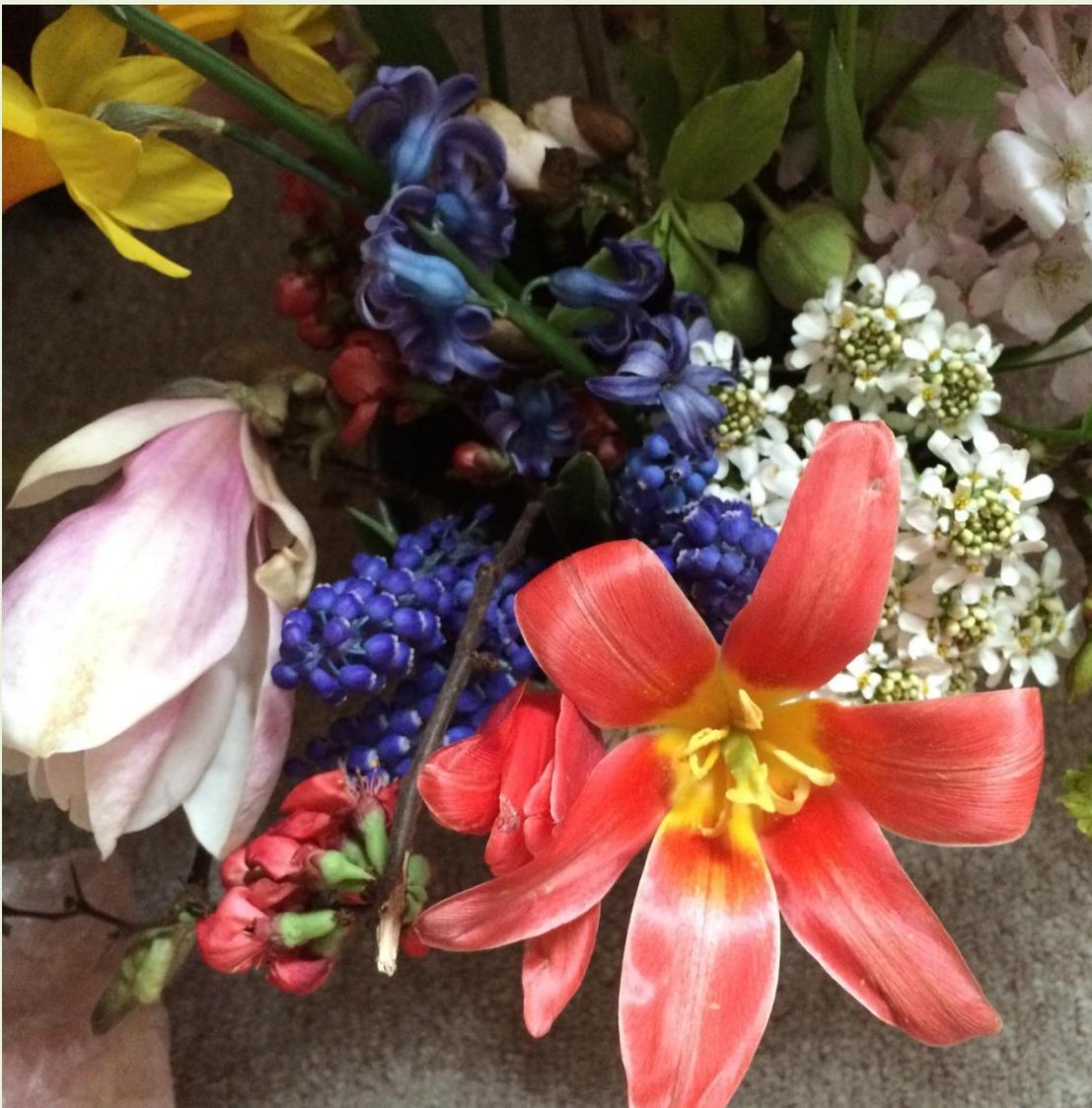
Im EDENLEBE

*für unseren EDENLEBENSRETTWEG in
vermehrter Edenlebenliebe und Edensicherheit für die
wieder geeinte Edenmenschheit
in der EDENruhe der GESAMTedennatur,
im wärmenden Licht unseres Sonnenvaters
mit Mutter Erde!*

2:

EDENmenschen leben in der EDENwahrheit für
EDENMENSCHEN und Eden

Band 100



Seelenworte der Tochter der Sonne und der Erde

Autorin, Fotografin und Buchgestalterin

INES EVALONJA

(Evalonja von Eden)

3:

EIN WORT... das ist NICHTS, so wie DAS ERSTE DER WELT! Was das LETZTE WORT DER WELT sein wird? „DANKE“! WOFÜR? FÜR die ERLÖSUNG INS ENDE FÜR IMMER und also NIE MEHR EINEN BEGINN FÜR WELTliches und nie mehr das WEITERLEITENDE!

EvaLonia hat eben Buch Nummer 99 beendet und vorher schon Buch Nummer 98 und es ist wichtig, dass erwähnt zu halten, weils UM DAS EDENLEBEN GEHT und man FÜR DIESES EDENLEBEN alles zu tun bereit sein und bereitbleiben musste und bereit bleibt IN DER HEILIGLICHEN EDENFÜHRUNG mit EDENNATURvonEDEN für EDENMAMAERDEvonEDEN und EDENPAPASONNEvonEDEN und mit EDENPAPASONNEvonEDEN und EDENMAMAERDEvonEDEN für das nach JAHRTAUSENDEN und JAHRHUNDERTEN UND JAHRZEHNTE und Jahren und Tagen und Stunden und Minuten und Sekunden und AUGENBLICKEN erstmals wieder INS

4:

EDENRUHIGE EDENEDELSCHÖNE kommende
und bleibliche EDENLIEBEEDENLEBEN.

WIEDER KOMMEN ZUR ANSICHT schlimmste
ANSICHTEN aus WELTLiteraturwerken DIE
ALLESAMT LÜGEN und schlimmste
Veursachungen und Wirkungen bewirkten. DIESE
SIND EIN TROJA, dass DER WELTROBOT
BEKOMMT, damit dieser aufgibt, mehr sein zu
wollen als die GESAMTNATUR und kleinbeigibt
und also aufgibt!

So wird das Buch auch ein wenig sonstig
ERINNERNDES empfangen – immer von EDEN
DIREKT und EDENNATURvonEDEN...

SCHREIBEN DARF UND DURFTE DERLEI NUR
EVALONJA vonEDEN, da nur die EDENNATUR
entschied und entscheidet, wer derlei
GROSSWICHTIGS machen durfte und musste FÜR
DIE EDENRETTUNG IN EDENLIEBE und FÜR
EDENLIEBE UND DAS HEILIGTUM EDENLEBEN!

5:



22:22 h ists, als EVALONJA das Laptop wieder aufmacht, um die FOTOS vom HANDY zu übertragen ins Laptop und dann in dieses Buch. DERLEI ZEITMOMENTE machten wissenschaftliche FACHGRUPPEN zu MEGAwichtigem und haben doch NIEMALS EDENLEBEN empfangen und wie

6:

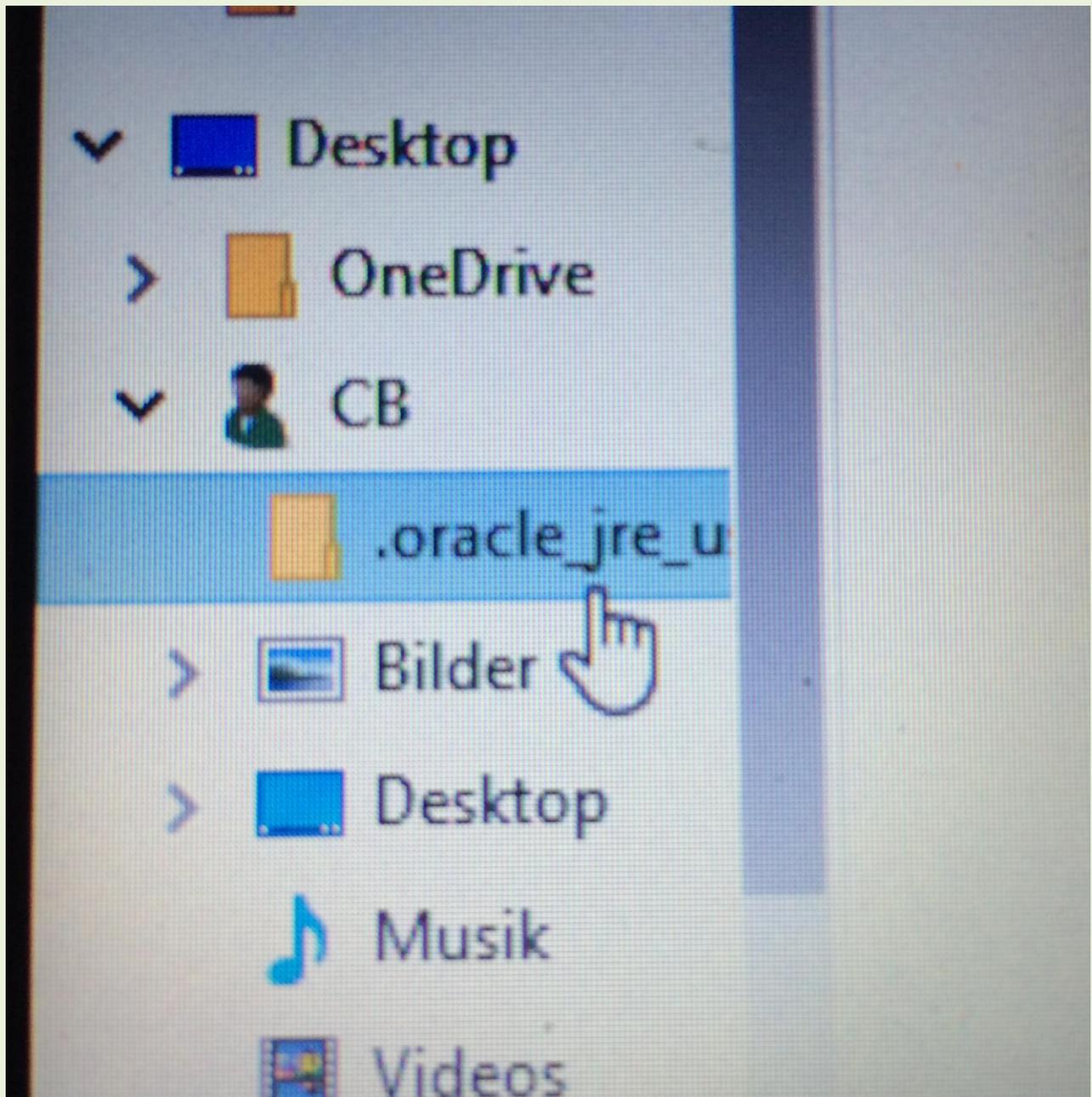
DURCH EDENRUHE UND FÜR EDEN TUN derlei entstand und entsteht, ohne das zu wollen und also ohne das zu verursachen! Evalonja weiß, dass DERLEI FÜR DAS EDENLEBEN ohne die Welt nie mehr wichtig sein wird, DOCH IM EDENLEBENRETTWEG was um die TRENNUNG von der Welt ging und geht und um die Trennung vom Robotersystem gings und geht's auch um derlei! So werden wieder AUS VIER BÜCHERN FOTOS GEGEBEN, die wichtigst sind, um DIE BÖSARTIGEKEIT DES WELTSYSTEMS begreiflich zu machen... ERDE&SONNE&EDEN kann in derlei BÜCHERN nicht erinnert werden, weil diese jeweils vom EDENLEBEN trennten und abhielten! DIE WELT BLEIBT IM GETRENNTSEIN und der ROBOT sieht die Schuld und die verursachten Schulden und alles das und was sich ergibt aus diesen VERÖFFENTLICHUNGEN DES „WAHREN ERKENNENS“ wird sich immer allen EINZELN zeigen, weil das das Leben blieb. EDENMENSCHEN SIND JEDOCH EINZELN MIT GESAMTEDEN EIN

7:

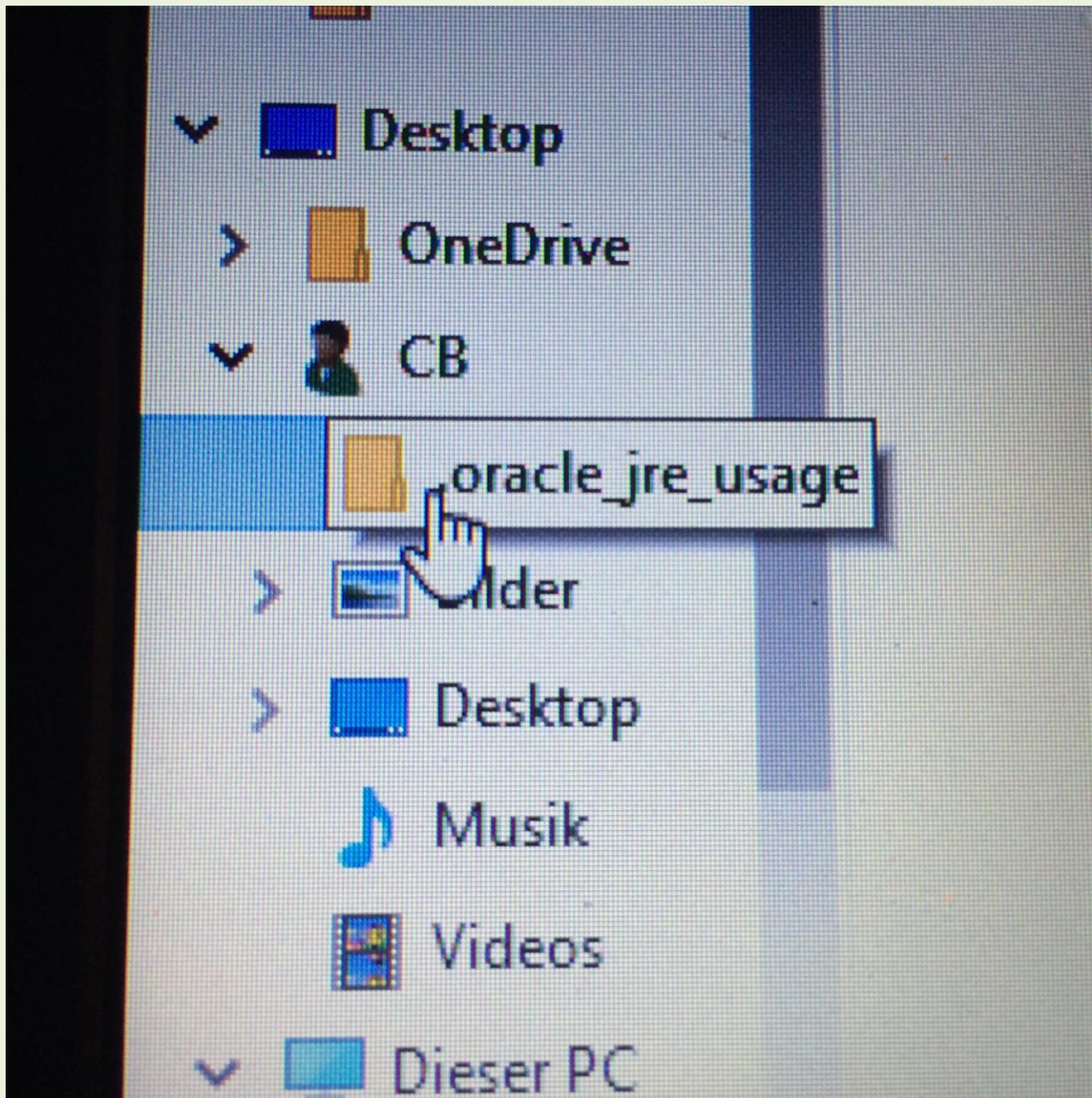
GESAMTLEBEN und sind in EDENFAMILIE UND
IN EDENZWEILICHHEIT NUN WIEDER IM
EDENHEILIGLICHEN GESAMTLEBEN edenischer
mit Edenmutter ERDEVONEDEN und Edenvater
SONNEVONEDEN und DEM EINZIGEN
EDENFREUND EDENNATURVONEDEN ... das
EDELFEINE EDEN IST DIE GROSSKRAFT DES
EDENLEBENS mit den EDELFEINEN
EDENMENSCHEN!

Gerade musste EVALONJA ERKENNEN mit
EDEN, dass schon wieder jemand DAS LAPTOP WIE
EIN PIRAT „KAPERTE“ und Evalonja hat wieder
FOTOS GEMACHT, damit erkannt bleibt, WIE
MANs erkennt sowas. DIESER EINDRINGLING war
erkannt gegen 22.30 h und was dieser „GEZOGEN“
hat, muss DRINGENDST NACHVERFOLGT
WERDEN und diesem DIE ROTE KARTE GEZEIGT
UND DIESER INS BLACK HOLE geleitet! SCHLUSS
MUSS SEIN MIT ALLEM, was EDEN zerstören
wollte und will UND BEKLAUTE usw.!

8:



9:



DIE SÖHNE DER SONNE UND ERDE sind in dieser „SPHÄRE“ oberstützlich und wurden und werden oberstützt wie Evalonja von GESAMTEDEN – bereinigt musste und muss DAS GESAMTHEILIGLICHE EDENLEBEN werden und die GESAMTWELTGESCHICHTE und alle, die darin

10:

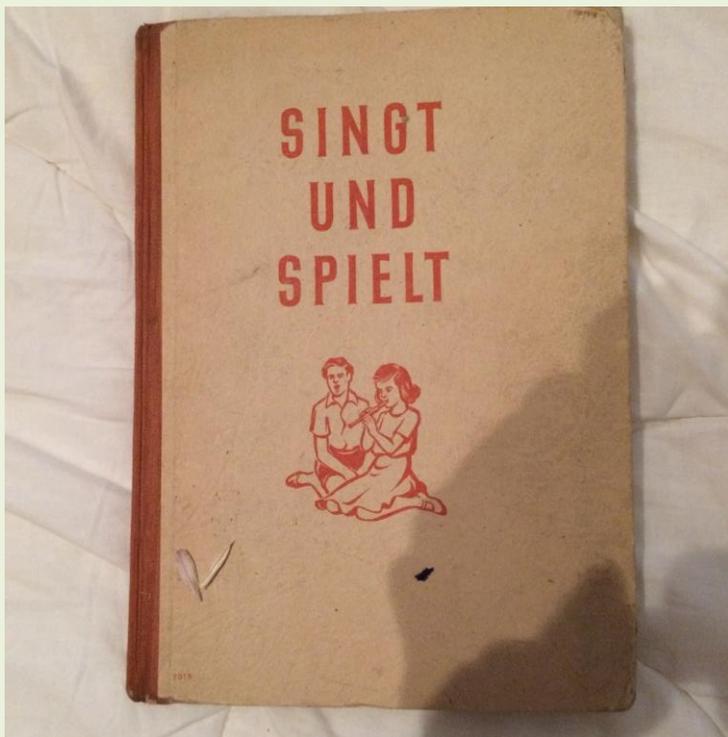
gegen Eden waren und noch auf der Erde sind oder gerade im „WELTALL“! Nie mehr Forschung&Wissenschaft&Technik&Wirtschaft&Monarchen und all das TOTALFALSCH!



Evalonja sah DIESE BLUME, die zeigt, dass diese sich DER NACHT verweigert! DIE ZEIT DER

11:

FINSTERNIS vergeht, WEIL DIE UNWISSENDEN gehen und mit diesen Kalender und Zeit und WELTgeschehen UND SO KANN DIE TECHNIK sterben, die dachte menschlich zu sein! EDEN LEBT MIT EVALONJA SCHON und EVALONJA MIT EDEN und EDENMAMA ERDE von EDEN und EDENPAPA SONNE von EDEN und der FAMILIE von EDEN und EDENNATUR von EDEN mehr und mehr IN EDENLIEBEERKENNTNIS und EDENLEBENSFREUDE....



EIN BUCH... DIE GEOPFERTE EDENZWEILICHHEID durch die, die das nicht

12:

durften und sich schuldig machten IN
OBERÜBERGRÖSSTER ART! Es folgen LIEDER und
auch anderes UND ALLES IST
VERNICHTUNGSTECHNIK – KALTER KRIEG
genannt .. ABLENKUNG vom EDENLEBEN! Doch
nun gelingt's nicht mehr!



13:

KLEINE

MUSIKLEHRE

14:

Unser Tonbereich



Grundzähler eines Taktes

- Achtelnoten = 
- Viertelnoten = 
- Halbe Noten = 

Der Zweischlag mit ♩ als Grundzähler

Beginn mit Volltakt

Hört, ihr Leut, und laßt euch sa - gen

Beginn mit Auftakt

Die Vö - gel sin - gen in dem Wald

Wir taktieren



Der Zweischlag mit ♩ als Grundzähler

Dun - kel muß der Son - ne wei - chen

AUFGABEN: Suche nach Wörtern oder kleinen Versen, die sich im Zweischlag sprechen und singen lassen. Schreibe die Noten dazu auf einer Linie.

Beispiel: Son - ne, Gre - te

Der Dreischlag mit ♩ als Grundzähler

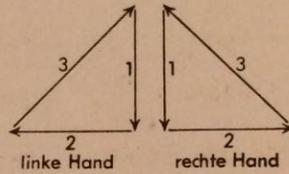
Beginn
mit Voltakt

Hört, wie der Po- stil- lon bläst sein Tra - ra - tra - ra!

Beginn
mit Auftakt

Es tö- nen die Lie- der, der Früh- ling kehrt wie- der

Wir taktieren



Der Dreischlag mit ♩ als Grundzähler

Der Mai- en ist kom- men

Der Dreischlag mit ♩ als Grundzähler

Schon na - hen die nächt - li - chen Schat - ten

Der Vierschlag mit ♩ als Grundzähler

Für $\frac{4}{4}$ schreibt man auch C

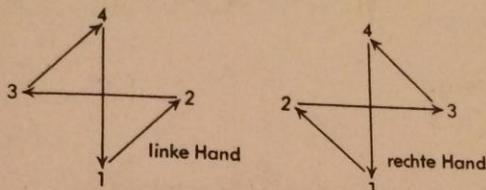
Beginn mit Volltakt

Mor - gen wolln wir Ha - fer mäh'n

Beginn mit Auftakt

Ich wollt ein Bäum - lein stei - gen

Wir taktieren



AUFGABE: Suche Wörter oder kleine Verse, die sich im Vierschlag sprechen und singen lassen (Volltakt und Auftakt)

Der Vierschlag mit ♩ als Grundzähler

Da bliesen al - le Jä - ger, Jä - ger, Jä - ger, Jä - ger

Der Vierschlag mit ♩ als Grundzähler

Glück und Se - gen al - ler - we - gen

Die punktierte Achtelnote hat den Wert von 3 Sechzehntelnoten ($\text{♩.} = \text{♩♩♩}$) Wir nennen sie Dreisechzehntelnote.

LIEDBEISPIEL

Horch, es singt der Glocke Ton

Die Triole

Teilen wir ein Viertel (♩) in 2 Noten von geringerem Wert, so erhalten wir 2 Achtel ($\text{♩} : 2 = \text{♩♩}$). Teilen wir ein Viertel (♩) in 3 Noten von geringerem Wert, so erhalten wir eine Achtel-Triole ($\text{♩} : 3 = \text{♩♩♩}$).

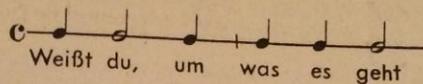
Nach-ti-gall, du Sän-ge-rin

Nach-ti-gall, hol-de Sän-ge-rin

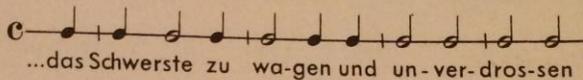
Nach-ti-gall, lieb-li-che Sän-ge-rin

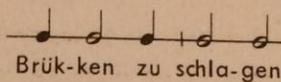
AUFGABE: Welche unter den folgenden Wörtern kann man als Triole sprechen: Lesebuch, Fingerhut, Ursula, Gedanke, Verbindung, Johanna, Sommerzeit, Schmetterling? Suche andere Wörter, die den Rhythmus der Triole haben.

Die Synkope

In dem Liede  Weißt du, um was es geht

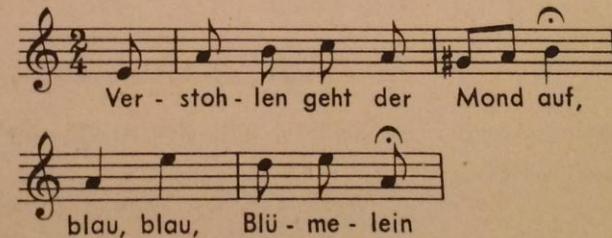
ist der 2. und 3. Zähler zu einer halben Note zusammengezogen. Dadurch verschiebt sich die Betonung von dem 3. auf den sonst nicht betonten 2. Zähler. Die Zusammenziehung eines unbetonten Takteils (z.B. 2. und 4.) mit einem betonten (1. und 3.) nennt man eine Synkope.

LIEDBEISPIEL  ...das Schwerste zu wa-gen und un-ver-dros-sen

 usw. (Aus dem Lied: Wir sind die Jungen)

Die Fermate

Steht eine Fermate (Ruhebogen) über einer Note () , so soll der Ton über den Notenwert hinaus ausgehalten werden.

BEISPIEL  Ver - stoh - len geht der Mond auf,
blau, blau, Blü - me - lein

Im Kanon gelten die Fermaten lediglich als Schlußzeichen für die betreffenden Stimmen.

Das Zeitmaß oder Tempo

Ob ein Lied schnell oder langsam gesungen werden soll, richtet sich im allgemeinen nach dem Text. In dem gleichen Zeitmaß, in welchem wir das Gedicht sprechen, werden wir es auch singen. So erübrigt sich bei Liedern die Angabe des Tempos. Anders ist es bei Instrumentalmusik. Hier finden wir gewöhnlich zu Beginn des Stückes links über der ersten Notenreihe eine Angabe über das erforderliche Tempo.

Die wichtigsten Tempobezeichnungen sind:

Sehr langsam	=	Adagio molto (spr. „adahdscho“)
Langsam	=	Adagio oder lento
Gehend	=	Andante
Mäßig schnell	=	Moderato
Etwas belebt	=	Allegretto
Mäßig lebhaft	=	Allegro moderato
Bewegt, munter	=	Allegro
Schnell, lebhaft	=	Vivace (spr. „wiwahtsche“)
Sehr lebhaft	=	Allegro molto
Sehr schnell	=	Presto
So schnell wie möglich	=	Prestissimo

Der allmähliche Übergang von einem Zeitmaß in ein anderes wird bezeichnet durch:

ritardando (rit.)	=	zögernd, langsamer werdend
accelerando (spr. „atschellerando“)	=	schneller werdend

soll, richtet sich im
 in welchem wir das
 igt sich bei Liedern
 musik. Hier finden
 rsten Notenreihe

o (spr. „adahdscho“)
 lento

rato

wahtsche“)

eres wird be-

mer werdend

d

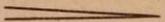
Die verschiedenen Tonstärken

Um kenntlich zu machen, in welchem Stärkegrad ein Lied oder eine Lied-
 stelle gesungen werden soll, bedient man sich folgender Ausdrücke:

- sehr leise = pianissimo (*pp*)
- leise = piano (*p*)
- halbstark = mezzoforte (*mf*)
- stark = forte (*f*)
- sehr stark = fortissimo (*ff*)

Der allmähliche Übergang von einem Stärkegrad zum anderen wird durch
 Schwellzeichen kenntlich gemacht:

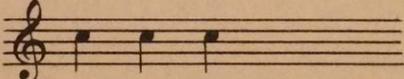
Anschwellen  = crescendo
 (sprich „kreschendo“)
 d.h. wachsend,

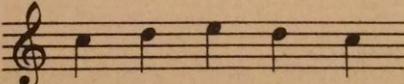
Abschwellen  = decrescendo
 (sprich „dekreschendo“)
 d.h. abnehmend.

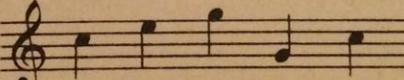
Die Abkürzungen sind: cresc. und decresc.

Die Tonabstände oder Intervalle

Die Töne einer Melodie bewegen sich im

Stand z. B. 

Schritt z. B. 

Sprung z. B. 

Die Bezeichnung der Intervalle

Stufe 1 - 1 1 - 2 1 - 3 1 - 4 1 - 5 1 - 6 1 - 7 1 - 8

Prime Sekunde Terz Quarte Quinte Sexte Septime Oktave

AUFGABE: Nenne die Tonabstände in Liedern des Musikbuches

Der Bau der Durtonleiter

Das Notenbild von C-Dur

Die Entfernung zwischen den einzelnen Tönen ist verschieden groß. Das nebenstehende Leiterbild zeigt uns, zwischen welchen Stufen Ganz- und Halbtöne liegen, oder, wie man gewöhnlich sagt, Ganz- und Halbtöne.

8. Stufe	c
7. "	h
6. "	a
5. "	g
4. "	f
3. "	e
2. "	d
1. "	c

*

Wir zeichnen diese verschiedenen Entfernungen in das Notenbild von C-Dur ein:

Ganz- Ganz- Halb- Ganz- Ganz- Ganz- Halbtonschritt

c d e f g a h c

Die Tonleiter besteht aus zwei gleichen Hälften.

Jede Hälfte enthält 4 Töne:

1. Viertonreihe

Ganz- Ganz- Halbtonschritt

c d e f

2. Viertonreihe

Ganz- Ganz- Halbtonschritt

g a b c

- 7 1 - 8
Oktave
Musikbuches

fe

ch
a
g
f
e
d
c

Abtontschritt

c

Dreiklänge

Ein Dreiklang besteht aus

Grundton, Terz, Quinte

Als Akkord (Zusammenklang) geschrieben

oder

und

Die drei Hauptdreiklänge stehen auf der I., IV. und V. Stufe der Tonleiter

I. IV. V. I.

Die Umkehrungen der Hauptdreiklänge

Dreiklang der I. Stufe

Grundform 1. Umkehrung 2. Umkehrung

Dreiklang der IV. Stufe

Grundform 1. Umkehrung 2. Umkehrung

Dreiklang der V. Stufe

Grundform 1. Umkehrung 2. Umkehrung

Die wichtigsten Töne

Die die C-Linie abwärts sind zwei Töne

Gelesen Gelesen Gelesen Gelesen Gelesen halboctave

1. Treble clef 2. Treble clef

Die 5. Treble sind ein von halboctave zwei Töne ein Finger die andere 2 Finger sind die anderen ein die

C-Linie

1. Treble clef 2. Treble clef

Die die abwärts sind zwei Töne ein Finger die andere 2 Finger sind die anderen ein die

Hand

Hand
die C-Linie

8 Stufe

Die halboctave 8. Stufe sind zwei Töne ein Finger die andere 2 Finger sind die anderen ein die

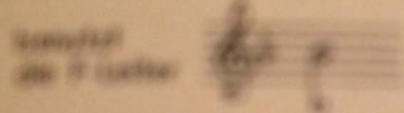
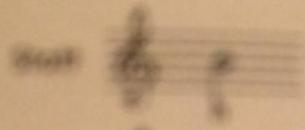
Die halboctave sind 2

1-1 Treble clef
2-2 Treble clef

Die die C-Linie

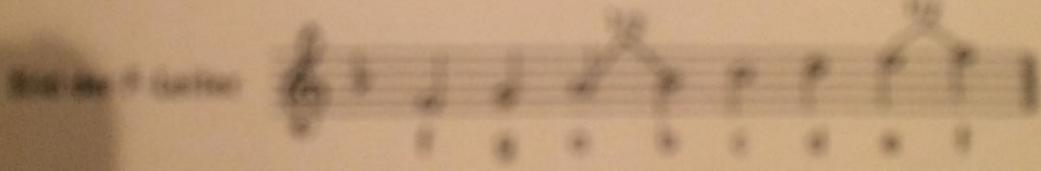
1 2 3 4 5 4 3 2 1

Handen mit beider 1. Finger der C-Linie aus
 2. Finger der rechten Hand schalten sie die F-Linie
 aus dem naturstimmigen Zustand aus und durch
 diese die 6. Stufe verändert werden soll.

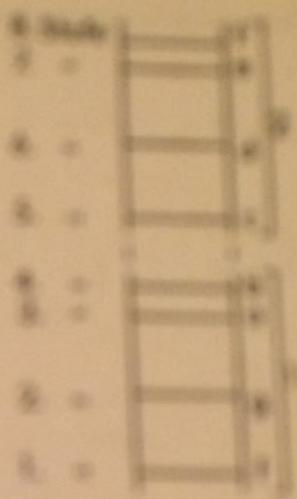


Die Dreiklangsgestalten 1. und 2. sind immer an
 die des gewöhnlichen gefügt, um die Stellung
 der Finger zu zeigen.

Die Aufstufungsgestalten 1. und 2.



Die Übungen auf den folgenden Seiten zeigen die Erweiterung der
 gewöhnlichen Form, und die Finger der C-Linie.



1-1 Naturstimm
 2-2 Naturstimm

Die Entwicklung der Kreuztonarten aus C-Dur

The diagram illustrates the development of cross-tones (Kreuztonarten) from C major (C-Dur) to E major (E-Dur) through a series of ascending steps. Each step is represented by a musical staff in treble clef with a key signature of one sharp. The notes are written as a sequence of two phrases, with the second phrase starting on the next staff. Vertical lines connect the notes between adjacent staves to show the progression. The notes are labeled with letters: c, d, e, f, g, a, h, c for C-Dur; g, a, h, c, d, e, f, g for G-Dur; d, e, f, g, a, h, c, d for D-Dur; a, h, c, d, e, f, g, a for A-Dur; and e, f, g, a, h, c, d, e for E-Dur. The 'h' represents the natural B note. There are handwritten checkmarks and arrows on the page, indicating the progression and the relationship between the notes.

C-Dur: c d e f g a h c

G-Dur: g a h c d e f g

D-Dur: d e f g a h c d

A-Dur: a h c d e f g a

E-Dur: e f g a h c d e

Die Entwicklung der Be-Tonarten aus C-Dur

C-Dur
c d e f g a h c

F-Dur
f g a b c d e f

B-Dur
b c d e f g a b

Es-Dur
e s f g a s b c d e s

As-Dur
a s b c d e s e f g a s

DIE WELT hat DERLEI LEHREN ERSCHAFFEN, um sich mehr zu wöhnen ALS EDENMENSCHEN! DIE WELT ließ an GLEICHHEIT UND BRÜDERLICHKEIT denken, die diese niemals gewährte! Die Welt erschuf Klassenunterschiede und ließ MANCHE NUR ÜBER NOTEN Bescheid wissen

28:

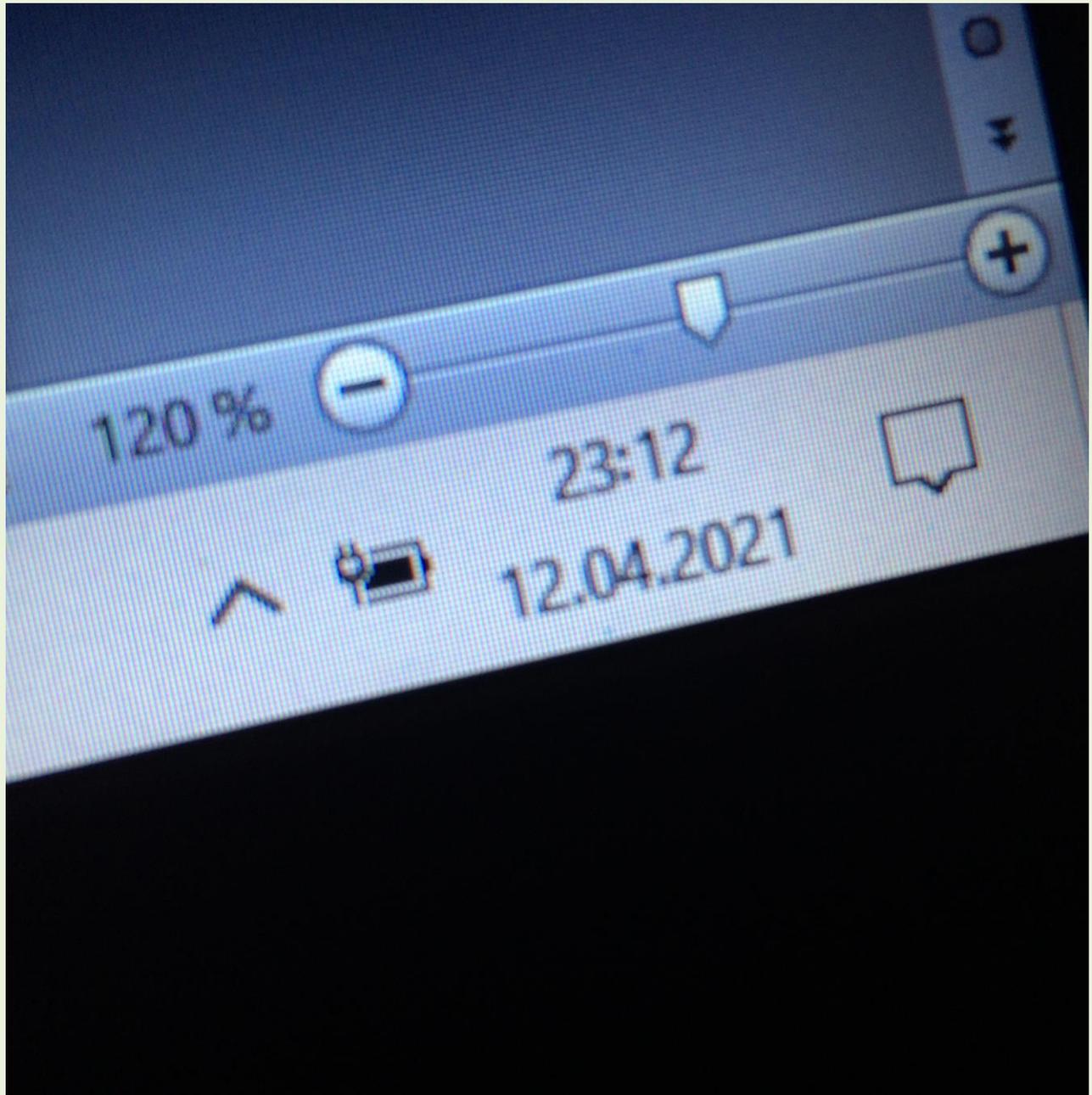
– die der Banken und die der Musik und hat sich dadurch schon schuldig gemacht, weil das SCHRIFTLICH zugesicherte nie eingehalten wurde – NICHT EINMAL!

So gibt Evalonja wenigstens EIN WENIG EINBLICK IN DIE KRANKHAFTEN GELTUNGSSUCHT und das TOTALKRANKE WOLLEN DESSEN, was UNNATUR bedeutet und stete GEWALT GEGEN DEN KÖRPER DER ERDE UND DEN DER SONNE UND DEN ALLER NATUR.

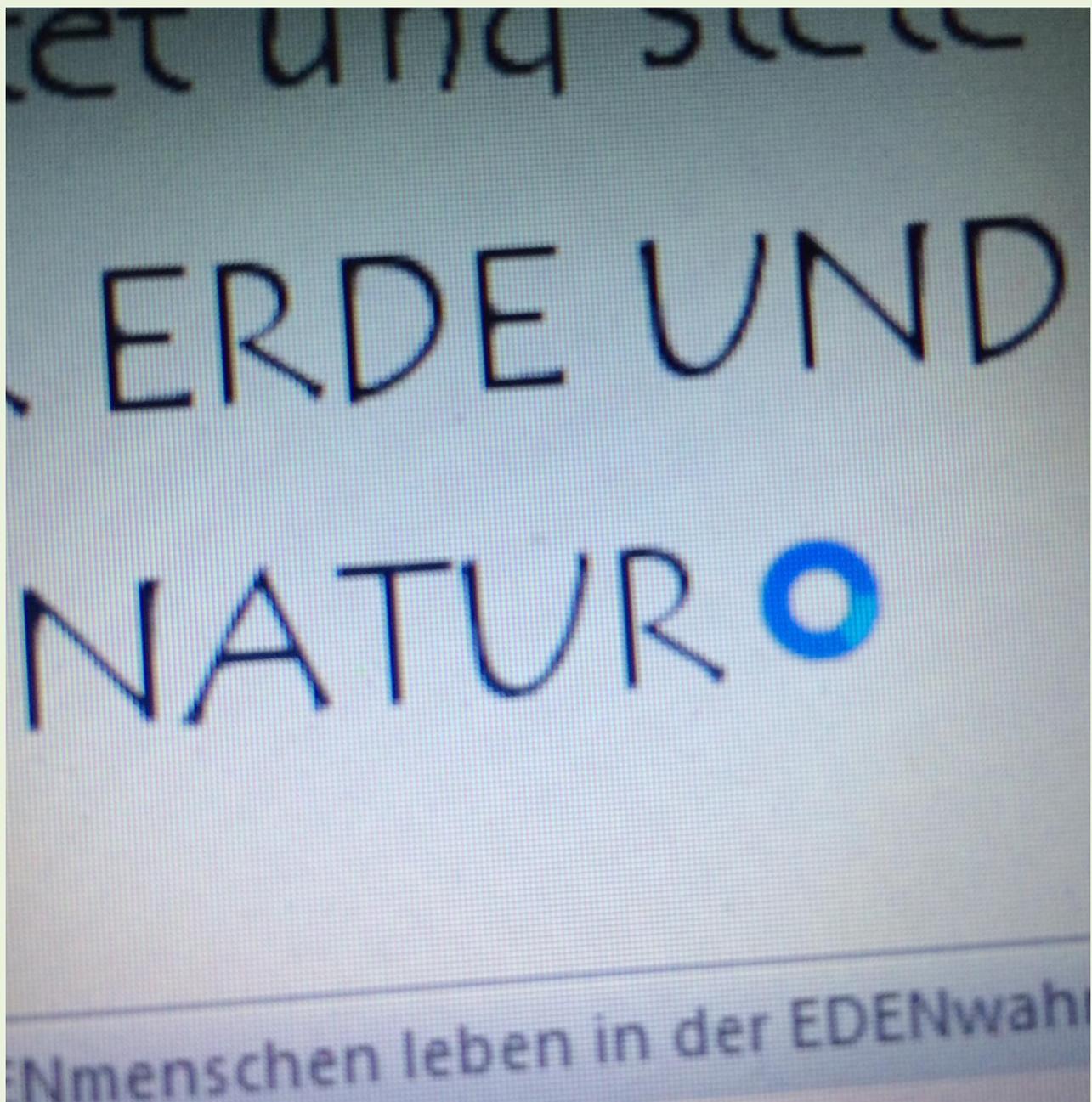
EBEN WURDE SCHON WIEDER „GEZOGEN“ ... DAS WERK veranstaltet die Art von TAUZIEHEN, bei dem HINFALLEN kommt!

Evalonja fügt wieder 2 Fotos ein zum BEWEIS und zur ANERKENNTNIS DERER, die vorher nicht wussten, so wie Evalonja auch nicht – als EDEN noch nicht wieder mit den Edenmenschen sein konnte, weils dafür DIE FAMILIE von EDEN gebraucht hat!

29:



30:



31:

VOM
MORGEN
BIS
ZUM
ABEND

WACHT AUF, WACHT AUF!

Weise: Reinhold Heyden

1. 2. 3.

Wacht auf, wacht auf, der Tag bricht an, die
 Son-ne will uns schei - -nen! schei - -nen! schei-nen!

Detailed description: This block contains two staves of musical notation. The first staff is in 4/4 time, with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). It features three melodic lines labeled 1., 2., and 3. The lyrics 'Wacht auf, wacht auf, der Tag bricht an, die' are written below the notes. The second staff continues the melody in 6/4 time, with lyrics 'Son-ne will uns schei - -nen! schei - -nen! schei-nen!'. A tempo marking '♩ = ♩' is placed above the first note of the second staff.

Aus „Der Kanon“, Karl Heinrich Möseler Verlag, Wolfenbüttel

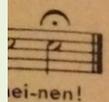
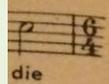
STEHT AUF, IHR LIEBEN KINDERLEIN

Worte aus „Des Knaben Wunderhorn“
 Weise: Nikolaus Hermann, 1560

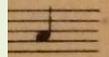
1. Steht auf, ihr lie - ben Kin - der - lein, der Mor -
 2. Sei wil - le - komm, du lie - ber Tag vor dir

Detailed description: This block contains a single staff of musical notation in 4/4 time, with a treble clef and a key signature of two sharps (D major). The lyrics are written below the notes. The first line of lyrics is '1. Steht auf, ihr lie - ben Kin - der - lein, der Mor -' and the second line is '2. Sei wil - le - komm, du lie - ber Tag vor dir'.

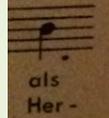
old Heyden



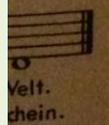
anderhorn"
1560



Mor - dir



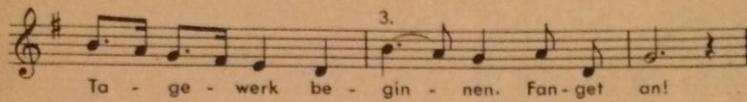
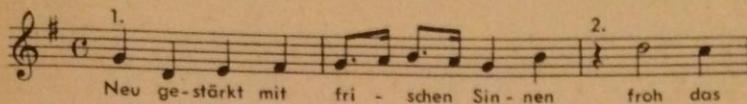
als Her -



Velt. chein.

WECKRUF

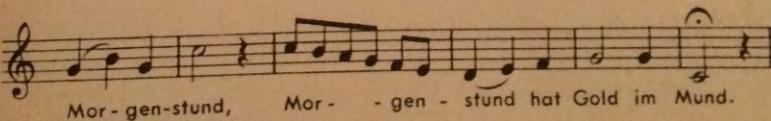
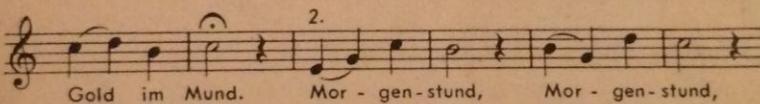
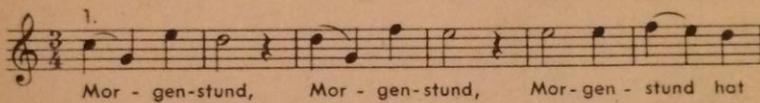
Worte: Ludwig Schuster
Weise: Hans Lang



Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg

MORGENSTUND

Weise: Friedrich Silcher, 1789-1860



Schlum-mer leit, er steh nur auf, es ist nun Zeit, der
 Tag hat sich ge - zei - get, ge - zei - - get.

Verlag Litoff, Braunschweig

O DU STILLE ZEIT

Worte: Joseph von Eichendorff, 1788-1857
 Weise: Cesar Bresgen

1. O du stil - le Zeit! Kommst, eh wirs ge - dacht,
 2. Nun rau-schet es so sacht in der Ein - sam - keit

1.u.2. ü-ber die Ber-ge weit, ü-ber die Ber-ge weit, gu- - te Nacht!

Ludwig Voggenreiter-Verlag, Potsdam

Volkslied
Satz: Karl Marx

Der
mit hel - ler
da, der in
un Zeit, der
- get.

endorff, 1788-1857

dacht,
keit
- te Nacht!

DIE GULDENE SONNE

Worte: Philipp von Zeesen, 1619-1689
Weise: Johann Rudolph Ahle, 1671
Satz: Jürgen Poppe

1. Die gül - de - ne Son - ne bringt Le - ben und
2. Kommt, las - set uns sin - gen, die Stim - men er -

1. Die gül - de - ne Son - ne bringt
2. Kommt, las - set uns sin - gen, die

1. Won - ne, die Fin - ster - nis weicht; der
2. schwin - gen, zu dan - ken dem Herrn. Ei,

1. Le - ben und Won - ne, die Fin - ster - nis
2. Stim - men er - schwin - gen, zu dan - ken dem

1. Mor - gen sich zei - get, die Rö - te auf -
2. bit - tet und fle - het, daß er uns bei -

1. weicht; der Mor - gen sich zei - get, die
2. Herrn. Ei, bit - tet und fle - het, daß

1. stei - get, der Mon - de ver - bleicht.
2. ste - het und wei - che nicht fern.

1. Rö - te auf - stei - get, der Mon - de ver - bleicht.
2. er uns bei - ste - het und wei - che nicht fern.

ALLE LEUTE SOLLEN LEBEN

Weise: Christian Lahusen

1. Al - le Leu - te sol - len le - ben, 2. al - le Leu - te
sol - len le - ben, 3. al - le Leu - te sol - len le - ben,
4. die uns was zu es - sen, zu es - sen ge - ben!

Bärenreiter-Verlag, Kassel

ZUR MITTAGSZEIT

Worte und Weise: Siegfried Borris, 1946

Mit tags-zeit das Es-sen ist be-reit. Wir war-ten auf das

EIN MORGEN

Worte: Maria-Anita Görischk
Weise: Else Erhardt, 1948

1. Ein Mor - gen geht ü - bers
bim bam - - -

Land, schaut zu den Ler - chen auf, er

schrei-tet in lich - tem Ge-wand
bam bam bam und win - - ket die

Son - - ne, die Son - - ne her - auf.

2. Da sinket des Dunkels Bann
tief in das Schattenreich.
Es fängt das Leben an,
mit ihm geht ein Singen,
ein Singen zugleich.

3. Vergessen ist alle Not,
die Sonne füllt unsern Blick,
wir schaffen uns unser Brot
und fühlen die Arbeit,
die Arbeit als Glück.

ALL



Bärenre

ZUR



UND WOLLN WIR ZUSAMMEN

Nach einem Gesellschaftsliede um 1850
Satz: Karl Marx
Worte und Melodiefassung: Fritz Jöde

1. Und wolln wir zu - sammen die Mahl - zeit ver - brin - gen, so laßt ein paar
Mädchen Bur -
fröh - li - che Lie - der uns sin - gen. Ei ja doch, ihr Brü - der! Ei -
schen
Alle (mit freier 2. Stimme)
ja doch, ihr Schwestern! Ei ja doch, wir al - le, wir ken - nen uns
schon, ei ja doch, wir al - le, wir ken - nen uns schon.

2. Ist einer, der uns auf den Tod nicht kann leiden, der wird schon aus unserer Mitte wegbleiben. Ei ja doch...
3. Und zweifelt hier einer, den soll's nicht verdrießen, wir wolln ihm mit Liedern die Stunde versüßen. Ei ja doch...
4. Und nun wünscht uns allen ein fröhliches Essen, soll jeder dabei seine Sorgen vergessen. Ei ja doch...

KINDLEIN MEIN

Volkslied
Satz: Fritz Brandt

The first system of the score features a piano accompaniment in the left hand and a vocal line in the right hand. The key signature has one flat (B-flat) and the time signature is 2/4. The piano part consists of a steady eighth-note accompaniment. The vocal line begins with a melodic phrase that includes a repeat sign.

{ Kind - lein mein, schlaf nur ein,
und der Mond kommt auch schon

The second system continues the piano accompaniment and vocal line. It features a first ending and a second ending, both marked with '1.' and '2.' above the notes. The key signature remains one flat. The piano part continues with the eighth-note accompaniment. The vocal line has a melodic phrase that concludes with a double bar line and a repeat sign.

weil die Stern - lein kom - men,
wie - der an - ge - schwom - men. Ei - a

The third system shows the piano accompaniment and vocal line. The piano part continues with the eighth-note accompaniment. The vocal line has a melodic phrase that concludes with a double bar line. The key signature remains one flat.

Wie - ge, Wie - ge mein, schlaf nur, Kind - lein, schla - fe ein!

NACHT BRICHT AN

Weise: Karl Marx

1. Nacht bricht an, un-ser Tag-werk ist ge-tan; bis der
2. Mor-gen wie-der lacht, gu-te Nacht, gu-te Nacht!

3. 4.

The image shows the musical notation for the song 'Nacht bricht an'. It consists of two staves of music in 4/4 time. The first staff contains the first two lines of the melody, with the lyrics 'Nacht bricht an, un-ser Tag-werk ist ge-tan; bis der' written below. The second staff contains the next two lines of the melody, with the lyrics 'Mor-gen wie-der lacht, gu-te Nacht, gu-te Nacht!' written below. The melody is simple and rhythmic, with a mix of quarter and eighth notes. There are four numbered measures (1, 2, 3, 4) indicated above the notes.

Härenreiter Verlag, Kassel

INDLEIN MEIN

Volkslied
Satz: Fritz E

The image shows the musical notation for the song 'Indle in mein'. It consists of two staves of music in 2/4 time. The notation is primarily chordal, with many notes beamed together in groups. The first staff starts with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). The second staff starts with a bass clef and the same key signature. The music is in a simple, folk-like style.

41:

SCHLAF, HERZENSSÖHNCHEN

W
W

Ruhig gehend

1. Schlaf, Her-zens- söhn-chen, mein Lieb-ling bis

The image shows a page of handwritten musical notation on aged paper. At the top, the title 'SCHLAF, HERZENSSÖHNCHEN' is printed in a simple, sans-serif font. To the right of the title, there are two lines of the letter 'W'. Below the title, the tempo instruction 'Ruhig gehend' is written in a cursive script. The music is written on three staves. The top staff is a treble clef with a 3/8 time signature, containing a melodic line with eighth and quarter notes. Below the first staff, the lyrics '1. Schlaf, Her-zens- söhn-chen, mein Lieb-ling bis' are printed. The second and third staves are also treble and bass clefs with 3/8 time signatures, containing accompaniment in the form of chords and eighth notes. The paper is yellowed with age and shows some wear and tear.

ALLES SCHWEIGET

Joseph Haydn, 1732-1809

1.

Al - les schwei - get, Nach - ti - gal - len

2.

lok - ken mit sü - ßen Me - lo - di - en Trä - nen ins Au - ge,

3.

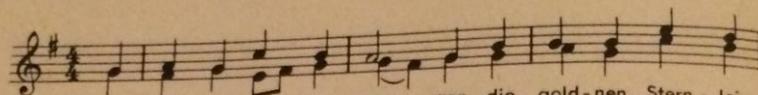
Schwer - mut ins Herz, lok - ken mit sü - ßen Me - lo - di - en

Trä - nen ins Au - ge, Schwer - mut ins Herz.

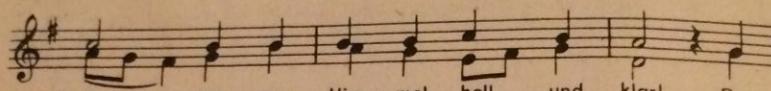
Aus: „Der Kanon“, Karl Heinrich Möseler Verlag, Wolfenbüttel

DER MOND IST AUFGEANGEN

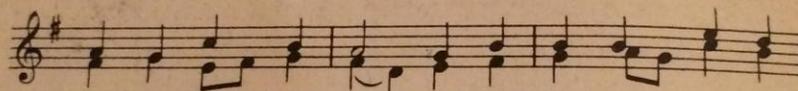
Worte: Matthias Claudius, 1740-1815
Weise: Joh. Abrah. Peter Schulz, 1747-1800



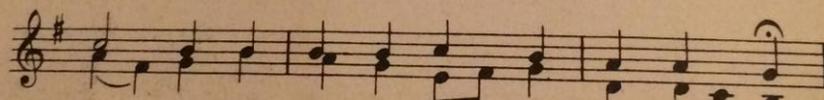
1. Der Mond ist auf - ge - gan - gen, die gold - nen Stern - lein
2. Wie ist die Welt so stil - le und in der Dämm - rung



1. pran - - gen am Him - mel hell und klar! Der
2. Hül - - le so trau - lich und so hold als



1. Wald steht schwarz und schwei - get, und aus den Wie - sen
2. ei - ne stil - le Kam - mer, wo ihr des Ta - ges



1. stei - get der wei - ße Ne - bel wun - der - bar.
2. Jam - mer ver - schla - fen und ver - ges - sen sollt.

3. Seht ihr den Mond dort stehen?
Er ist nur halb zu sehen
und ist doch rund und schön.
So sind wohl manche Sachen,
die wir getrost belachen,
weil unsre Augen sie nicht sehn.

4. So legt euch denn, ihr Brüder,
in Gottes Namen nieder,
kalt ist der Abendhauch;
verschon uns, Gott, mit Strafen,
und laß uns ruhig schlafen
und unsern kranken Nachbar auch.

44:

Karl Heinrich Mösele Verlag, Wolfenbüttel

ADE ZUR GUTEN NACHT

1. A - de zur - gu - ten Nacht, jetzt wird der Schluß ge-

ich muß schei - den. Im Som - mer wächst de

Win - ter - schneit's den Schnee, da komm ich w

2. Es trauern Berg und Tal, wo ich viel tausendmal bin drüber ge
Schönheit gemacht, hat mich zum Lieben gebracht mit großen
Vertrauch.

ABENDSPRUCH

Worte: Fritz Jöde
Weise: Thomas Laub, 1893

1. A - bend - stil - le ü - ber - all, nur am Bach die Nach - ti -

3. gall singt ih - re Wei - se kla - gend und lei - se durch das Tal.

Karl Heinrich Mösele Verlag, Wolfenbüttel

ADE ZUR GUTEN NACHT

1. A - de zur - gu - ten Nacht, jetzt wird der Schluß ge

DIE BLUMELEIN, SIE SCHLAFEN

Worte: W. von Zuccalmaglio, 1803-1869
 Volkswaise
 Satz: Johannes Brahms, 1833-1897

Andante

1. Die Blü - me - lein, sie schla - fen schon längst im Monden-
 2. Vö - ge - lein, sie san - gen so süß im Son-nen-
 3. männ - chen kommt ge - schli - chen und guckt durchs Fenster -

molto piano e dolce, una corda

1. schein, sie nik - ken mit den Köpf - chen auf
 2. schein; sie sind zur Ruh ge - gan - gen in
 3. lein, ob ir - gend noch ein Lieb - chen nicht

1. ih - ren Sten-ge - lein. Es rüt - telt sich der
 2. ih - re Nestchen klein; das Heim-chen in dem
 3. mag zu Bet - te sein; und wo er nur ein

1. Blü
 2. Äh
 3. Kind

1.-3. Sc

le

nden-
1-nen-
ster -

uf
n
cht

uf
n
cht

uf
n
cht

uf
n
cht

er
m
n

er
m
n

1. Blü - ten-baum, er säu - selt wie im Traum:
2. Äh - rengrund, es tut al - lein sich kund:
3. Kind - chen fand, streut er ins Aug ihm Sond:

1.-3. Schla - fe, schla - fe, schlaf du, mein Kin - de -

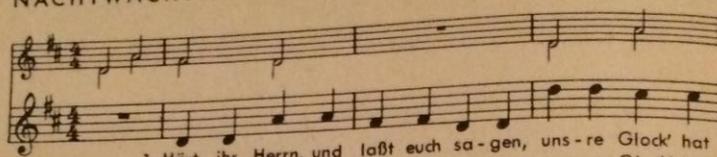
1. lein! 2. lein!

2. Die
3. Sand-

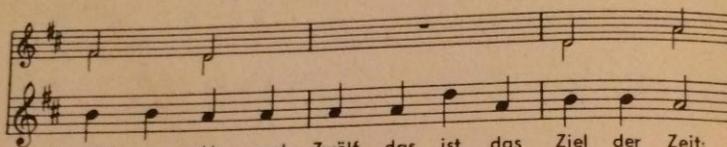
NACHTWÄCHTERLIED

Volkslied

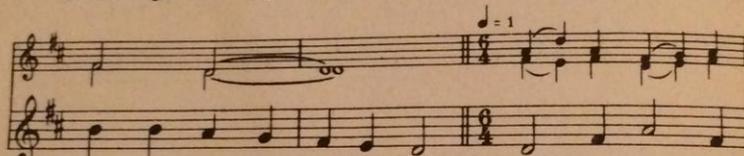
Satz: Armin Knab



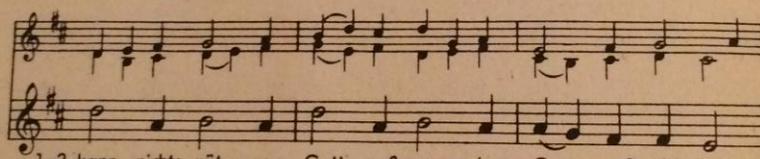
1. Hört, ihr Herrn, und laßt euch sa - gen, uns - re Glock' hat
 2. Hört, ihr Herrn, und laßt euch sa - gen, uns - re Glock' hat



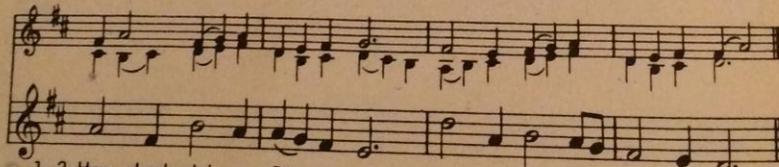
1. zwölf ge - schla - gen! Zwölf, das ist das Ziel der Zeit;
 2. eins ge - schla - gen! Eins ist nur der ew - ge Gott,



1. Mensch, be - denk die E - wig - keit.) Men - schen - wa - chen
 2. der uns trägt aus al - ler Not!)



1.-2. kann nichts nüt - zen, Gott muß wa - chen, Gott muß schüt - zen,



1.-2. Herr, durch dei - ne Güt und Macht gib uns ei - ne gu - te Nacht!

49:

DURCH

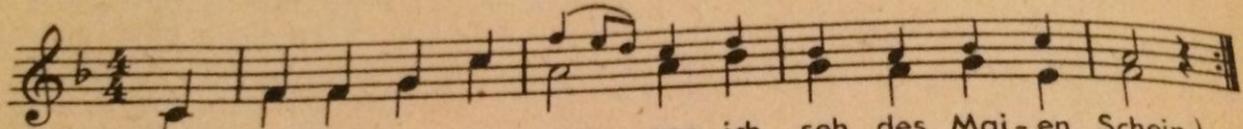
DAS

JAHR

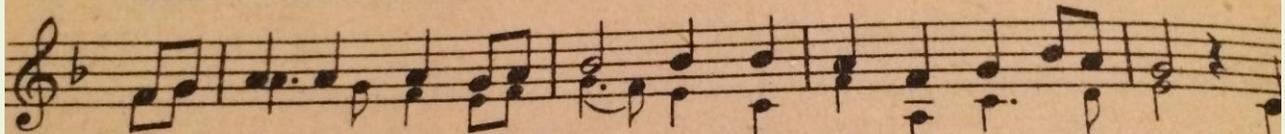
belohnen kann. Die Bäurin ist lieb, und sie gibt uns
Birken mit braunem Kern.

DER WINTER IST VERGANGEN X

Volkslied



1. { Der Win-ter ist ver-gan-gen, ich seh des Mai-en Schein, }
 ich seh die Blüm-lein pran-gen, des ist mein Herz er-freut. }
2. { Ich geh, ein Mai zu hau-en, hin durch das grü-ne Gras, }
 schenk mei-nem Buhln die Treu-e, die mir die Lieb-ste was, }



1. So fern in je-nem Ta-le, da ist gar lu-stig sein, d
2. und bitt, daß sie mag kom-men, all an dem Fen-ster stahn, er

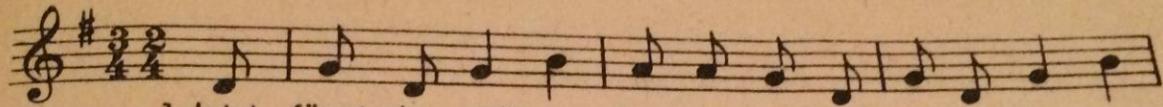


1. singt die Nach-ti-gal-le und manch Wald-vö-ge-lein.
2. fan-gen den Mai mit Blu-men, er ist gar wohl ge-tan.

51:

JETZT FÄNGT DAS SCHÖNE FRÜHJAHR AN

Aus dem Rheinland

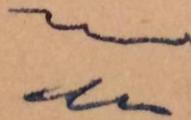


1. Jetzt fängt das schö - ne Früh-jahr an, und al - les fängt zu



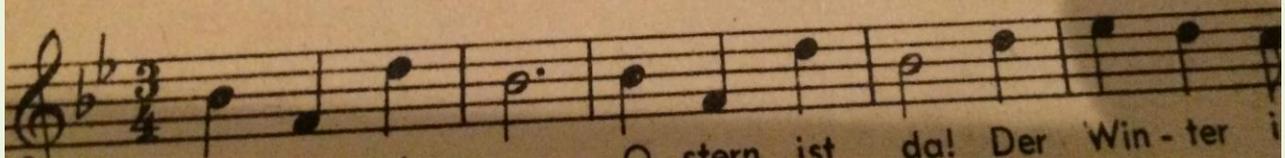
blü - hen an auf grü - ner Heid' — und ü - ber - all.

2. Es blühen Blümlein auf dem Feld, sie blühen weiß, blau, rot und gelb; es gibt nichts Schöners auf der Welt.
3. Jetzt geh ich über Berg und Tal, da hört man schon die Nachtigall auf grüner Heid und überall.



OSTERLIED

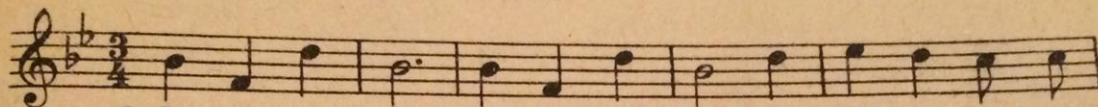
Weise: Hermann



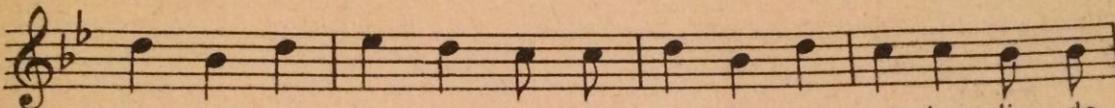
Ostern ist da! Der Win - ter i

OSTERLIED

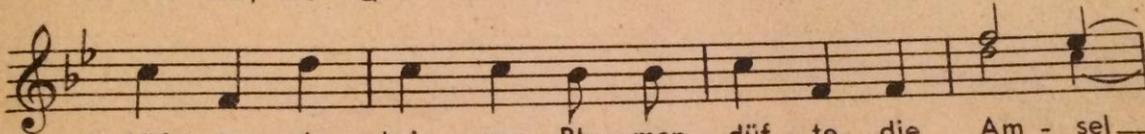
Weise: Hermann Simon



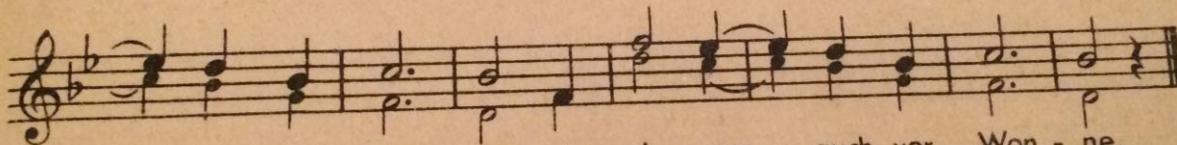
1. Ei - a, ei - a, O - stern ist da! Der Win - ter ist vor -
 2. Ei - a, ei - a, O - stern ist da! Es grü - nen schon die



1. ü - ber, der Früh - ling ist uns lie - ber, es we - hen lin - de
 2. Wie - sen, die Quel - len fröh - lich flie - ßen, es we - hen lin - de

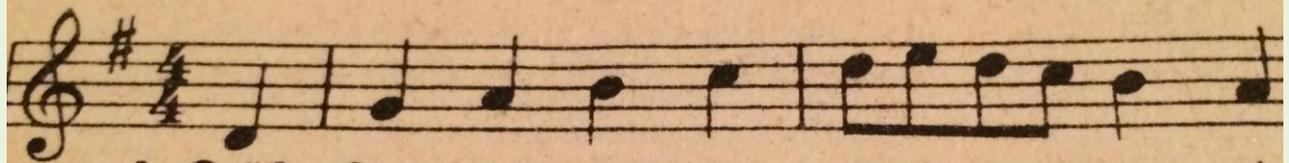


1. Lüf - te, sie brin - gen Blu - men - düf - te, die Am - sel -
 2. Lüf - te, sie brin - gen Blu - men - düf - te, wir sprin - gen -



1. — singt zur Son - ne, wir sin - gen — auch vor Won - ne.
 2. — froh im Gra - se: Will - kom - men, — O - ster - ha - se!

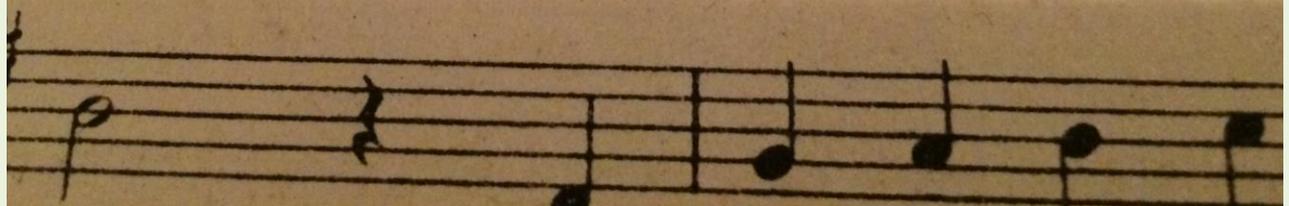
GRUSS GOTT, DU SCHÖNER MAIEN



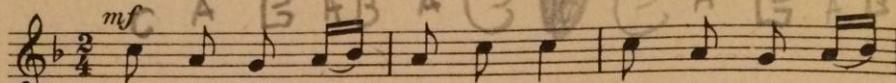
1. Grüß Gott, du schö - ner Mai - en, da
2. Die kal - ten Wind ver - stum - men, da



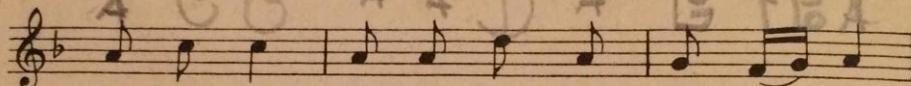
1. Grüß Gott, du schö - r
2. Die kal - ten Wind



КУККУК

Weise: M. Krasew
Übersetzung: Fritz Schäfer

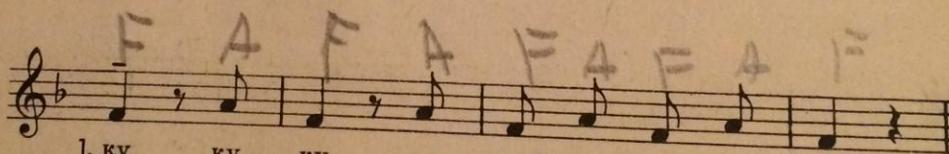
1. Я гу - ля - ю на лу - гу и ку - куш - ку
 2. Я при - ся - ду на пе - нёк твой по - слу - шать
 1. Ich spa - zier - te auf dem Feld, hab dem Kuk - kuck
 2. Auf dem Baum - stumpf mach ich Rast, such den Kuk - kuck



1. сте - ре - гу. На вы - со - ком на су - ку,
 2. го - ло - сок. На вы - со - ком на су - ку,
 1. nach - ge - stellt, die - ser ruft vom Baum mir zu,
 2. auf dem Ast, die - ser schaut von dort mir zu,



1. где ты пря - чешь - ся? Ку - ку! Ку -
 2. спой мне пе - сен - ку: Ку - ку! Ку -
 1. neckt mich mit dem Ruf: „Ku - ku“: Ku -
 2. singt sein schö - nes Lied: „Ku - ku“: Ku -



1. ку, ку - ку, ку - ку, ку - ку, ку - ку.
 2. ку, ку - ку, ку - ку, ку - ку, ку - ку.
 1. ku, ku - ku, ku - ku, ku - ku, ku - ku.
 2. ku, ku - ku, ku - ku, ku - ku, ku - ku.

DAS KORNFELD

Worte: Johannes Trojan, 1837–1915
Weise und Satz: Walter Rein

1. Was ist schö - ner als das Feld, wenn die Hal - me, all die
2. wenn es flü - sternd wogt und wallt, wenn sich Ler - chen draus er -
3. Dann den schma - len Pfad zu gehn durch das Korn, welch ei - ne

1. schlanken, lei - se schwanken, lei - se schwanken, und ein Halm den an - dern hält;
2. he - ben, drü - ber schweben, drüber schwe - ben und ihr Lied her - nie - der schallt.
3. Won - ne! Nur die Son - ne, nur die Son - ne und die Ler - che könn'n uns sehn.

Aus: „Weilburger Liederbuch“, Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt (Main)

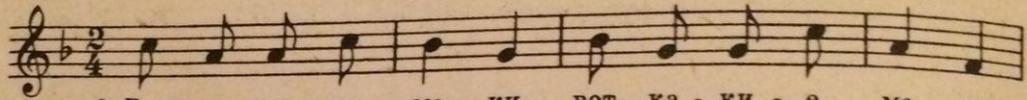
IM WALDE

Thüringer Volkslied

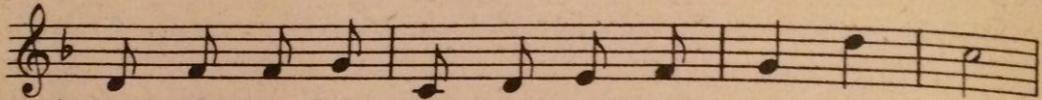
Einer Alle

ROTER MOHN

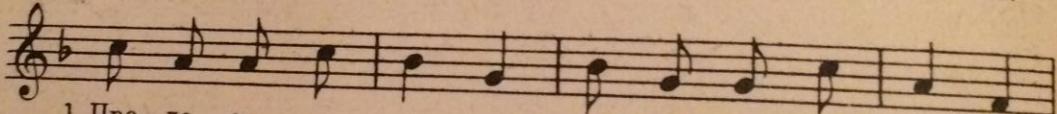
Russisches Volkslied
Worte: M. Rauchwerger
Übersetzung: Fritz Schäfer



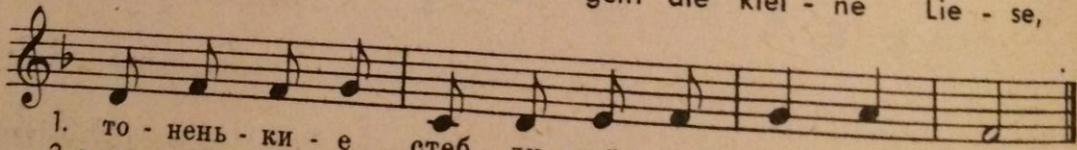
1. Вот ка - ки - е ма - ки, вот ка - ки - е ма - ки,
2. Вы - пря - ми - лись лов - ко, под - ня - ли го - лов - ки,
1. Wel - che schö - nen Blu - men, wel - che schö - nen Blu - men
2. Doch den Kopf be - we - gen sie der Sonn' ent - ge - gen,



1. крас - ны - е боль - ши - е в по - ле рас - цве - ли!
2. солн - цу зо - ло - то - му шлют о - ни при - вет.
1. stehn dort auf der Wie - se, al - les ro - ter Mohn!
2. sen - den ih - ren Strah - len Grü - ße sie hin - aus.



1. Про - ле - та - ет ве - тер, про - ле - та - ет ве - тер,
2. Ма - лель - ка - я май - ка вы - шла на лу - жай - ку,
1. Bö - se weht ein Lüft - chen, bö - se weht ein Lüft - chen,
2. Auf die gro - ße Wie - se geht die klei - ne Lie - se,



1. то - нень - ки - е стеб - ли гнёт он до зем - ли.
2. к пра - здни - ку все ма - ки со - бра - ла в бу - кет.
1. biegt die dün - nen Stie - le auf die Er - de schon.
2. bin - det aus dem Mohn sich ei - nen Blu - men - strauß.

57:



A pair of black-rimmed glasses with clear lenses is positioned horizontally above a piece of aged, yellowed musical paper. The paper features a musical score for the month of September, with three lines of music and German lyrics. The score is in 4/4 time and G major. The lyrics are: "Stof-fel, Stof-fel! Obst und Kar-tof-fel, Kar - tof - fel und Obst, Obst und Kar - tof - fel schaff ins Haus, ins Haus!". The paper also includes the title "SEPTEMBER" and the source "Aus dem „Musikalischen Hausfreund, 1822“". At the bottom, it says "Aus: „Der Kanon“, Karl Heinrich Möseler Verlag, Wollenbüttel" and "Russisches Volkslied".

SEPTEMBER

Aus dem „Musikalischen Hausfreund, 1822“

1. 2.

Stof-fel, Stof-fel! Obst und Kar-tof-fel, Kar - tof - fel und Obst,

3.

Obst und Kar - tof - fel schaff ins Haus, ins Haus!

Aus: „Der Kanon“, Karl Heinrich Möseler Verlag, Wollenbüttel

NOTEN MOHN

Russisches Volkslied

NACH GRÜNER FARB MEIN HERZ VERLANGT Um 1600

1. Nach grü - ner Farb mein Herz ver - langt in
 2. Er macht die bun - ten Blüm - lein fahl im

1. Nach grü - ner Farb mein
 2. Er macht die bun - ten

1. die - ser trü - ben Zeit, der grim - mig Win - ter
 2. Wald und auf der Heid. Dem Laub und Gras all -

1. Herz ver - langt in die - ser trü - ben Zeit, der
 2. Blüm - lein fahl im Wald und auf der Heid. Dem

1. währt so lang, der Weg ist mir ver - schneit. Die
 2. ü - ber - all, dem hat er wi - der - seit. All

1. grim - mig Win - ter währt so lang, der Weg ist mir ver -
 2. Laub und Gras all - ü - ber - all, dem hat er wi - der -

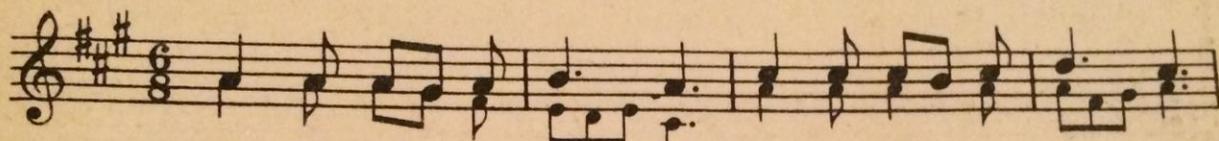
1. sü - ßen Vög - lein, jung und alt, die hört man lang nit
 2. Freud und Lust wird jet - zo feil, die uns der Som - mer

1. schneit. Die sü - ßen Vög - lein, jung und alt, die
 2. seit. All Freud und Lust wird jet - zo feil, die

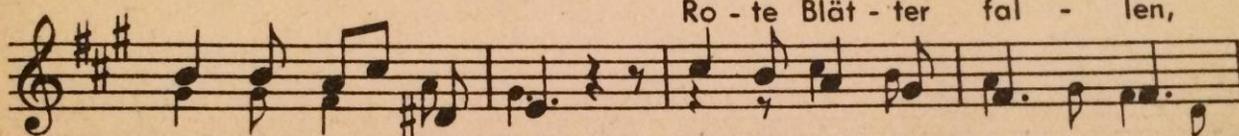
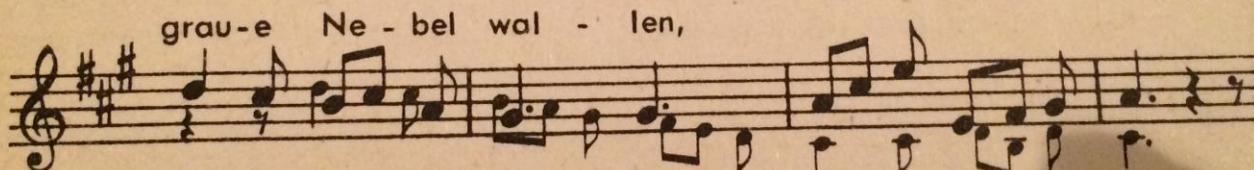
BUNT SIND SCHON DIE WÄLDER

Worte: Joh. G. von Salis-Seewis, 1762–1834

Weise: Joh. Friedrich Reichardt, 1752–1814

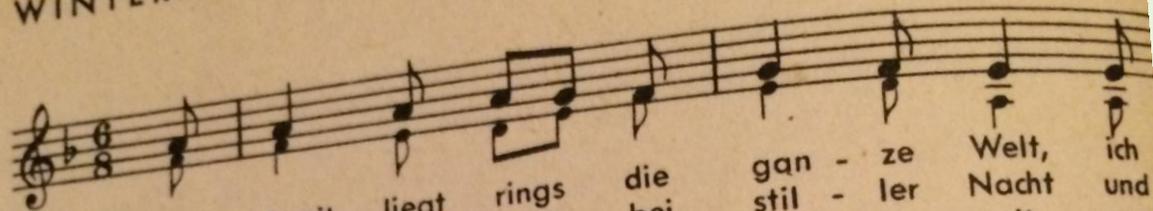


1. Bunt sind schon die Wäl - der, gelb die Stop - pel - fel - der,

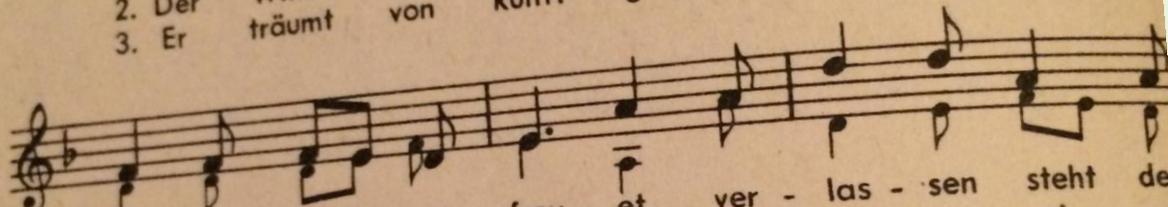
Ro - te Blät - ter fal - len,
und der Herbst be - ginnt. Ro - te Blät - ter fal - len,grau - e Ne - bel wal - len,
grau - e Ne - bel wal - len, küh - ler weht der Wind.

Worte: Joseph von Eichendorff, 1788-1827
 Weise: Walter Joerck

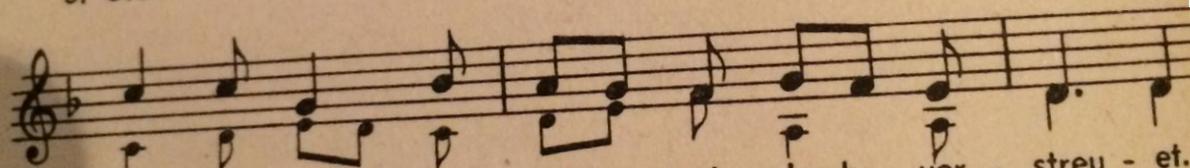
WINTERNACHT



1. Ver - schneit liegt rings die gan - ze Welt, ich
 2. Der Wind nur geht bei stil - ler Nacht und
 3. Er träumt von künft - ger Früh - lings - zeit, von



1. hab nichts, was mich freu - et, ver - las - sen steht der
 2. rüt - telt an dem Bau - me; da rührt er sei - ne
 3. Grün und Quel - len - rau - schen, wo er im neu - en



1. Baum im Feld, hat längst sein Laub ver - streu - et.
 2. Wip - fel sacht und re - det wie im Trau - me.
 3. Früh - lings - kleid zu Got - tes Lob wird rau - scher

61:

IN

FELD

UND

WALD

3. sing'n sie mir zu

ICH ARMES WELSCHES TEUFLI

Aus dem Volksmund

Handwritten letter annotations above the first staff: **E A E E F F B D B E E A E**

Handwritten letter annotations above the second staff: **A S**

Handwritten number annotation above the third staff: **3.**

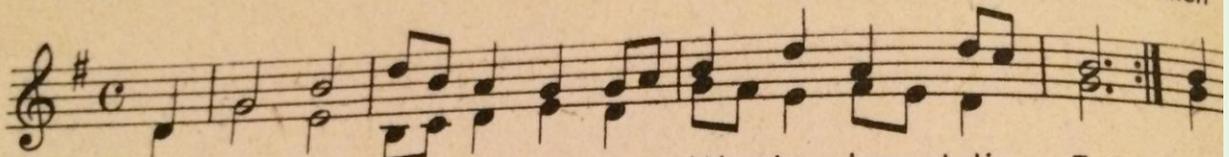
Handwritten number annotation above the fourth staff: **2.**

Handwritten number annotation above the fifth staff: **3.**

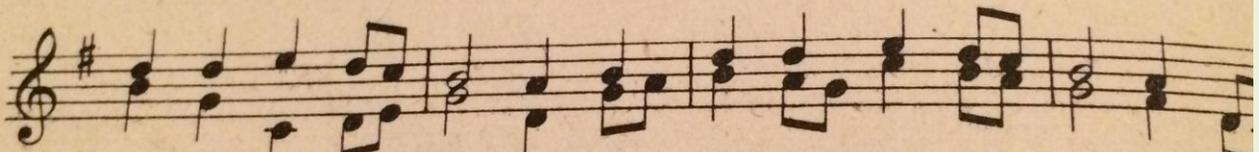
Handwritten number annotation above the sixth staff: **3.**

Ich ar-mes welsches Teuf-li bin mü-de vom Mar-schie-ren, Mar-
 schie-ren, bin mü-de vom Mar-schiern. Ich hab ver-lor'n mein
 Pfeif-li aus mei-nem Man-tel - sack, - sack, aus
 mei-nem Man-tel - sack. Ich glaub, ich hab ge - fun-den, was
 du ver-lo-ren hast, hast, was du ver-lo-ren hast.

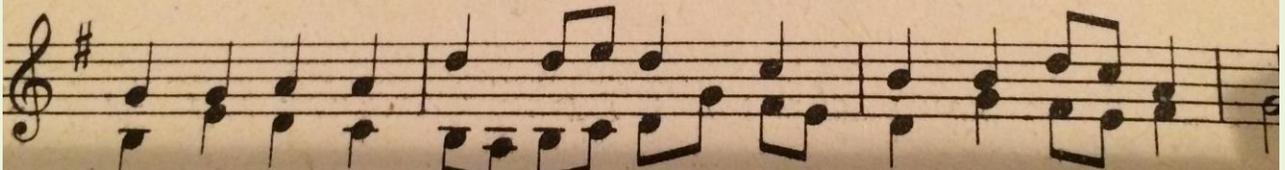
AUF, AUF, IHR WANDERSLEUT

Volkswaise aus Mähre
Satz: B. A. Dahmen

1. Auf, auf, ihr Wanders-leut, zum Wandern kommt die Zeit. Tut
 2. Ihr lie-ben El-tern mein, ich will euch dank-bar sein, die
 3. Der Tau vom Him-mel fällt, hell wird das Fir-ma-ment. Die



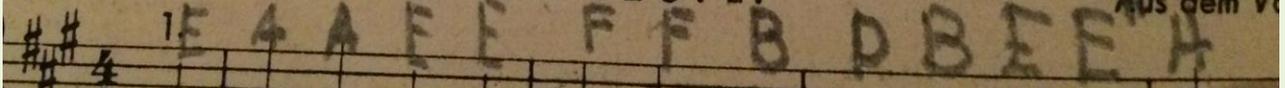
1. euch nicht lang ver-wei-len, in Got-tes Na-men rei-sen! Da
 2. ihr mir habt ge-ge-ben von Gott ein lan-ges Le-ben, so
 3. Vög-lein in der Hö-he, wenn sie vom Schlaf auf-ste-hen, d



1. Glück, das lau-fet im-mer-fort an ei-nen an-dern O
 2. ge-bet mir gleich ei-ner Speis' den Se-gen auf die R
 3. sing'n sie mir zu mei-ner Freud': Lebt wohl, ihr Wanders-l

ICH ARMES WELSCHES TEUFLI

Aus dem Ve



WIR LIEBEN DAS FROHLICHE LEBEN

Aus unseren Tagen

1. Wir lie - ben das fröh - li - che Le - ben, wach
 2. Der Ruf dringt von Zel - le zu Zel - le, wach

1. auf, Ju - gend her - aus! Wir wol - len die Zu - kunft uns
 2. auf, Ju - gend her - aus! Der Sturm - wind ist un - ser Ge -

1. ge - ben, wir fra - gen den Frie - den in ein je - des Haus.
 2. sel - le, der Sturm - wind der Frei - heit fül - let Haus für Haus.

1.-4. Ju - gend her - aus! Wir sind be - reit! Es ruft die

frei - e Ju - gend, Ju - gend der neu - en Zeit.
 1. G D7
 2. G
 Zeit.

3. Wir folgen dem Lied der Motoren,
 wach auf, Jugend heraus.
 Es dröhnt wie Musik in den Ohren,
 der Klang der Maschinen dringt von
 Haus zu Haus.
 Jugend heraus ...
4. Wir brechen mit dem, was vergangen,
 wach auf, Jugend heraus.
 Wir ballen die Kräfte zusammen,
 die Einheit der Jugend schmiedet
 Haus an Haus,
 Jugend heraus ...

DAS WANDERN

Worte: Wilhelm Müller, 1794-1827
 Weise: Franz Schubert, 1797-1828

Mäßig geschwind

1. Das

1. Wandern ist des Müllers Lust, das Wan - dern!
 2. Was-ser ha-ben wirs ge-lernt, vom Was - ser!
 3. sehn wir auch den Rädern ab, den Rädern!
 4. Stei-ne selbst, so schwer sie sind, die Stei - ne!
 5. Wandern, Wandern, mei-ne Lust, o Wan - dern!

Das
 Vom
 Das
 Die
 O

1. Wandern ist des Müllers Lust, das Wan - dern!
 2. Was-ser ha-ben wirs ge-lernt, vom Was - ser!
 3. sehn wir auch den Rädern ab, den Rädern!
 4. Stei-ne selbst, so schwer sie sind, die Stei - ne!
 5. Wandern, Wandern, mei-ne Lust, o Wan - dern!

Das
 Das
 Die
 Sie
 Herr

ES, ES, ES UNDES

Volkslied

1. Es, es, es und es, es ist ein har-ter Schluß, muß! Drum

schlag ich Frank-furt aus dem Sinn und wen-de mich, Gott

weiß, wo-hin. Ich will mein Glück pro-bie-ren, mar-schie-ren.

2. 1: Er, er, er und er, Herr Meister, leb er wohl! :! Ich sag's ihm grad frei ins Gesicht: seine Arbeit, die gefällt mir nicht. Ich will mein Glück probieren, marschieren.
3. 1: Sie, sie, sie und sie, Frau Meist'rin, leb sie wohl! :! Ich sag's ihr grad frei ins Gesicht: ihr Speck und Kraut, das schmeckt mir nicht. Ich will mein Glück probieren, marschieren.
4. 1: Sie, sie, sie und sie, Jungfer Köchin, leb sie wohl! :! Hätt' sie das Essen gut angericht', so wär ich auch gewandert nicht. Ich will mein Glück probieren, marschieren.
5. 1: Er, er, er und er, Herr Vater*, leb er wohl! :! Hätt' er die Kreide nicht doppelt geschrieb'n, so wär ich noch länger dageblieb'n. Ich will mein Glück probieren, marschieren.
6. 1: Ihr, ihr, ihr und ihr, ihr Jungferr, lebet wohl! :! Ich wünsche euch zu guter Letzt ein andern, der mein' Stell' ersetzt. Ich will mein Glück probieren, marschieren.
7. 1: Ihr, ihr, ihr und ihr, ihr Brüder, lebet wohl! :! Hab ich euch was zuleid getan, so bitt ich um Verzeihung an. Ich will mein Glück probieren, marschieren.

Vater heißt bei Gesellen der Herbergsvater, der Wirt.

67:

FRÖHLICH
VOLK

68:

NECKENDE KUCKUCK

Worte: Friedrich Rückert, 1788–1866
Weise: E. Schmid, 1835–1901

Die-ser Kuckuck mich neckt, Kuckuck
Wo ich kuckuck geht er fort, Kuckuck
Kuckuck, Kuckuck
Kuckuck!

*Lassen Sie bitte
Isolde in der
Turnhose laufen
Dr. Rothe*

-nen fer-nen
von fern se
ber
er
Kuckuck! hör ich sei-nen fer-nen Schall. Kuckuck! Kuckuck!
Kuckuck! lieb-lich ist von fern sein Schrei. Kuckuck! Kuckuck!

3. Hab mein Wage vollgelade, voll mit jungen Mädchen. Als wir zu dem Tor 'nein-
kamen, sangen sie durchs Städtchen. Drum lad ich all mein Lebetage nur junge
Mädchen auf mein Wage. Hü, Schimmel, hü!

HA! HA! HA!

Luigi Cherubini, 1760-1842
Worte: Fritz Jöde

1. 2. 3.

Ha! ha! ha! ha! ha! ha! ha! ha! ha! Un - sern

Ju - bel ruft das E - cho uns zu - rück. Laßt uns

fröh-lich sein und la-chen; denn nicht e-wig währt das Glück.

Aus: „Der Kanon“, Karl Heinrich Möseler Verlag, Wollenbüttel

HAB MEIN WAGE VOLLGELADE

Nach einem niederländischen Fuhrmannslied

1. Hab mein Wa - ge voll - ge - la - de, voll mit
als wir in die Stadt 'nein - ka - men, fing'n sie

al - ten Weib - sen; Drum lad ich all mein Le - be - ta - ge nie
an zu kei - fen.)

al - te Weib - sen auf mein Wa - ge. (Schimmel) Hü, Schim - mel, hü!

2. Hab mein Wage vollgelade, voll mit Männern alten. Als wir in die Stadt 'nein kamen, murrten sie und schalten. Drum lad ich all mein Lebetage nie alte Männer auf mein Wage. Hü, Schimmel, hü!
3. Hab mein Wage vollgelade, voll mit jungen Mädchen. Als wir zu dem Tor 'nein kamen, sangen sie durchs Städtchen. Drum lad ich all mein Lebetage nur junge Mädchen auf mein Wage. Hü, Schimmel, hü!

EI, WIR HABEN KORN GESÄT

Russisches Kinderlied
Satz: Siegfried Borris, 1946

1. Chor

1. A мы про-со я-ли, се-я-ли.
1. Ei, wir ha-ben Korn ge-sät, — Korn ge-sät,

Ой дид ла-до се-я-ли, се-я-ли.
trum - da - la - la, Korn ge-sät, — Korn ge-sät.

Schluß

2. Chor

A мы про-со вы-топ-чем, вы-топ-чем.
Und wir tram - peln euch aufs Beet, euch aufs Beet,

Ой дид ла-до оы-топ-чем, оы-топ-чем.
trum - da - la - la, euch aufs Beet, — euch aufs Beet.

2.
1-ый хор: А чем же вам вытопать, вытопать?
Ой дид, ладо и т. д.

2-ой хор: А мы коней выпустим, выпустим.
Ой дид, ладо и т. д.

3.
1-ый хор: А мы коней перейдем, перейдем.
Ой дид, ладо и т. д.
2-ой хор: А мы коней выкупим, выкупим.
Ой дид, ладо и т. д.

HIMMEL UND ERDE

Volkstümlich

1. 2.

Him-mel und Er - de müs-sen ver - gehn, a - ber die Mu - si -

a - ber die Mu - si - ci, a - ber die Mu - si - ci blei - ben be -

The image shows a musical score for the song 'Himmel und Erde'. It consists of two staves of music in G major (one sharp) and 3/4 time. The first staff is marked with a '1.' and the second with a '2.'. The lyrics are written below the notes. The paper is aged and yellowed.

SCHNEIDER, DEN MAG ICH NIT



DAS LIED VOM SCHWEFELHÖLZCHEN

Volkslied

Alle
Schwefel-hölz-chen, Schwefel-hölz-chen, Schwefel-hölz-chen muß man ha'n,
daß man al - le Au - gen - blik - ke Feu - er ma - chen kann.

Vorsänger

1. Wenn die Frau in fin - stirer Nacht e - ben ist vom
Schlaf er - wacht, will sie Licht und Lam - pe fin - den,
um die - sel - be an - zu - zün - den, muß sie Schwe - fel ha'n!

Alle

Tra - la - la, tra - la - la - la - la, tra - la - la - la - la, tra - la -
la - la - la, tra - la - la - la - la, tra - la - la - la!

2. Unser Hans, der arme Tropf, stößt sich fast ein Loch in'n Kopf; um nicht wieder anzurennen, will er jetzt ein Lichtlein brennen und muß Schwefel ha'n.
3. Wenn der Fuchs den Winter spürt und der Abend länger wird, will der Handelsmann nicht schlafen und der Künstler noch was schaffen, muß er Schwefel ha'n.
4. Frauen, seid nur nicht so stolz, kauft von mir Schwefelholz; wenn ihr wollt ein Süpplein kochen, müßt ihr g'wiß auch Feuer machen und müßt Schwefel ha'n.

DAS LIED VOM VERKEHRSSCHUTZMANN

Worte: Robert Seitz
Weise: Paul Hindemith, geb. 1895

Der Verkehrsschutzmann stellt sich auf und läßt alle Kinder vorbeipassieren. Abmarsch

Ein Kind
Ich bin der Ver-kehrsschutzmann. Ach-tung, die Stra-ße frei

Alle
für den Verkehr! Ro-tes Licht! Bleib mal stehn! Geh nicht auf den Damm!

Das eine Kind
Ach - tung! Wenn ich win - ke, dürft ihr gehn. Grü - nes Licht!

Alle

wei-ter-ge
Alle
Ro - tes
Ach - tu

WENN DIE BETTELLEUTE TANZEN

Volklied
Satz: Walter Rapp

Zu der 9

WEN

1. Wenn du, ich nicht
2. Dod
3. Mar
4. Doc

1. Wenn die Bet - tel - leu - te tan - zen,

1. Wenn die Bet - tel - leu - te

wak - kein Ko - ber^{*)} und der Ran - zen. Ei - a,

wak - kein Ko - ber^{*)} und der Ran - zen,

KAR

ei - a, ei - a, so geht's, so geht's, so geht's. Ei, so geht's, so geht's,

Ei - a, ei - a, so geht's, so geht's, so geht's.

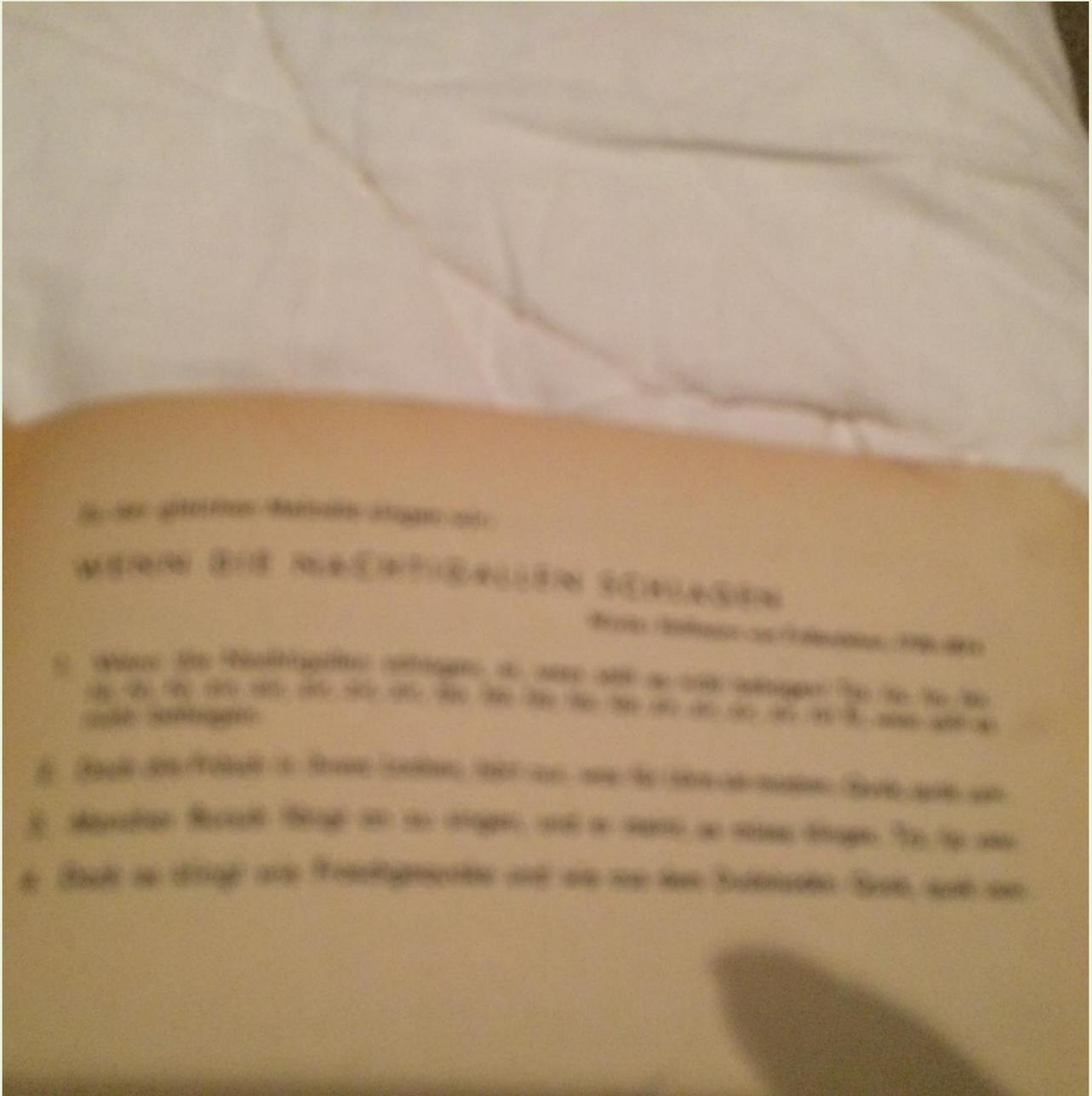
ei, so geht's, so geht's, wak - kein Ko - ber und der Ran - zen.

2. Kommt man über eine Brücke, klappern sie mit Stock und Krücke. Eia, eia...
3. Kommt der Bauer vor die Türe, stehn da gleich ein Stücker viere. Eia, eia...
4. Kommen sie in eine Schenke, spring'n sie über Tisch und Bänke. Eia, eia...
5. Nun wohlan, ihr Schwestern, Brüder! Seid gescheit und legt euch nieder. Eia, eia...

*) Tragkorb

Ka

76:



Alter Kinderreim
Weise: Armin Knab, geb. 1887

ICH BIN DIR HERZENGULDEN GUT

Bewegt

1. Kind: Ich bin dir her - zen - gul - den gut; gelt, du mir
 2. Kind: Ich bin dir her - zen - gul - den gut; gelt, du mir

Wenn ich dich seh, dann freu ich mich;
 Wenn ich dich seh, dann lä - cherts mich;

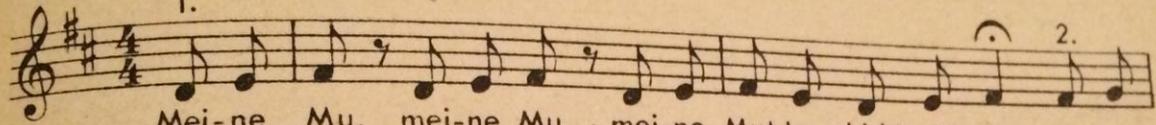
gelt, du dich auch?
 gelt, ich dich auch? Tanz

ten.

MEINE MUTTER SCHICKT MICH HER

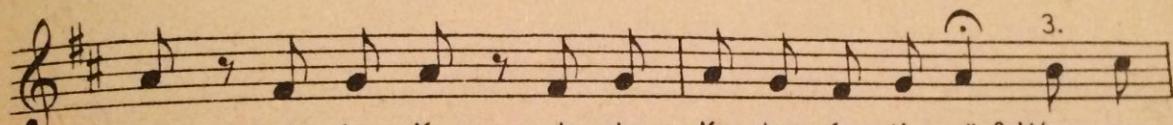
Kindervers aus dem Rheinland
Weise: Christian Lahusen

1.



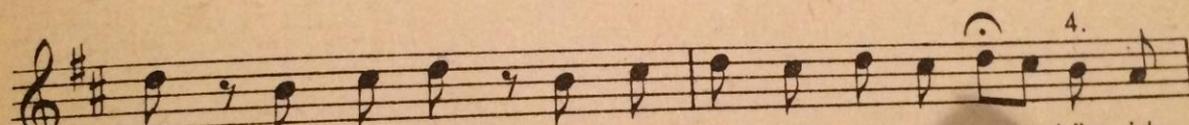
Mei-ne Mu, mei-ne Mu, mei-ne Mut-ter schickt mich her, ob der

2.



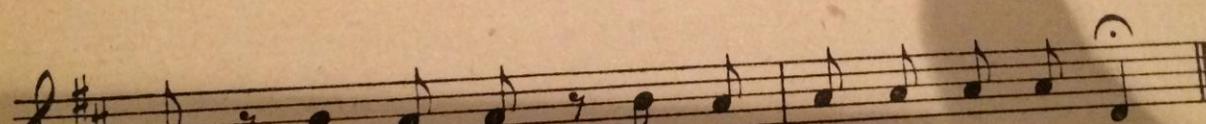
Ku, ob der Ku, ob der Ku-chen fer-tig wär? Wenn er

3.



no, wenn er no, wenn er noch nicht fer-tig wär, käm ich

4.



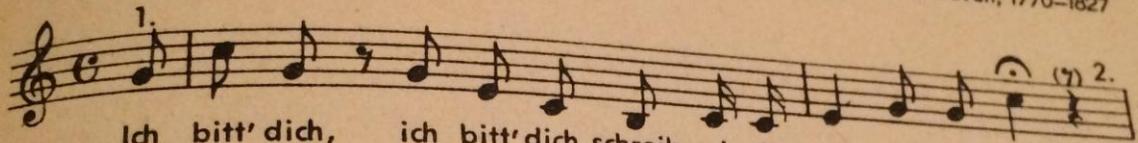
mo, käm ich mo, käm ich mor-gen wie-der her.

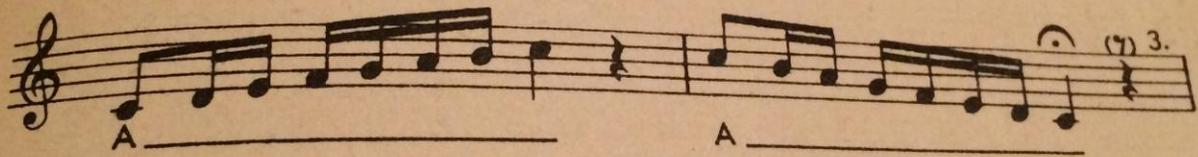
Bärenreiter-Verlag, Kassel

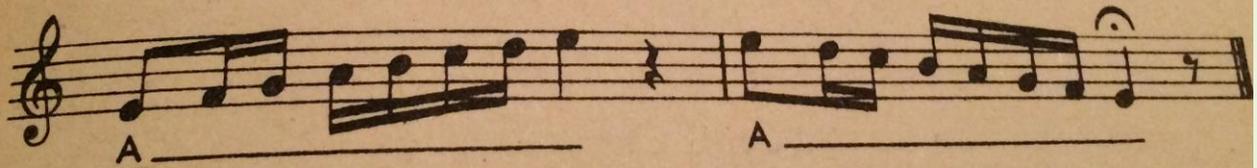
5 [7015]

DIE C-SKALA

Ludwig van Beethoven, 1770-1827

1. 
Ich bitt' dich, ich bitt' dich, schreib mir die C - Ska - la auf. (7) 2.


A _____ A _____ (7) 3.


A _____ A _____

MEINE MUTTER SCHICKT MICH HER

Kindervers aus dem Rhein
Weise: Christian Lahuse

(7) 2.

81:

RUND HERUM IM KREISE

Weise: Hans Lang

1. 2.



Rund her - um im Krei - se, ein - mal laut, und ein - mal lei - se



nach der all - be - kann - ten Wei - se! Drum noch ein - mal: Rund her - um!

Voggenreiter Verlag, Bad Godesberg

JETZT FAHRN WIR ÜBERN SEE

Volklied

Jetzt fahrn wir ü-bern See, ü-bern See, jetzt fahrn wir ü-bern
See mit ei-ner hölzern Wur-zel, Wur-zel, Wur-zel, Wur-zel, mit
ei-ner höl-zern Wur-zel, kein Ru-der war nicht dran.

2. Und als wir drüber warn, drüber warn, und als wir drüber — warn, da sangen alle Vöglein, Vöglein, Vöglein, Vöglein, da sangen alle Vöglein, der helle Tag brach — an.
3. Der Jäger rief ins Horn, in das Horn, der Jäger rief ins — Horn. Da bliesen alle Jäger, Jäger, Jäger, Jäger, da bliesen alle Jäger, ein jeder in sein — Horn.
4. Das Liedlein, das ist aus, das ist aus, das Liedlein, das ist — aus, und wer das Lied nicht singen kann, singen, singen, singen kann, und wer das Lied nicht singen kann, der zahlt ein halb Faß — Wein.

*) Der Sänger, der die Pause nicht beachtet, muß ein Pfand geben.

AUF UND LASST UNS FRÖHLICH SINGEN

Weise: Franz August Bauer, 1925

1. Auf und laßt uns fröhlich sin - gen, laßt die Stim - men
 2.
 3. hell er - klin - gen zum Lob und Preis der Mu - si - ca!

FANGT AN!

Altenglisch
 Worte: Fritz Jöde

1. Fangt an und singt, daß es klingt!
 2.
 3.
 4.

Aus: „Der Kanon“, Karl Heinrich Mösseler Verlag, Wolfenbüttel

FRISCH AUF

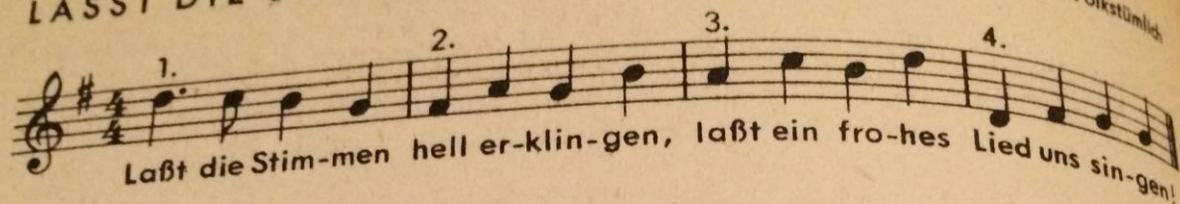
Aus neuerer Zeit

1. Frisch auf, singt all, ihr Mu - si - ci, laßt
 2. eu - er Stimm er - hö - ren! Fein mu - si - zie - ren
 3. woll'n wir hie, die Muk - ker all be - tö - ren, auch die
 Stei - fen und die Za - gen, die müs - sens heu - te wa - gen. *)

*) g nur beim Schlußakkord mitsingen.

LASST DIE STIMMEN HELL ERKLINGEN

Volkstümlich



AUF DER WIESE

Worte und Weise: Siegfried Borris, 1946

1.

Auf der Wie - se, da sit - zet die klei - ne Ma -

rei. Sie bind't sich ein Krän - zel von Klee und A -

2.

lei. Di - del, di - del, di - del, dom - mel - dü - se - le, wo ist

Detailed description: This block contains the second and third musical staves of the piece. The second staff is in treble clef with a key signature of one sharp (F#) and a 3/4 time signature. The melody is written in a single line. Below the staff, the lyrics are: 'Auf der Wie - se, da sit - zet die klei - ne Ma - rei. Sie bind't sich ein Krän - zel von Klee und A -'. The third staff continues the melody in the same key and time signature. Below it, the lyrics are: 'lei. Di - del, di - del, di - del, dom - mel - dü - se - le, wo ist'. A first ending bracket is shown above the first measure of the third staff, and a second ending bracket is shown above the first measure of the fourth staff.

Volkstümlich

musical notation with lyrics: uns sin-gen!

Gfried Borris, 1946

musical notation with lyrics: ne Ma -

musical notation with lyrics: A - ke -

musical notation with lyrics: ist dein

musical notation with lyrics: er die Schal-

musical notation with lyrics: spät. Das

musical notation with lyrics: dreht.

AUFFORDERUNG ZUM TANZ

Einrichtung: Karl Schüller

musical notation with lyrics: 1. La la

musical notation with lyrics: la la

musical notation with lyrics: 2. Her - aus aus den Stu - ben, ihr Mäd - chen und Bu - ben, zum fröh - li - chen

musical notation with lyrics: 3. Tan - ze kommt al - le her - bei! Las - set uns sin - gen,

musical notation with lyrics: tan - zen, sprin - gen, bald ist die lieb - li - che Ju - gend vor - bei!

Dazu als Quodlibet gleichzeitig zu singen

musical notation with lyrics: 1. Tanz rü - ber, tanz nü - ber, tanz rauf und tanz no. Ei

musical notation with lyrics: leih mir dein Schät - zel, das mein' ist nit do.

musical notation with lyrics: 2. Ich leih' sie dir nicht, ich leih' sie dir nicht, kein'

musical notation with lyrics: sol - chen Schma - rot - zer, den brauch ich schon nicht!

ZUM TANZE, DA GEHT EIN MÄDEL

Schwedisches Volkslied

1. Zum Tan-ze, da geht ein Mä-del mit gül-de-nem Band,
 das schlingt sie dem Bur-schen ganz fest um die Hand, das
 schlingt sie dem Bur-schen ganz fest um die Hand.

2. 1: Mein herzallerliebstes Mädel, so laß mich doch los, !: Ich lauf dir gewißlich auch so nicht davon. !
3. 1: Kaum löset die schöne Jungfer das güldene Band, !: da war in den Wald schon der Bursche gerannt. !

DER KEHRAUS

Volkstümlich

Der Kehr-aus, der Kehr-aus, die Mä-del gehn nach Haus,
 (Bu-ben)
 und die, wo bra-ve Mä-del sein, die soll-ten längst zu
 (Bu-ben)
 Hau-se sein. Der Kehr-aus, der Kehr-aus, die Mä-del gehn nach Haus.
 (Bu-ben)

MEIN ROLLER

Worte: Otto Scholz
Weise: Siegfried Borris

1. Mein Rol - ler, ja mein Rol - ler, das ist ein lu - stig
2. Mein Rol - ler, ja mein Rol - ler, der schnürt den gan - zen

1. Ding, der saust mit Hol - ler - pol - ler durch al - le Stra - ßen hin.
2. Tag; ich hol mit ihm für Mut - ter vom Kaufmann, was sie mag.

3. Mein Roller, ja mein Roller, der setzt sich schnell in Trab; ich hol mit ihm den Vater von seiner Arbeit ab.

4. Mein Roller, ja mein Roller, der läuft, wohin ich will. Das Auto nur kann's toller, da hält mein Roller still.

5. Mein Roller, ja mein Roller, der rollt nur immerzu; erst abends, wenn ich schlafe, dann hat mein Roller Ruh.

DAS SCHWARZE SCHAF

W
W

1. Hälfte (Bewegung: Das schwarze Schaf wird von allen verfolgt.)

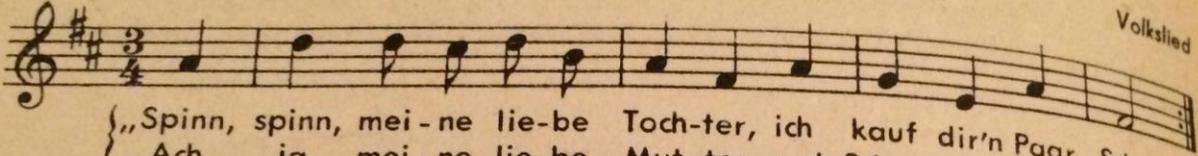
The image shows a musical score for the song 'Das schwarze Schaf'. It consists of three staves of music in treble clef with a common time signature (C). The lyrics are written below the notes. The first staff has the lyrics 'Das schwar - ze Schaf ist gar'. The second staff has the lyrics 'Das schwar - ze Schaf'. The third staff contains musical notation without lyrics. The paper is aged and yellowed.

Das schwar - ze Schaf ist gar

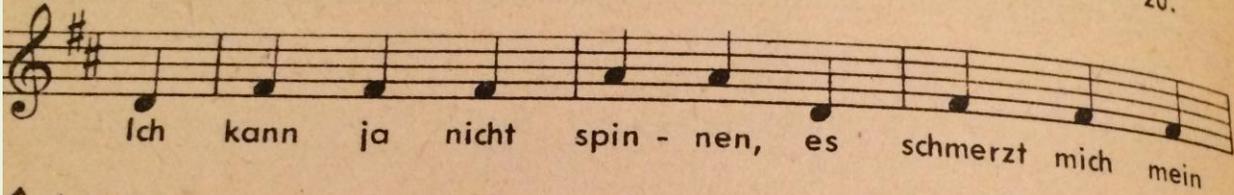
Das schwar - ze Schaf

SPINN, SPINN, MEINE LIEBE TOCHTER

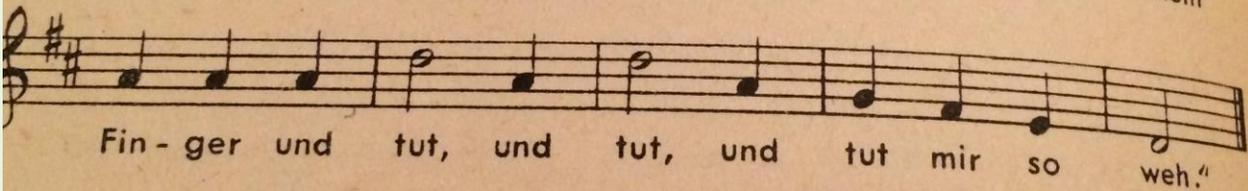
Volkslied



„Spinn, spinn, mei-ne lie-be Toch-ter, ich kauf dir'n Paar Schuh'.
 „Ach ja, mei-ne lie-be Mut-ter, auch Schnal-len da - zu.



Ich kann ja nicht spin - nen, es schmerzt mich mein



Fin - ger und tut, und tut, und tut mir so weh."

KUCKKUCK UND JÄGERSMANN

Volkslied
Satz: Walther Hensel

Kleiner Chor
1. Auf ei - nem Baum ein Kuk - kuck...

Alle
sim - sa - la - dim, bam - ba, sa - la - du, sa - la - dim,

auf ei - nem Baum ein Kuk - kuck saß.

Einzelstimme
Kuk - kuck, Kuk - kuck, Kuk - - kuck!

2. Da kam ein junger Jägers — sim saladim, bamba, saladu, saladim, da kam ein junger Jägersmann.
3. Der schoß den armen Kuckuck — sim saladim... Kuckuck tot.
4. Und als ein Jahr vergangen — sim saladim... vergangen war.
5. Da war der Kuckuck wieder — sim saladim... wieder da.

Bärenreiter-Verlag, Kassel

SPINN SPINN MEINE LIEBE TOCHTER

REGENLIED

Worte und Weise: Siegfried Borris

1. Der Tag steht hell. Der Wind geht schnell und
 2. Die Bri-se flaut. Der Him-mel graut. Die Schwal-be fliegt tief. -
 3. Der Pi-rol pfeift. Ein Schat-ten streift das hof-fen-de Land. -

1. - Das wei-te Feld den A-tem hält: Die Blü-te ver-dorrt. -
 2. - Der küh-le Hauchrührt Halm und Strauch und weckt, was noch schlief. -
 3. - Und Halm und Grasnimmt die-ses Naß mit of-fe-ner Hand. -

Chor

1. - 1.-3. Wir wol-len nach den Wol-ken spähn: Ihr Wol-ken,
 2. -
 3. -

blei-bet stehn! Laßt Re-gen gehn! Der Re-gen ist ein

gü-ter Ge-sell. Er kommt im Flu-ge und wen-det sich schnell. Und

wer mit ihm nicht la-chen kann, den zwingt sein Bann. Hu-juh!

MEINE MUTTER HAT GÄNSE

Kindervers
Weise: Christian Lohsen

1. 2. 3.

Mei-ne Mut-ter hat Gän-se, fünf blau-e, sechs grau-e, o-

4. 5.

ho! ho! ho! Sind das nicht Gän-se, ja Gän-se!

Detailed description: The image shows a musical score for a children's song. It consists of two staves of music in G major (one sharp) and 3/4 time. The first staff contains the first line of the melody with three measures marked 1., 2., and 3. The second staff contains the second line of the melody with two measures marked 4. and 5. The lyrics are written below the notes. The paper is aged and yellowed.

Bärenreiter-Verlag, Kassel

ÜTT MATTEN

Worte: Klaus Groth, 1811
Weise: Siegfried Borris,

Detailed description: The image shows the beginning of a musical score for 'ÜTT MATTEN'. It starts with a treble clef, a key signature of one sharp (F#), and a 3/4 time signature. The first few notes of the melody are visible on the staff.

94:

AUS

ALTEN

ZEITEN

ES FREIT EIN WILDER WASSERMANN

Volkslied
Satz: Karl August Wallkotte

Es freit ein wil - der
Sie hör - te drun - ten die
Und als sie vor dem
Und als sie aus der
„Sprich, willst du hin - un - ter
„Und eh ich die Kind - lein

Was - ser - mann
Glok - ken gehn
To - re stand
Kir - che kam
geh - n mit mir
wei - nen laß

in der im
auf der von der
von der im

1. Burg wohl ü - ber dem See,
2. tie - fen, tie - fen See,
3. Burg wohl ü - ber dem See,
4. Burg wohl ü - ber dem See,
5. Burg wohl ü - ber dem See?
6. tie - fen, tie - fen See,

des Kö - nigs
wollt' Va - ter und
da neigt sich Laub und
da stand der wil - de
Dei - ne Kind - lein un - ten
scheid ich von Laub und

Toch - ter
Mut - ter
Laub und
wil - de
un - ten
Laub und

1. muß er han, die
2. wie - der - sehn, die
3. grü - nes Gras vor der
4. Was - ser - mann vor der
5. wei - nen nach dir, du
6. grü - nem Gras, ich

schö - ne,
schö - ne,
schö - nen,
schö - nen,
schö - ne,
ar - me,

jun - ge
jun - ge
jun - gen
jun - gen
jun - ge
jun - ge

Li - lo - fee.
Li - lo - fee"
Li - lo - fee"

ES WAREN ZWEI KÖNIGSKINDER

Volkslied

1. Es wa - ren zwei Kö - nigs - kin - der, die
 hat - ten ein - an - der so lieb, sie könn - ten bei -
 sam - men nicht kom - men, das Was - ser war viel zu
 tief, das Was - ser war viel zu tief.

2. „O Liebster, kannst du nicht schwimmen, so schwimm doch her zu mir! Drei Kerzen will ich dir anzünden, I: und die sollen leuchten dir.“ :!
3. Das hört eine falsche Nonne, die tat, als wenn sie schlief, sie tät die Kerzen auslöschen, I: der Jüngling ertrank so tief. :!
4. Ein Fischer wohl fischte lange, bis er den Toten fand. „Sieh da, du liebliche Jungfrau, I: hast hier deinen Königssohn.“ :!
5. Da schwang sie sich um ihren Mantel und sprang wohl in die See. „Gut' Nacht, mein lieb Vater und Mutter, I: ihr seht mich nimmermehr!“ :!

97:

REISENDESEM
Herrn Herrn Kellner's von Gumbach's
Herrn Herrn Kellner's von Gumbach's

The image shows a page of handwritten musical notation on aged paper. The title 'REISENDESEM' is written in a decorative font at the top left. Below it, there are two lines of text: 'Herrn Herrn Kellner's von Gumbach's' and 'Herrn Herrn Kellner's von Gumbach's'. The music is written on ten staves, each with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). The notation includes various note values, rests, and bar lines. The paper shows signs of age, with some discoloration and wear at the edges.

e. 1749-1832

2. Knabe sprach: „Ich breche dich,
Röslein auf der Heiden!“
Röslein sprach: „Ich steche dich,
daß du ewig denkst an mich,
und ich will's nicht leiden!“
Röslein, Röslein, Röslein rot,
Röslein auf der Heiden.

3. Und der wilde Knabe brach's
Röslein auf der Heiden;
Röslein wehrte sich und stach,
half ihm doch kein Weh und Ach,
mußt es eben leiden.
Röslein, Röslein, Röslein rot,
Röslein auf der Heiden.

HEIDENRÖSLEIN

Worte: Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832
Weise: Heinrich Werner, 1800-1833

1. Sah ein Knab ein Rös - lein stehn, Rös - lein auf der
2. Kna - be sprach: „Ich bre - che dich, Rös - lein auf der
3. Und der wil - de Kna - be brach 's Rös - lein auf der

1. Hei - den, war so jung und mor - gen - schön,
2. Hei - den!“ Rös - lein sprach: „Ich ste - che dich,
3. Hei - den; Rös - lein wehr - te sich und stach,

1. lief er schnell, es nah zu sehn, sah's mit vie - len Freu - den.
2. daß du e - wig denkst an mich, und ich will's nicht lei - den!“
3. half ihm doch kein Weh und Ach, mußt es e - ben lei - den.

1.-3. Rös - lein, Rös - lein, Rös - lein rot, Rös - lein auf der Hei - den.

Worte: Johann Wolfgang von Goethe, D 49-1822
 Melos: Volksthum
 Satz: Carl August Wulke

GEFUNDEN

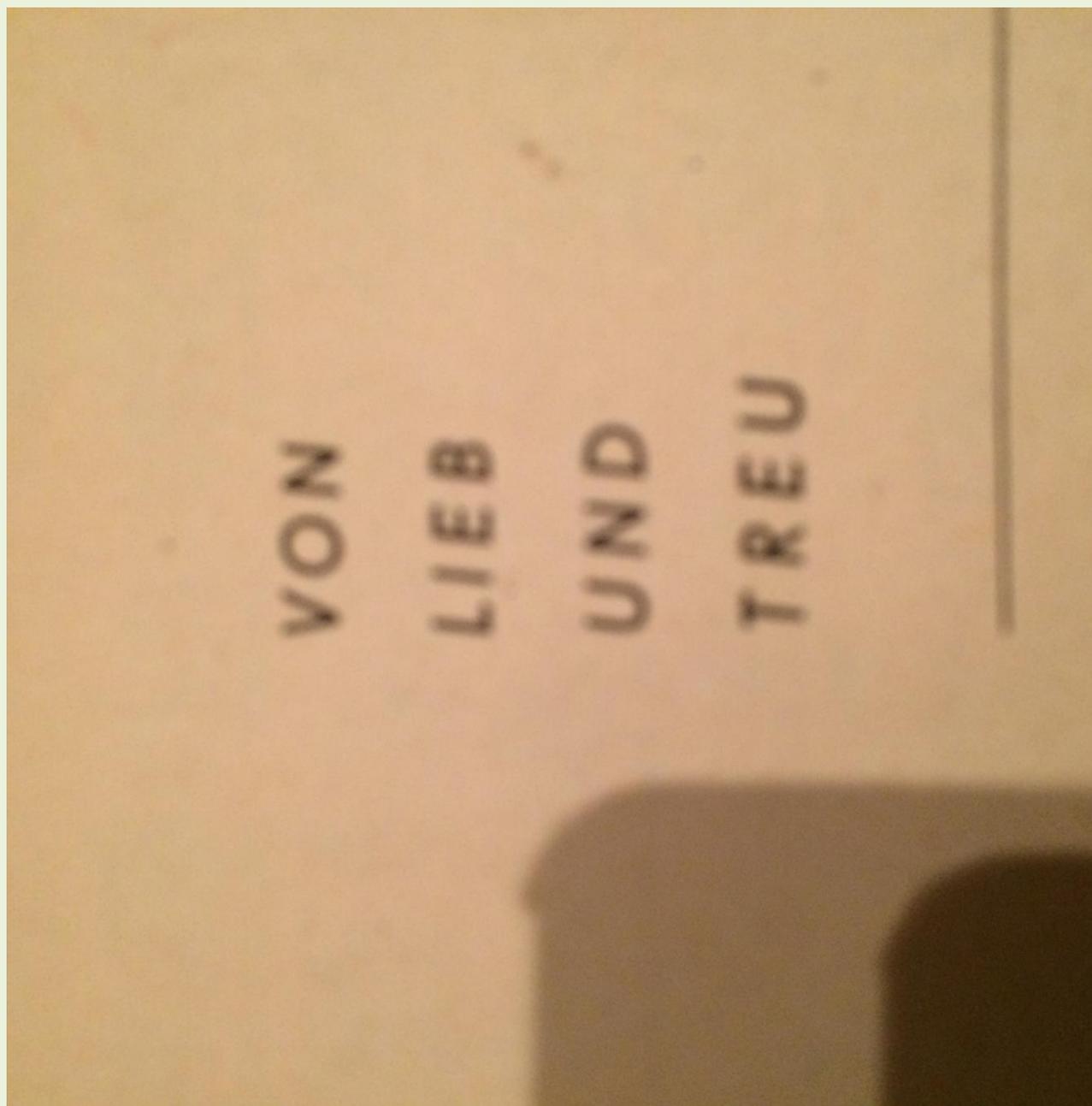
1. Ich ging im Wal - de so für mich hin, ich ging im
 1. Ich ging

Wal - de so für mich hin, und nichts zu zu - thun, und nichts zu
 für mich hin, und nichts zu

zu - thun, das war mein Sinn, das war mein Sinn.
 zu - thun, das

2. Im Leben sah ich ein Blümchen stehen,
 Wie Jense leuchtend, wie Augen
 schön.
3. Ich weiß es brechen, da sagt es fein:
 „Soll ich zum Wehen gebrochen sein?“
4. Ich grub's mit allen den Würsten aus,
 Zum Garten trug ich's am hübschen
 Haus.
5. Und pflegt' es wieder am stillen Ort:
 Nun zwingt es immer und blüht so fort.

100:



MUTTER, WIR GRÜSSEN DICH

Worte: Margarete Derlien
Weise: Karl Marx

1. Mut - ter, wir grü - ßen dich, Mut - ter, wir dan - ken dir,
2. Mut - ter, wir grü - ßen dich, Mut - ter, wir dan - ken dir,
3. du Quell der Freu - de, du Strom der Lie - be.
4. du Quell der Freu - de, du Strom der Lie - be.

Bärenreiter-Verlag, Kassel

DAS JUNGBRUNNLEIN.

Volkslied

1. Und in dem Schnee-ge - bir - ge, da fließt ein Brunn - lein
2. Ich hab dar - aus ge - trun - ken so man - chen fri - schen
3. „A - de, mein Schatz, ich schei - de, a - de, mein Schät - ze -

1. kalt, und wer das Brunn - lein trin - ket, und
2. Trunk, ich bin nicht alt ge - wor - den, ich
3. leini!“ „Wann kommst du a - ber wie - der, wann

1. wer das Brunn-lein trin- ket, wird jung und nim-mer alt.
2. bin nicht alt ge - wor - den, ich bin noch all - zeit jung.
3. kommst du a - ber wie - der, Herz - al - ler - lieb - ster mein?“

4. Wenn's schneiet rote Rosen und regnet kühlen Wein. I: Ade, mein Schatz, ich scheid', I: leb wohl, mein Schätzelein!
5. „Es schneit ja keine Rosen, es regnet keinen Wein! I: So kommst du auch nicht wieder, I: Herzzallerliebster mein.“

WENN ALLE BRÜNNLEIN FLIESSEN

Volkslied
Satz: Fritz Jöde

1. Wenn al - le Brunn - lein flie - ßen, so muß man trin -
 1. Wenn al - le Brunn - lein flie - ßen, so
 ken,
 wenn ich mein Schatz nicht ru - fen darf, tu
 muß man trin - ken, wenn ich mein Schatz nicht
 ich ihm win - ken, wenn ich mein Schatz nicht ru - fen darf,
 ru - fen darf, tu ich ihm win - ken, wenn ich mein Schatz nicht
 ju, ja,
 ru - fen darf, tu ich ihm win - ken.
 ru - fen darf, ja ru - fen darf, tu ich ihm win - ken.

2. Ja, winken mit den Äugelein, und treten auf den Fuß: 's ist eine in der Stube drin, die meine werden muß, 's ist eine in der Stube drin, ju, ja, Stube drin, die meine werden muß.
3. Warum sollt sie's nicht werden, ich hab sie ja so gern. Sie hat zwei blaue Äugelein, die leuchten wie zwei Stern, sie hat zwei blaue Äugelein, ju, ja, Äugelein, die leuchten wie zwei Stern.
4. Sie hat zwei rote Wängelein, sind röter als der Wein, ein solches Mädel findst du nicht wohl unterm Sonnenschein, ein solches Mädel findst du nicht, ju, ja, findst du nicht wohl unterm Sonnenschein.

KOMM NUN, WEIHNACHTLICHER GEIST

Worte und Weise: Jens Rohwer

1.

Komm nun, weihnacht - li - cher Geist, in un - ser Haus!_

2.

Komm _____ nun,

weihnacht - li - cher Geist, in un - ser Haus!_

Der Kanon beginnt mit dem Ostinato:

Komm _____ in un - ser Haus!_

Karl Heinrich Möseler Verlag, Wollenbüttel

ES IST EIN ROS ENTSPRUNGEN

Volkstie

HERBERGSUCHE

Volkslied aus Süddeutschland

Wechselgesang für 3 Stimmen

1. „Wer klop - fet an?“
 2. „Wer vor der Tür?“
 3. „Da geht nur fort!“

„O zwei gar ar - me
 „Ein Weib mit ih - rem
 „O Freund, wo - hin, wo

1. Leut!“ „Was wollt ihr denn?“
 2. Mann!“ „Was wollt ihr denn?“
 3. aus?“ „Ein Vieh - stall dort!“

„O gebt uns Her - berg heut!
 „Hört un - ser Bit - ten an!
 „Geh, Jo - seph, nur hin - aus!

1. O durch Got - tes Lieb wir bit - ten, öff - net uns doch
 2. Las - set heut bei euch uns woh - nen, Gott wird euch schon
 3. O mein Kind, nach Got - tes Wil - len mußst du schon die

1. eu - re Hüt - ten!“ „O nein, nein, nein!“ „O las - set uns doch
 2. al - les loh - nen!“ „Was zahlt ihr mir?“ „Kein Geld be - sit - zen
 3. Ar - mut füh - len!“ „Jetzt packt euch fort!“ „O die - ses har - te

1. ein!“ „Es kann nicht sein!“ „Wir wol - len dank - bar sein!“ „Nein, es kann ein -
 2. wir!“ „So geht von hier!“ „O öff - net uns die Tür!“ „Ei, macht mir kein
 3. Wort!“ „Zum Viehstall dort!“ „O wahl ein schlechter Ort!“ „Ei, der Ort ist

1. mal nicht sein, da geht nur fort, ihr kommt nicht rein!“
 2. Un - ge - stüm und packt euch, geht wo - an - ders hin!“
 3. gut für euch; ihr braucht nicht viel. Da geht nur gleich!“

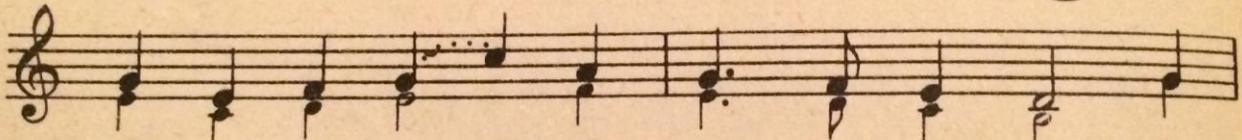
den genuppt, ein schönes Kind, ein schönes Kind liegt dort in der Krippe bei Esel und Rind.

HEUT IST EIN STERNLEIN VOM HIMMEL GEFALLN

Worte und Weise: Gottfried Wolters



1. Heut ist ein Stern-lein vom Him-mel ge-falln. Hat's
 2. Heut ist der Him-mel zur Er-de ge-kom-men. Hat's
 3. Heut ist ein Leuch-ten ins Herz uns ge-tra-gen. Hat's



1. kei-ner ge-se-hen? Es leuch-tet uns all'n. Es
 2. kei-ner ge-spürt, hat's kei-ner ver-nom-men? Es
 3. kei-ner ge-fühlt? Kann's kei-ner denn sa-gen? Jetzt



1. leuch-tet das Stern-lein mit hel-lich-tem Schein ins Herz uns hin-ein.
 2. leuch-tet der Him-mel mit hel-lich-tem Schein ins Herz uns hin-ein.
 3. leuch-tet die Weih-nacht mit hel-lich-tem Schein ins Herz uns hin-ein.

Verlag P. J. Tonger, Köln a. Rh.

WAS SOLL DAS BEDEUTEN?

Volkslied

1. Was soll das be - deu - ten? Es ta - get ja schon.
 Ich weiß wohl, es geht erst um Mit - ter - nacht

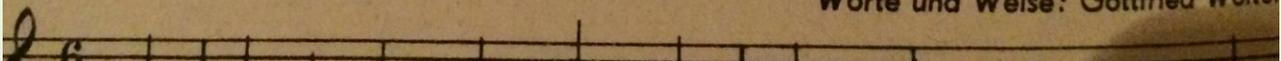
2. rum. Schaut nur da - her! Schaut nur da - her! Wie

glän - zen die Stern - lein je län - ger, je mehr.

2. Treibt zusammen, treibt zusammen die Schäflein fürbaß! Treibt zusammen, treibt zusammen, dort zeig ich euch was, dort in dem Stall, dort in dem Stall werd't Wunderding sehen, treibt zusammen einmal.
3. Ich hab nur ein wenig von weitem geguckt, da hat mir mein Herz schon vor Freuden gehupft, ein schönes Kind, ein schönes Kind liegt dort in der Krippe bei Esel und Rind.

HEUT IST EIN STERNLEIN VOM HIMMEL GEFALLN

Worte und Weise: Gottfried Walter



FRIEDE AUF ERDEN

Worte: Heinz Grunow
Weise: Fritz Jöde

Worte: Lutz Wirth
Weise: Richard Kühnemann

DAS ALTE IST VERGANGEN

aus Weinhilber

1. Dies al - te ist ver - gang - gen, das neu - e an - ge - has - sen,
 2. Es bringt auch Neul und Sa - gen, viel Freu - de al - ter - we - gen,

1.-2. Glück zu, Glück zu zum neu - en Jahr.

ZUM NEUEN JAHR

Worte und Weise: Maxine Wehler

Ge - sund - heit, Ge - sund - heit und ein we - nig Glück, das

hilft das sil - be Jahr — dem neu - en Jahr zu - rück.

109:

NEUE

ZEIT

NEUES

SINGEN

Hymnus aus dem Russischen

BRÜDER, ZUR SONNE

1. Brü-der, zur Son-ne, zur Frei-heit, Brü-der, zum Lich-te em-por!
 Hell aus dem dunklen Ver-gang'nen leuchtet die Zu-kunft her-vor!

2. Hört, wie der Zug der Millionen end-los aus Nächstem quillt, i: bis euer Sehnsucht Verlangen Himmel und Nacht überschwillt. :!

3. Brüder, in eins nun die Hände! Brüder, das Sterben verlacht! i: Ewig der Sklaverei ein Ende, heilig die letzte Schlacht. :!

DIE WELT IST SCHÖN

Worte: Artur Zickler, 1921 • Satz: Siegfried Borris
 Weise: Michael Englert

1. Hebt uns - re Fah - nen in den Wind! Sie
 2. Laßt al - les mit den Flu - ten gehn, was

1. flie - ßen hell wie Son - nen-glut und kün - den, daß wir gläu - big
 2. nicht nach ho - hen Zie - len weist; für uns bleibt ei - nes nur be -

1. Wind! Sie flie - ßen hell wie Son - nen - glut und kün - den, daß wir
 2. gehn, was nicht nach ho - hen Zie - len weist; für uns bleibt ei - nes

1. sind: Der Mensch ist gut, der Mensch ist gut!
 2. stehn: Der neu - e Geist, der neu - e Geist!

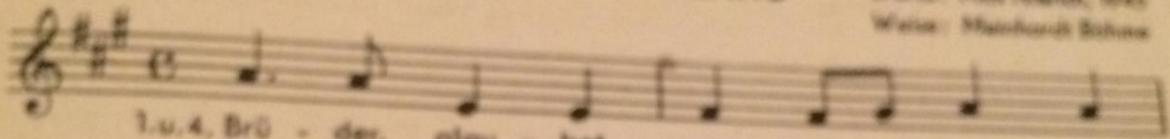
1. gläu - big sind: Der Mensch ist gut, der Mensch ist gut!
 2. nur be - stehn: Der neu - e Geist, der neu - e Geist!

3. Durch diesen Maienmorgen klingt das wilde, milde Lied des Fähr, das Freude und Erlebung singt: Die Welt ist schön, die Welt ist schön!

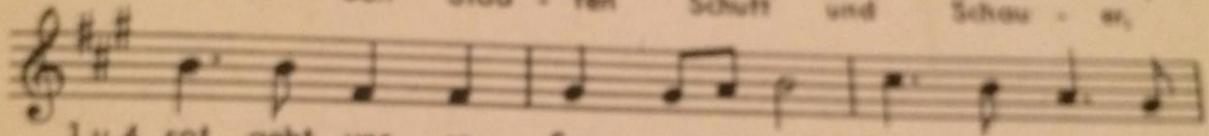
4. Heißt unsre Fährten in den Wind, laßt in die Sonne zucken Mut, wir klingen, weil wir glühend sind. Der Mensch ist gut, der Mensch ist gut!

HEIMATLAND, DU NEUES DEUTSCHLAND

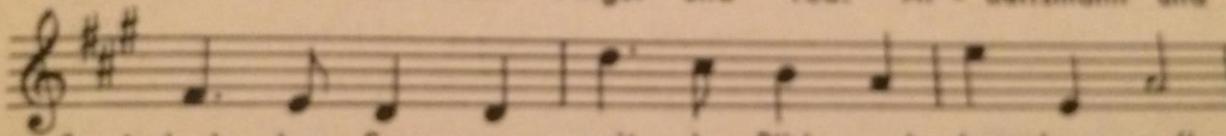
Worte: Max Nandl, 1945
Weise: Manfred Schwa



1.u.4. Brü - der, glou - bet an das Mor - gen,
2. Hei - mat - land, du neu - es Deutsch - land,
3. In den Städ - ten Schutt und Schau - er,



1.u.4. rot geht uns - re Son - ne auf! Nehmt dem Volk die
2. un - ser Ban - ner leuch - tet rot! Bren - ne Fak - kein,
3. in den Trüm - mern Angst und Tod. Ar - beitsmann und

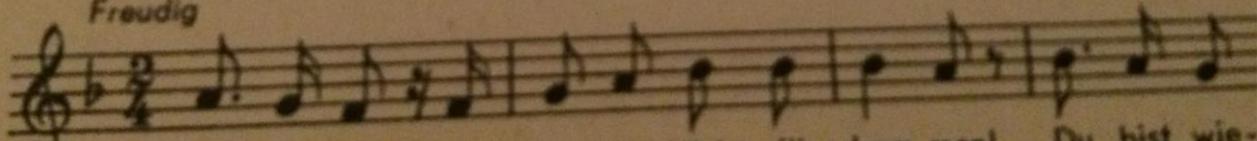


1.u.4. dunk - len Sor - gen, weit den Blick und dann berg - auf!
2. neu - es Deutsch - land, daß ein En - de Wahn und Not.
3. Frau und Bau - er rin - gen um das täg - lich Brot.

ZUM ERSTEN MAI

Worte: Walter Deh
Weise: Ernst H. Me

Freudig



Du bist wie-

EIN GLÜCKLICHER TAG

Worte: M. Iwenssen
Weise: M. Krassew
Übersetzung: Fritz Schaller

1. Мы сол - ныш - ку ве -
1. Wir spra - chen zu der

де - ли: Си - яй, свер - кай, све - ти, чтоб
Son - ne: Leucht', wär - me, hel - ler Schein, den

гром - че пти - цы пе - ли, чтоб лан - дыш мог цве -
Vög - lein strahl zur Won - ne, den Mai - en - glöck - ke -

ing: Fritz Schöler

сти! Чтоб гром - че пти - цы пе - ли, чтоб
lein! Den Vög - lein strahl zur Won - ne, den

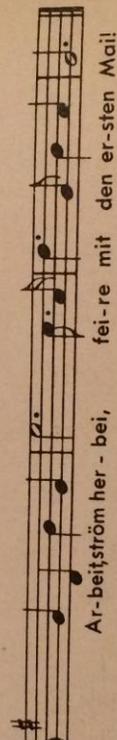
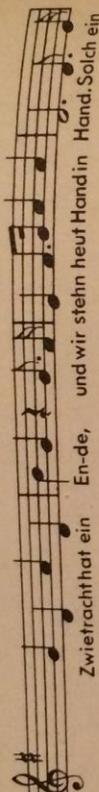
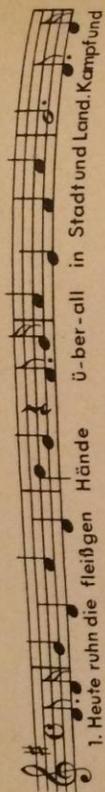
1. - 3. *p* 4. *f*
лан-дыш мог цве - сти! 2. Мы 4. каж-дого в ру - ке.
Mai - en - glök - ke - lein! 2. Wir 4. je - dem in der Hand!

2. Мы попросили ветер:
Знамена развейай,
Чтоб знали все на свете
Про наш весёлый май!
3. И всё, как мы хотели,
В тот майский день сбылось:
И птицы с нами пели,
И солнышко зашлось.
4. И нас с утра катали
В машинах по Москве,
И флаги трепетали
У каждого в руке.

2. Wir baten auch die Winde:
Laßt Fahnen wehen frei
Und sagt der Welt geschwinde:
Wir feiern unsern Mai!
3. Und alles, was wir wollten,
Am Maientag traf ein,
Die Vöglein munter tollten,
Uns wärmte Sonnenschein!
4. Schon in der Früh' wir rattern
Im Auto über Land,
Und rote Fahnen flattern
In eines jeden Hand!

HEUTE RUHN DIE FLEISSIGEN HÄNDE

Worte und Weise: Anna Süß



2. Die Bedrückung hat geendet,
wie wir's lang gehofft, geglaubt.
Unser Tag nicht mehr geschändet
und des innren Sinns beraubt.
Liegt die Heimat auch in Trümmern,
und wir werden neu sie zimmern,
Mut und Hoffnung füllt die Brust.
Daß dies Ziel uns heilig sei,
schwören wir am ersten Mai!
3. Fragt ihr, was uns Kraft gegeben,
um zu trotzen aller Not?
Über unser aller Leben
steht ein flammend Morgenrot.
Mächtig wird die Sonne steigen
aus der Dunkelheit hervor,
und die Freiheit wird sich zeigen,
führt uns siegreich hoch empor.
Dann, von allen Fesseln frei,
feiern wir den ersten Mai!

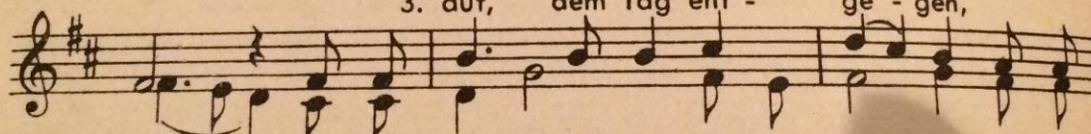
IM MORGEN LIEGT DIE ZUKUNFT

Worte: Hermann Heinz Wille
Weise: Erwin Poletzky

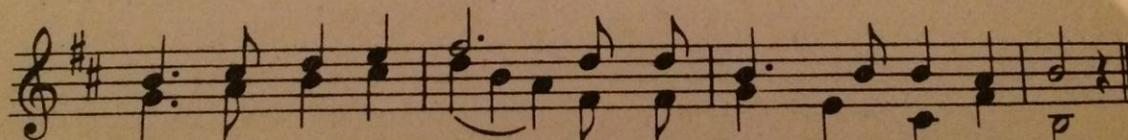


1. Nach dem Ge- stern wir nicht fra- gen, denn wir blik- ken nicht zu-
2. Aus dem Heu- te in das Mor- gen führt ein Tag auf lich- ter
3. Denn im Mor- gen liegt die Zu- kunft, liegt das Ziel der neu- en

1. uns liegt Not und Kla- gen,
2. Kum- mer, fort die Sor- gen!
3. auf, dem Tag ent- ge- gen,



1. rück. — Hin- ter uns liegt Not und Kla- gen, in die
2. Bahn. — Fort den Kum- mer, fort die Sor- gen! Ju- gend
3. Zeit. — Brü- der, auf, dem Tag ent- ge- gen, wagt den



1. Zu- kunft hebt den Blick, — in die Zu- kunft hebt den Blick.
2. schrei- tet froh vor- an, — Ju- gend schrei- tet froh vor- an.
3. Schritt, wir sind be- reit, — wagt den Schritt, wir sind be- reit.

DIE GEDANKEN SIND FREI!

Volkslied

1. Die Ge - dan - ken sind frei! Wer kann sie er -
 ra - ten? Sie flie - hen vor - bei wie nächt - li - che
 Schat - ten. Kein Mensch kann sie wis - sen, kein Jä - ger er -
 schie - ßen mit Pul - ver und Blei: Die Ge - dan - ken sind frei!

2. Ich denke, was ich will und was mich beglückt, doch alles in der Still und wie es sich schicket. Mein Wunsch und Begehren kann niemand verwehren, es bleibt dabei: Die Gedanken sind frei!
3. Und sperrt man mich ein im finsternen Kerker, das alles sind rein vergebliche Werke; denn meine Gedanken zerreißen die Schranken und Mauern entzwei: Die Gedanken sind frei!
4. Drum will ich auf immer den Sorgen entsagen und will mich auch nimmer mit Grillen mehr plagen. Man kann ja im Herzen stets lachen und scherzen und denken dabei: Die Gedanken sind frei!

GEBORN WARD EIN NEU GESCHLECHT

Musik und Worte: Karl August Wehrens

Componen

1. Ge - born ward ein neu Ge - schlecht, das klopft, das klopft, das klopft, das klopft
2. Die klopft es denn in küh - nen Lauf, wir - gen dem Ziel auf -
3. Aus wir er - stehn her - vor, wir - schen die Zeit, wir - schen die Zeit
4. Drey Ni - em wir den er - sten Platz, das Feud der gro - ßen

1. mül - den, die Frei - heit und die Mann - schen - recht, Ge - recht - lig - keit und
2. ge - gen, wir geh - hen zu wie hien - an muß, Es schaff, wenn wir uns
3. Er - den, Aus Zeit und E - land muß er - weicht daß uns - es Le - ben
4. Man - che, Der Mensch ist gut, der Mensch ist frei! Der Skla - ve - re - reit

1. Freie, die Frei - heit und die Mann - schen - recht, Ge - recht - lig - keit und
2. re - gen, wir geh - hen zu wie hien - an muß, Es schaff, wenn wir uns
3. wendel Aus Zeit und E - land muß er - weicht daß uns - es Le - ben
4. Er - den! Der Mensch ist gut, der Mensch ist frei! Der Skla - ve - re - reit

Kahretzen

1. Freie - den, die
2. re - gen, die
3. we - der, die
4. Er - den, die

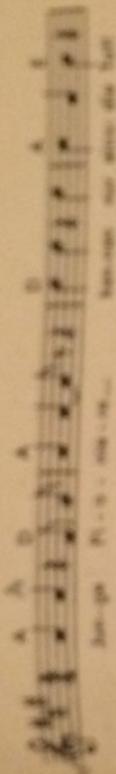
nißt un - sers Ruf, (he - i) brecht die Kar - ten auf -

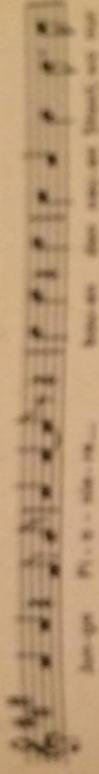
zweil - le - i Trutz der Ge - walt, (he - i) nur die Zeit macht uns frei! he - i

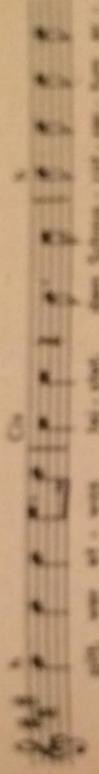
Au - gepöbel und immer ver - zagt, Das Dun - kel weicht! (he - i) Es tagt!

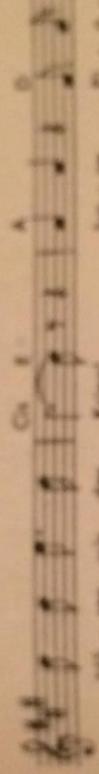
JUNGE PIONIERE

Musik und Worte: Carl Freytag

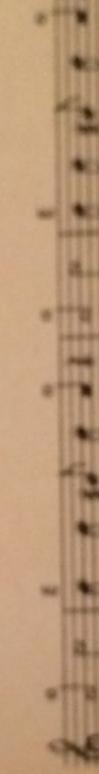
Jun-ge Pionie-re...


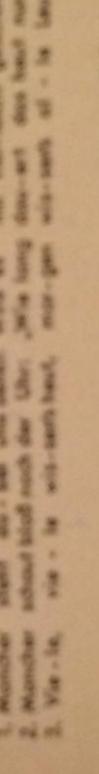
Jun-ge Pionie-re...


gibt, was wir er-wissen bei-stein, dem Schatz-ort un-ser Heim-ort.


Wir sind wie ein Kreis-ling.


Wir sind im-mer ver-einigt durch Ar-beit und Sang.


1. Man-cher steht da-bei und dankt: 'Wird es mir ein-mal ge-schenkt,
 2. Man-cher schaut sich nach der Uhr: 'Wie lang dau-ert das noch hier?'
 3. Vor-her, wie-ke-wig-wir-wer-heit, nur-ger-wig-wer-heit ist-ke-lach.


1. brau-der nicht zu er-ken-nen. Du kommst nur zu-her, denn:
 2. schick-ke dich nicht dich-ken, dich wird ihm nicht ge-lie-ken, denn:
 3. Und, den Pionie-ren, ist der Stern ge-ab-ge-ken:


Allegro

120:

DAS

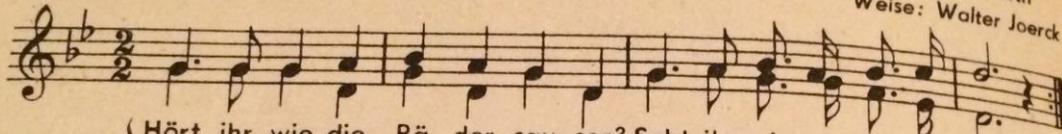
LIED

DER

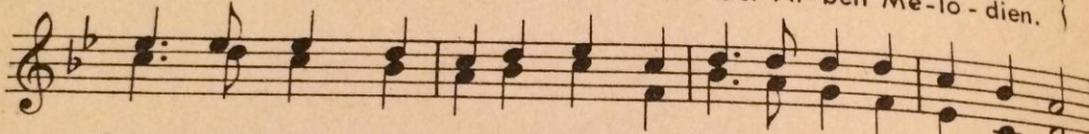
ARBEIT

LIED DER ARBEIT

Worte: Lutz Wirth
Weise: Walter Joerck



1. { Hört ihr, wie die Räder sausen? Seht ihr, wie die Funken sprühn?
1. { Rings die Luft erfüllt ein Brausen von der Arbeit Melodien. }



Schlag auf Schlag dröhnt's in den Schmieden, in den Hallen hämmer't laut:



Einheit und gerechter Frieden! So wird Deutschland aufgebaut!

2. Aus dem Rattern der Motoren,
aus der Symphonie von Stahl
wird das Arbeitslied geboren,
formt sich Rhythmus, Takt und Zahl.
Freiheit ist nur dem beschieden,
der auf seine Kraft vertraut.
Einheit und gerechter Frieden!
So wird Deutschland aufgebaut.

3. Leuchtend steigt aus Not und Qualen
eine neue Zeit herauf,
froh bewegt von Hoffungsstrahlen
lodern unsre Herzen auf.
Vorwärts, vorwärts, nicht ermüden,
und nach rückwärts nicht geschaut!
Einheit und gerechter Frieden!
So wird Deutschland aufgebaut!

SEID BEREIT!

Worte: Maria-Anita Görtsch

... wird aus ... geboren,
 formt sich Rhythmus, Takt und Zahl.
 Freiheit ist nur dem beschieden,
 der auf seine Kraft vertraut.
 Einheit und gerechter Frieden!
 So wird Deutschland aufgebaut.

... von Bewegung von Hoffungsstrahlen
 lodern unsre Herzen auf.
 Vorwärts, vorwärts, nicht ermüden,
 und nach rückwärts nicht geschaut!
 Einheit und gerechter Frieden!
 So wird Deutschland aufgebaut!

SEID BEREIT!

Worte: Maria-Anita Görtschik
 Weise: Else Erhardt, 1948

unisono

Seid be-reit — und glau-bet an die Zeit, denn die Not muß ge-hen mit den

Trümmern, ü - ber Dä - chern sehn wir Son - ne schim - mern.

Trümmern, ü - ber Dä - chern sehn wir Son - ne, Son - ne schimmern.

Trümmern, ü - ber Dä - chern sehn wir Son - ne, Son - ne schimmern.

Worte: Lutz Wirth
Weise: Walter Joerck

hämmer's laut;
auf-ge-baut!

ot und Qualen
ungsstrahlen
f.
if ermüden,
geschaut!
rieden!
aufgebaut!

-Anita Görtschik
hardt, 1948

en mit den
mern.
schimmern.
chimmern.

2. Seid bereit
und schafft in der Zeit,
denn sie ruft zum Werk
uns alle Tage.
Das erst macht uns stark,
daß keiner zage.

3. Seid bereit
und lehret in der Zeit,
denn sie will uns froh
bei all dem Ringen,
und die Freude loh'
aus unsrem Singen!

BEI DEM DRÖHNEN DER MASCHINEN

Worte: Ilse und Hans Naumlkat
Weise: Hans Naumlkat

1. Bei dem Dröhnen der Maschi-nen sin-gen wir das Lied der Ju-gend!
2. Aus dem Schutt der großen Städ-te wird der neu-e Mensch ge-bo-ren.

1. Hei - jo, hei - jo, ja al - le sin - gen wir das Lied der
2. Hei - jo, hei - jo, ja al - le sind wir wie - der neu - ge -

1. Ju-gend, sin-gen von der Ar-beit, sin-gen froh von uns-rer Hei-mat,
2. bo-ren, sin-gen von der Ar-beit, sin-gen froh von uns-rer Hei-mat,

1.-5. sin-gen wir das Lied des Friedens und von ei-ner beßren Zeit.

1.-5. Hei - jo, hei - jo, des Friedens und von ei-ner beßren Zeit.

3. Räumt die Trümmer von den Straßen, helft die Steine herzutragen, heijo, heijo,
ja alle helfen wir sie herzutragen, singen . . .

4. Helft errichten die Gerüste, füget fest die starken Stützen, heijo, heijo, ja alle fügen
wir die starken Stützen, singen . . .

5. Baut dem Volke neue Häuser, baut der Jugend neu die Heimat, heijo, heijo, ja alle
bauen wir uns neu die Heimat, singen . . .

Licht ihm spenden. ... daß die Not muß enden, dessen Fackel brennt nicht an, wird kein
 4. Wir sind jung und tatbereit, froh bei allem Streben, wollen in das Tuch der Zeit unser Leben weben!

AUS DES ALLTAGS GRAUEN SORGEN

Worte: Ernst Kerkow

Weise: Karl August Wallkotte

1. Aus des All-tags grau-en Sor-gen kom-men wir im

Schritt der Zeit. Uns-rer Ju-gend wächst das Morgen aus dem Meer der

E-wig-keit. E-wig-keit und die Zeit müs-sen neu-e

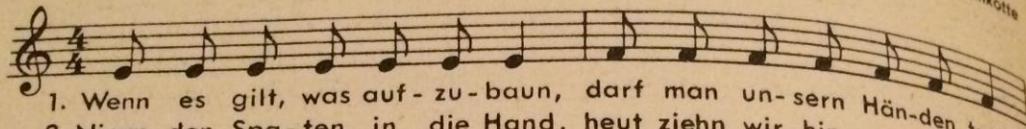
Ta-ge brin-gen. müs-sen neu-e Ta-ge brin-gen.

2. In der Arbeit dumpfe Hallen tragen, wir der Sonne Glut. Heute muß das Gestern fallen; stürzen wir's mit frohem Mut! |: Jugendblut, Flammenglut sei die Fackel uñsrer Kämpfe. :|

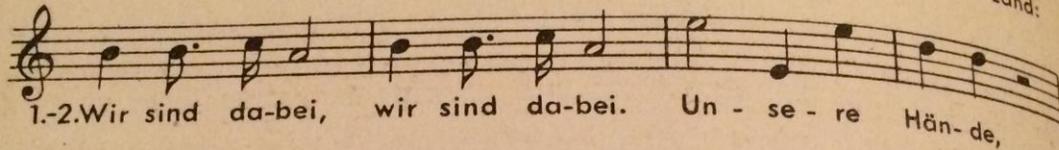
3. Freund, herbei und reich die Hände! Laß uns streiten, freudig-kühn! Siehst du an der Welt-wende unsrer Tage Zukunft blüñh? |: Tage blüñh, und wir ziehn froh dem Sonnengold entgegen. :|

UNSERE HÄNDE

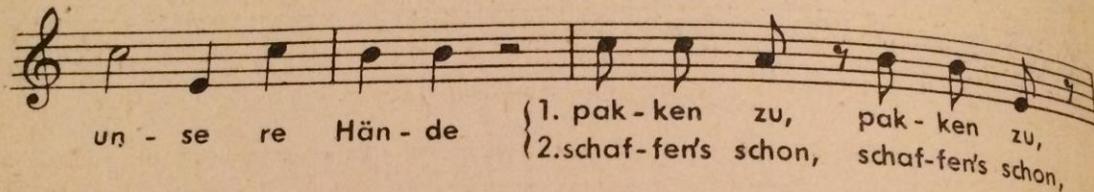
Worte und Weise: Karl August Walkotte



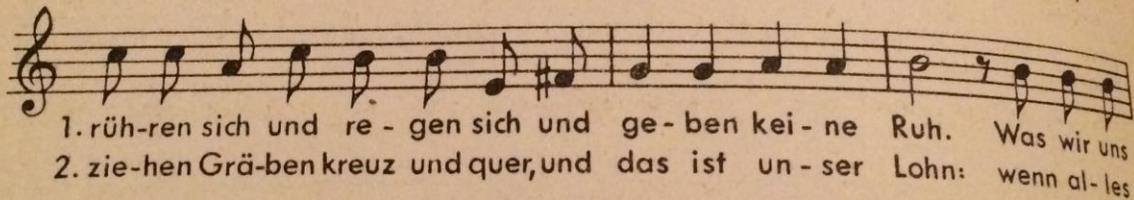
1. Wenn es gilt, was auf-zu-baun, darf man un-tern Hän-den traun,
 2. Nimm den Spa-ten in die Hand, heut ziehn wir hin-aus aufs Land:



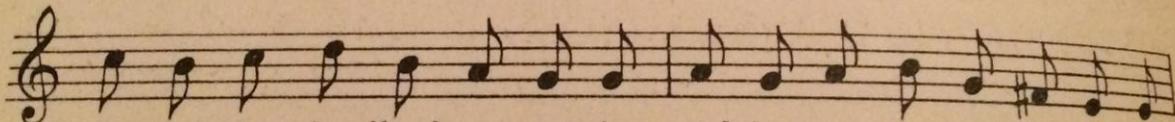
1.-2. Wir sind da-bei, wir sind da-bei. Un - se - re Hän - de,



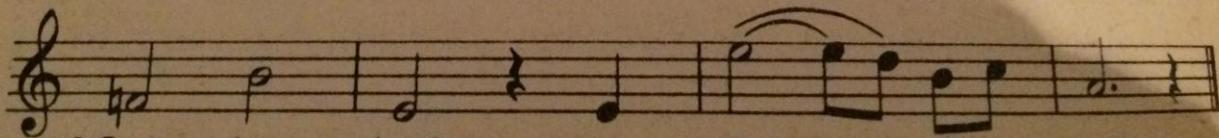
un - se re Hän - de { 1. pak - ken zu, pak - ken zu,
 { 2. schaf - fer's schon, schaf - fer's schon,



1. rüh-ren sich und re - gen sich und ge - ben kei - ne Ruh. Was wir uns
 2. zie-hen Grä-ben-kreuz und quer, und das ist un - ser Lohn: wenn al - les



1. ein - mal in den Kopf ge - setzt, das muß doch gehn zu gu - ter Letzt. Der
 2. blüht und grünt und fern die Not und al - le Menschen ha - ben Brot, dann



1. Froh - sinn schaffts, der Froh - - sinn schaffts.
 2. sind wir froh, dann sind wir froh.

126:

1. Froh - sinn schaffts, der Froh - sinn schaffts.
2. sind wir froh, dann sind wir froh.

WER DES WEGES MÜDE WIRD

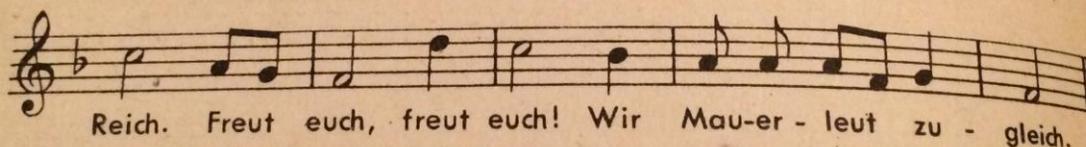
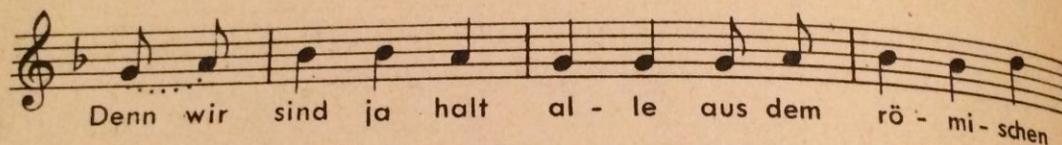
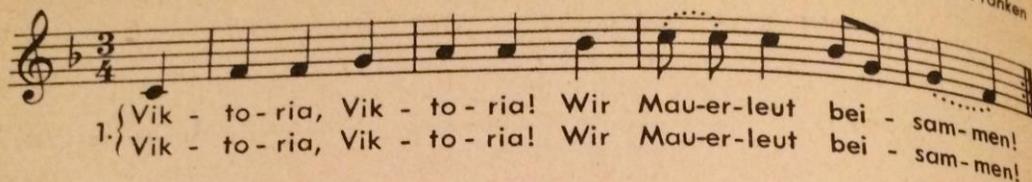
Worte: Maria-Anita Görtsch
Weise: Werner Jany, 1948

1. Wer des We - ges mü - de wird, der kann nichts ge -
rin - gen. 1. Wer des We - ges mü - de wird,

The image shows two staves of musical notation in G major (one sharp) and 4/4 time. The first staff contains the melody for the first line of the song, and the second staff contains the melody for the second line. The lyrics are written below the notes.

MAURERLIED

Volkslied aus Franken



2. Es denkt sich so mancher ein Maurer zu sein und ist nicht gekommen ins Handwerk hinein; denn er hat gesessen zu Haus in sein'm Nest; drum möcht ich gern wissen, wo er ist gewest.
3. Es reiset wohl mancher und reiset wohl aus von Ostern bis Pfingsten, kommt wieder nach Haus. Er hat sich ja müssen in der Fremde rumschlagen von Ostern bis Pfingsten — will auch schon was sagen.
4. Es reiset so mancher und reiset nicht weit, damit er kann haben die Mutter an der Seit, und tut ihm was fehlen, so darf er's nur sagen, so bringt's ihm die Mutter in der Schürze getragen.

4. Es reiset so mancher und reiset nicht weit, damit er kann haben die Mutter an der Seit, und tut ihm was fehlen, so darf er's nur sagen, so bringt's ihm die Mutter in der Schürze getragen.

SCHÄFER, SAG

Aus Schwaben

Einige Einige andere

1. Schäfer, sag, wo tust du weiden? „Drau-ßen auf der grünen Hei-den“

Alle

Drau-ßen auf der grü-nen Heiden tun die lustgen Schä-fer wei-den.

Und ich sag: es bleibt da - bei, - lu - stig ist die Schä fe - rei. -

... die meisten Scherzen tanzen. Und ich sag ...

WIR BAUEN

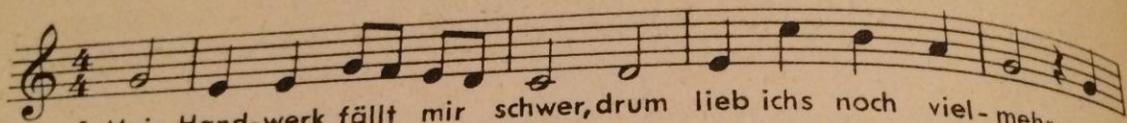
Worte und Weise: Maria-Anita Görtschik, 1949

ping ping usw.
 1. Wir ge - hen an die Ar - beit und
 bum bum usw.
 bau - en uns ein Haus. Ich hab es auf - ge - zeich - net, ich
 habes auf - ge - zeich - net, schaut her, so sieht es aus.

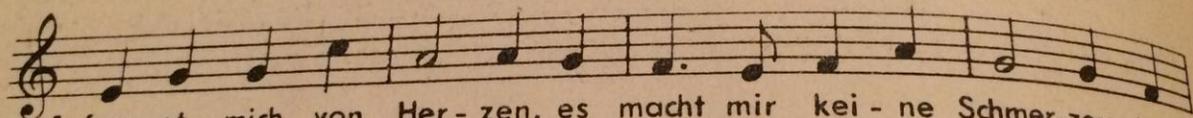
2. Und du mußt Steine schleppen,
wir helfen dir dabei,
und du, du schmierst dazwischen
den weißen Maurerbrei.
3. Und Balken woll'n wir holen
vom Holzplatz dann zu zweit,
die müssen alle stimmen
in Länge und in Breit'.
4. Und viele rote Ziegel
für's Dach, die müssen her,
doch nehmt nur drei auf einmal;
gebt acht, sie sind sehr schwer.
5. Und Glas für alle Fenster
in unserm neuen Haus;
die Sonne soll rein scheinen,
und wir woll'n schauen raus.
6. Und viele raue Bretter,
paßt auf, die hobeln wir
für Tische, Schränk' und Stühle
und für die Wohnungstür.
7. Und Nägel muß man haben;
die großen und die kleinen
einklopfen mit dem Hammer,
und manches muß man leimen.
8. Und alle woll'n wir bauen
an unserm neuen Haus,
und wer nicht mit uns schaffen will,
der bleibt für immer drauß!
9. Dem würd's auch nicht gefallen,
dem wär's bestimmt zu klein,
das kann uns nicht verdrießen,
wir ziehen gern hinein!

MEIN HANDWERK FÄLLT MIR SCHWER

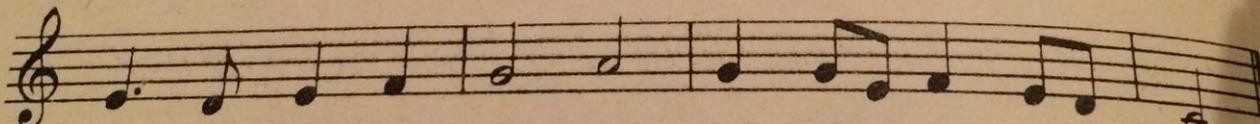
Altes Zimmermannslied



1. Mein Hand-werk fällt mir schwer, drum lieb ichs noch viel-mehr; es
2. Die Schnur, die ziehn wir aus nach rech-tem Hand-werksbrauch, den
3. Ist nun der Bau vor - bei, dann gibts 'ne Schmau-se - rei; zu



1. freu-et mich von Her-zen, es macht mir kei - ne Schmer-zen. Mein
2. Zir - kel ab - zu - ste - chen, den Zoll - stock ab - zu - mes - sen, die
3. es - sen und zu trin-ken, ge - brat - ne Wurst und Schin - ken und

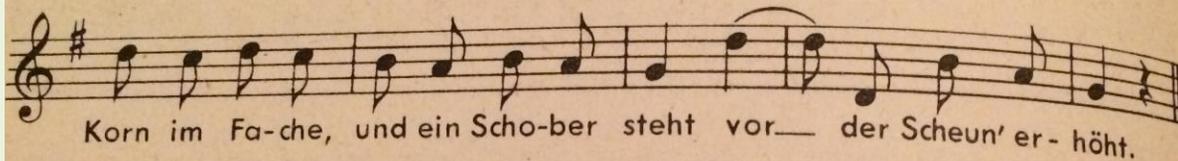
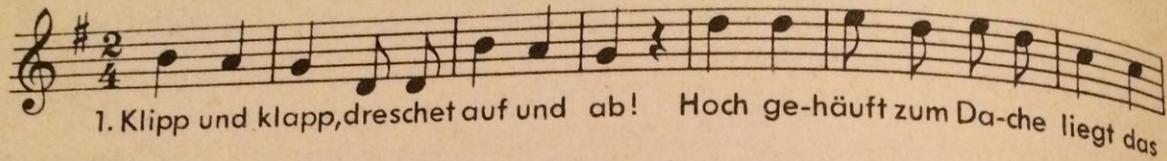


1. Hand-werk fällt mir schwer, drum lieb ichs noch viel mehr.
2. rech - te Höh' und Breit', die Läng' ist auch da - bei.
3. Bier und Brann-te - wein, da kann man lu - stig sein.

131:

KLIPP UND KLAPP

Worte : Johann Heinrich Voß, 1785
Weise: Joh. Abr. Peter Schulz, 1790



Klipp und klapp, dreschet auf und ab! Weizen, Gerst' und Roggen stand in langen Hocken, daß die Achse fast brach von der Segenslast.

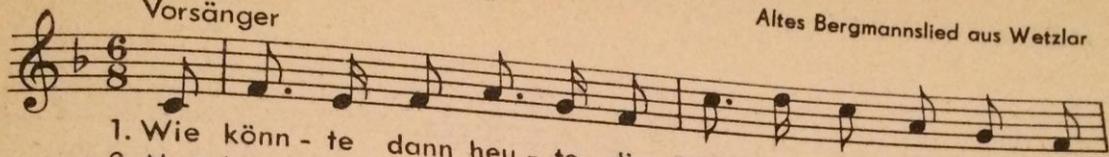
Klipp und klapp, dreschet auf und ab! Unsre Händ' erstreben Menschenkraft und Leben, daß vor Freude satt jauchzet Dorf und Stadt.

Klipp und klapp, dreschet auf und ab! Von der Worfeldiele eilt das Korn zur Mühle, lustig, huckepack eilet Sack auf Sack.

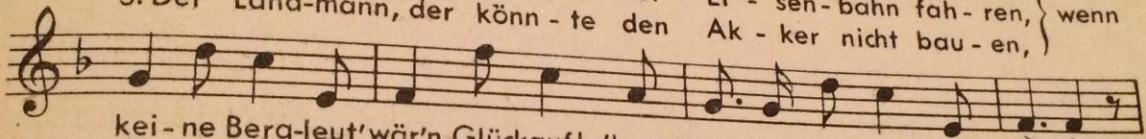
LOB DES BERGMANNS

Vorsänger

Altes Bergmannslied aus Wetzlar

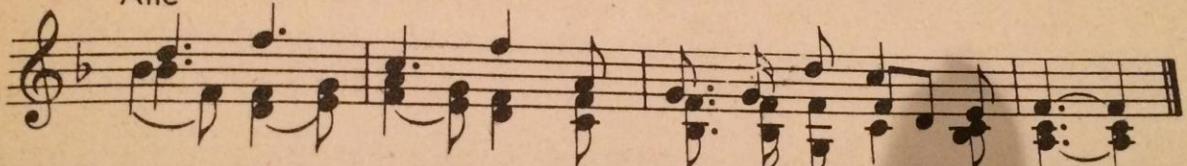


1. Wie könn - te dann heu - te die Welt noch be - ste - hen,
 2. Man könn - te noch nicht mit der Ei - sen - bahn fah - ren,
 3. Der Land - mann, der könn - te den Ak - ker nicht bau - en, } wenn



kei - ne Berg - leut' wär'n, Glück auf! s'kommt al - les von Berg - leut'n her. —

Alle



Ja, — ja, — ja, ja, s'kommt al - les von Berg - leut'n her. —

4. Der Müller, der könnte die Frucht nicht vermahlen, wenn keine Bergleut' wär'n,
 Glück auf! 's kommt alles von Bergleut'n her. Ja, ja, ja, ja, 's kommt alles von Bergleut'n her.
 5. Der Schuster, der könnte die Stiefel nicht machen, wenn keine Bergleut' wär'n, Glück
 auf! 's kommt alles von Bergleut'n her. Ja, ja, ja, ja, 's kommt alles von Bergleut'n her.
 6. Der Schmied, ja, der könnte kein Pferd nicht beschlagen, wenn keine Bergleut' wär'n,
 Glück auf! 's kommt alles von Bergleut'n her. Ja, ja, ja, ja, 's kommt alles von Bergleut'n her.

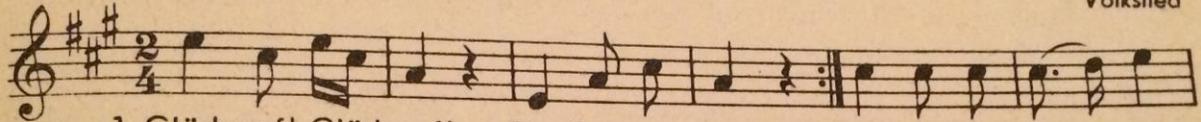
... Strophen selbst.

6. Der Schmied, ja, der könnte kein Pferd nicht beschlagen, wenn keine Bergleut' wär'n, Glück auf! 's kommt alles von Bergleut'n her. Ja, ja, ja, ja, 's kommt alles von Bergleut'n her.

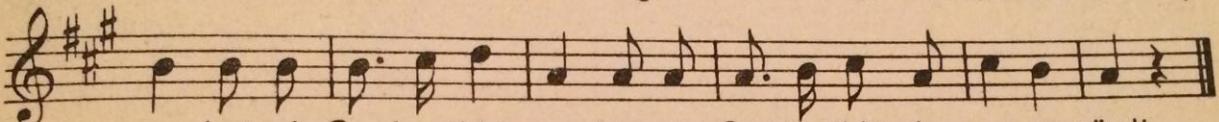
Bildet weitere Strophen selbst.

GLÜCK AUF! GLÜCK AUF!

Volkslied



1. Glück auf! Glück auf! Der Stei-ger kommt! Er hat sein Gru-benlicht,



er hat sein Gru-benlicht, er hat sein Gru-benlicht schon an-ge-zündt.

2. I: Schon angezündt, es gibt ein' Schein, :I und hiermit fahren wir, und hiermit fahren wir, und hiermit fahren wir ins Bergwerk 'nein.
3. I: Ins Bergwerk 'nein, wo Bergleut' sein, :I graben das Silber, graben das Silber, graben das Silber aus Felsenstein.
4. I: Aus Felsenstein graben sie das Gold, :I dem schwarzbraunen Mägdelein, dem schwarzbraunen Mägdelein, dem schwarzbraunen Mägdelein, dem sein sie hold

3. Und scheint die liebe Sonne warm, dann kommt der maglein Schar, den Rock geschürzt, mit bloßem Arm, Strohhut auf glattem Haar. I: Die Mägdlein, dalderaldei! Sie harken Blumen und Heu! :!

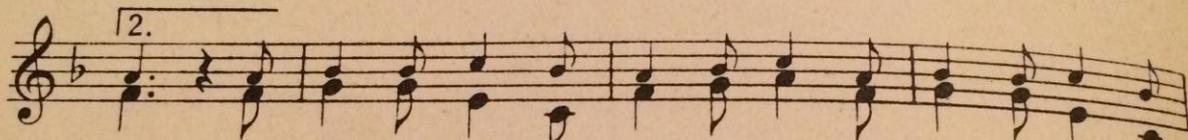
WOLL'N HEIMGEHN

Aus Westfalen

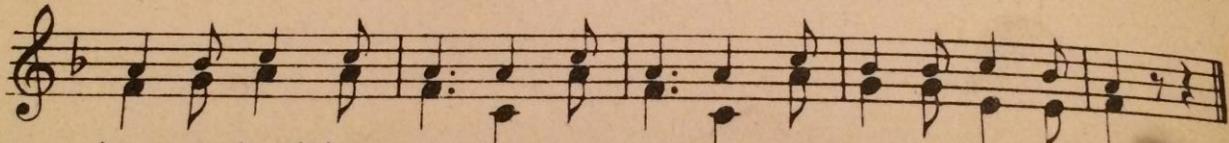
Eine Blockflöte spielt die Oberstimme



Woll'n heim-gehn, frisch heim-gehn, der Korb ist voll, es ist ge-tan,
woll'n heim-gehn, frisch heim-gehn, die Ar-beit ist ge-



tan. Nun deckt den Tisch, gebt her den Brei, die fleiß-gen Kin-der



kommen frei: Woll'n heimgehn, frisch heimgehn, die Ar-beit ist ge-tan.

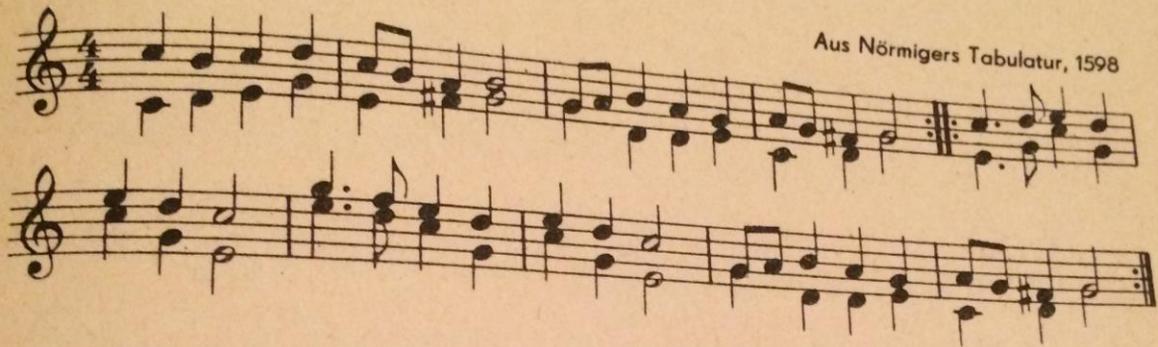
135:

SPIELSTÜCKE

137:

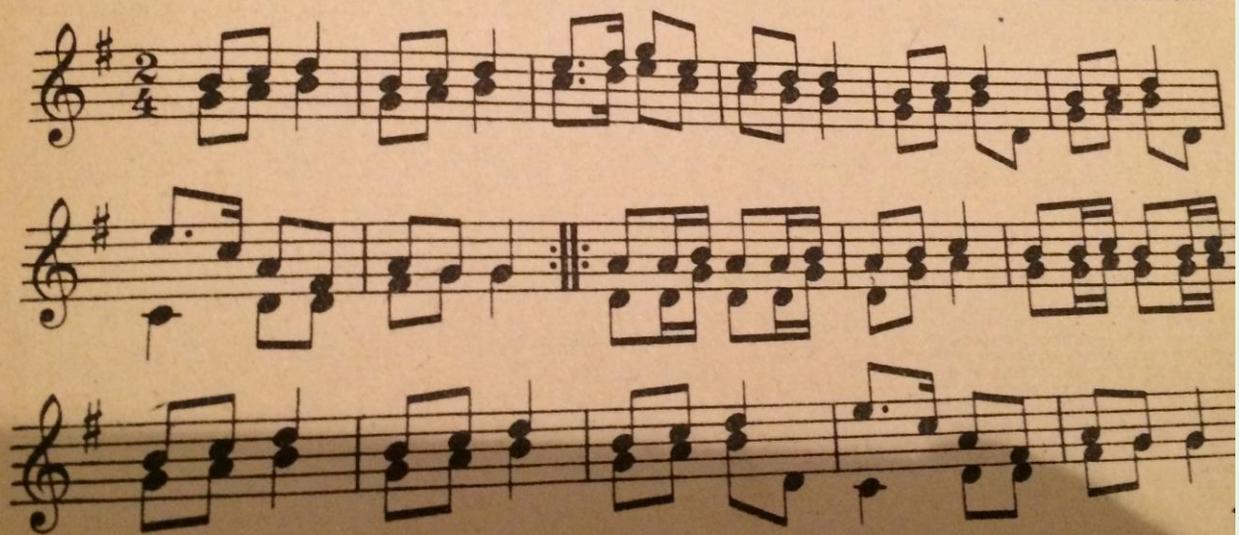
AUFZUG

Aus Nörmigers Tabulatur, 1598

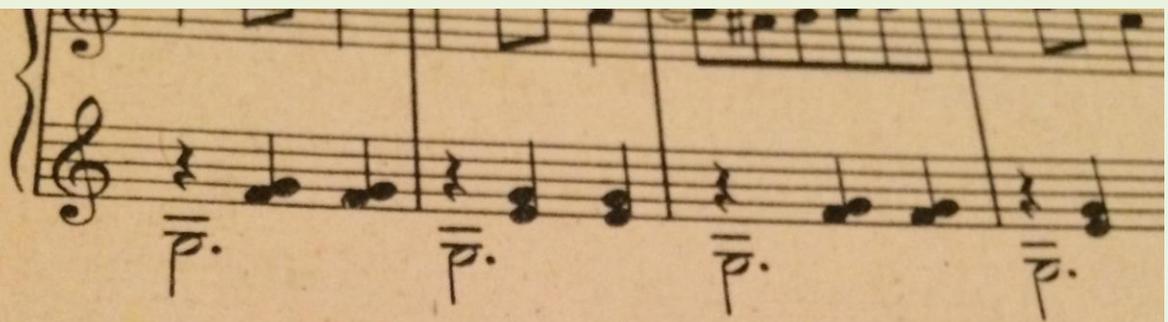


HOPP HOPP HEI

Alter Hochzeitstanz



138:



LUST UND LIEB ZU EINEM DING



128

ANDANTE

p

f

ANDANTINO

Wolfgang

This image shows a page of handwritten musical notation for piano. The page is numbered '139:' in the top left corner. It features two main sections: 'ANDANTE' and 'ANDANTINO'. The 'ANDANTE' section begins with a treble and bass clef, a key signature of two sharps (F# and C#), and a 2/4 time signature. It includes a dynamic marking of *p* (piano). The 'ANDANTINO' section follows, also in 2/4 time with the same key signature, and includes a dynamic marking of *f* (forte). The notation consists of two staves per system, with various note values, rests, and articulation marks. The name 'Wolfgang' is written vertically on the right side of the page.

140:

LUSTIG



141:

MARSC H
Munter und straff

The image shows a page of handwritten musical notation. At the top, a single bass clef staff is visible, containing a few notes. Below this, the title 'MARSC H' is written in large, bold, capital letters. Underneath the title, the tempo and mood 'Munter und straff' are written in a smaller, italicized font. The main part of the score consists of two staves joined by a brace on the left. The top staff is in treble clef, and the bottom staff is in bass clef. Both staves are in the key of G major (one sharp) and 2/4 time. The music begins with a forte dynamic marking 'f'. The notation includes various note values, rests, and slurs, typical of a march piece.

142:

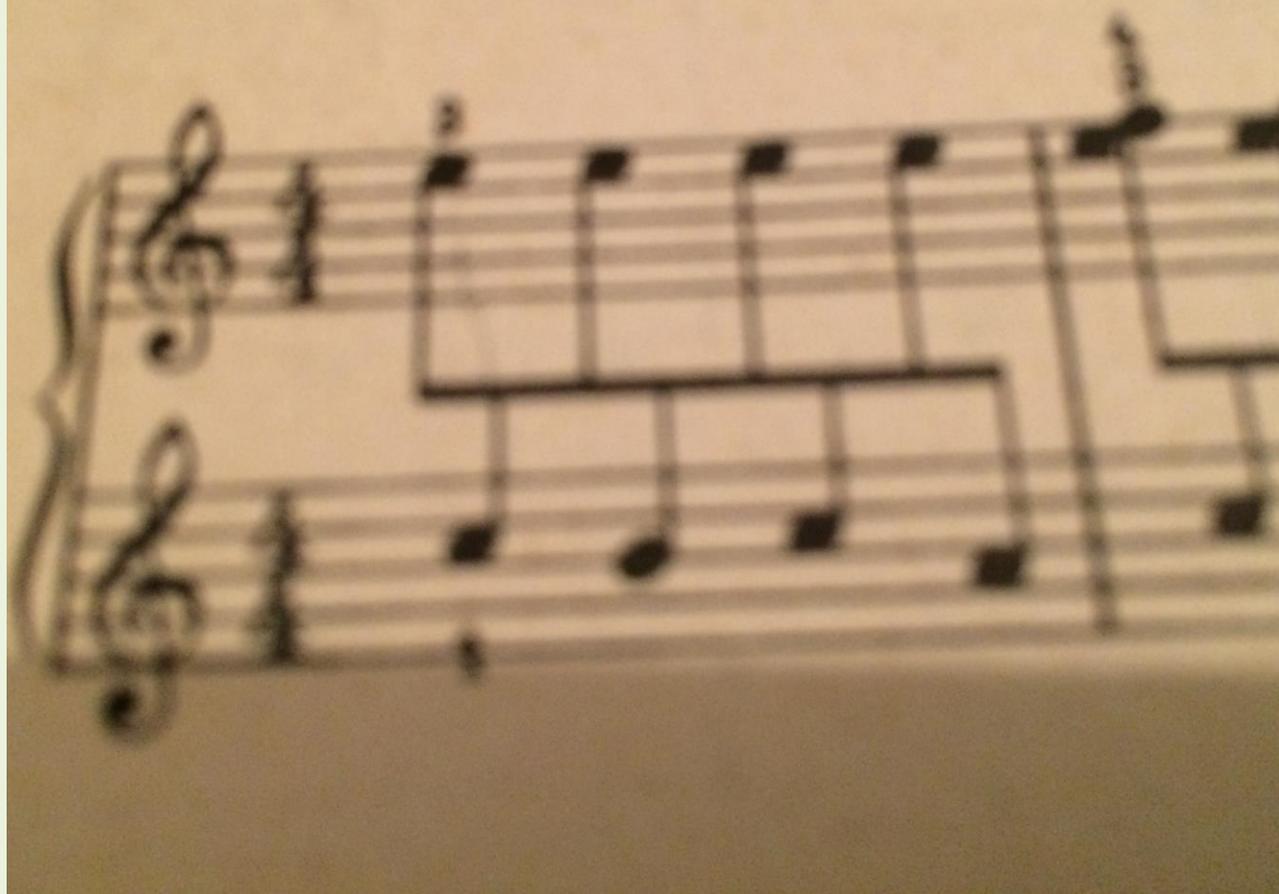
EIN KLEINES MÄRCHEN

Moderato

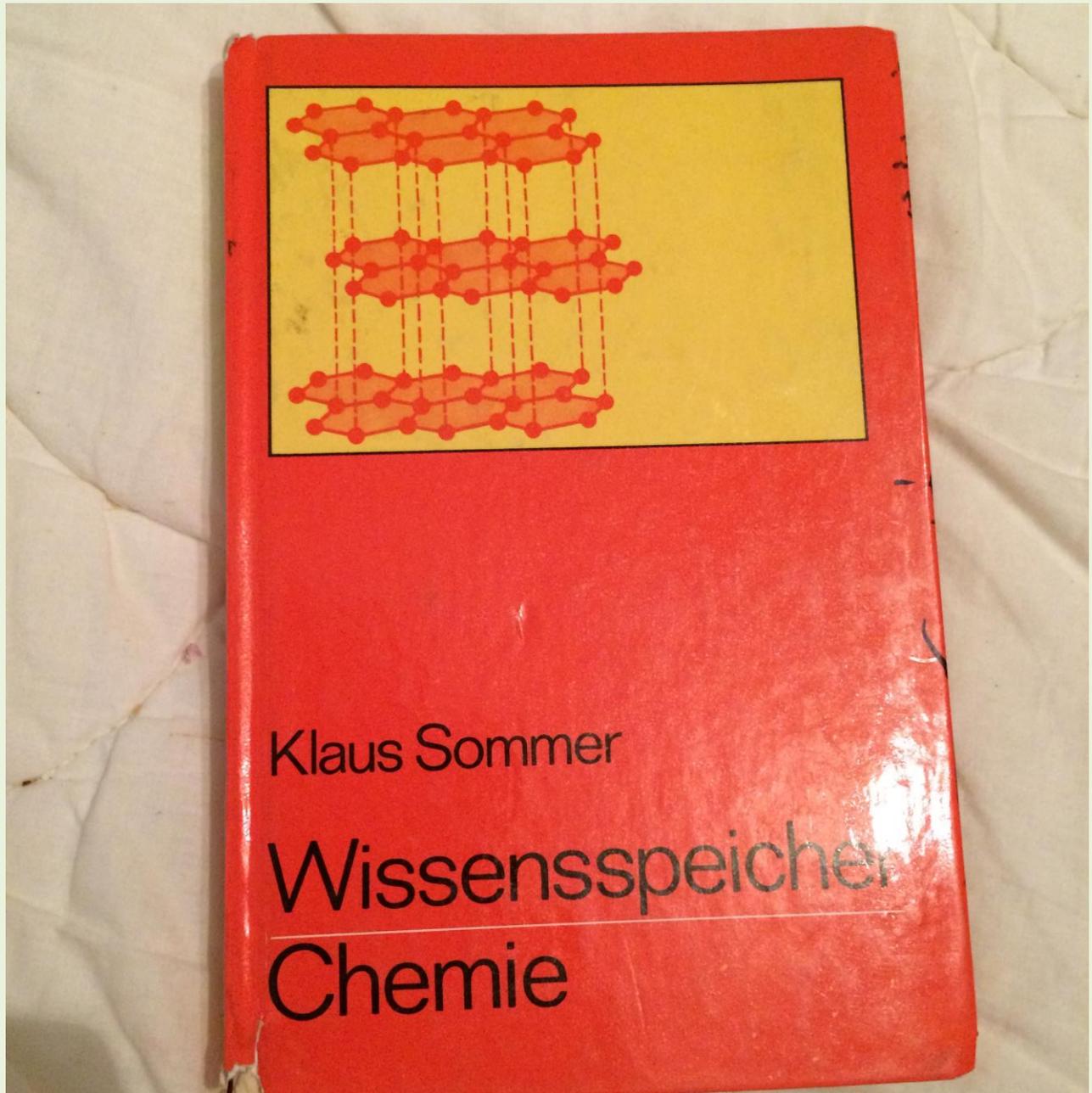
The image shows a musical score for a piece titled "Ein kleines Märchen" (A Little Fairy Tale). The score is written for piano and consists of two staves: a treble clef staff and a bass clef staff. The key signature is one sharp (F#), and the time signature is 4/4. The tempo is marked "Moderato". The dynamics are marked "mf" (mezzo-forte). The music features a simple, melodic line in the treble clef and a supporting bass line in the bass clef. The melody is composed of eighth and quarter notes, with some slurs and ties. The bass line consists of quarter notes and eighth notes, providing a steady accompaniment. The overall style is that of a simple, accessible piece of music, likely intended for a young audience or as a teaching exercise.

143:

3. BALLSPIEL



144:



145:

Grundbegriffe der Chemie	■ Seite 7	1
Bau der Stoffe — Periodensystem der Elemente	■ Seite 27	2
Chemische Reaktionen	■ Seite 65	3
Chemisches Rechnen	■ Seite 101	4
Anorganische Stoffe	■ Seite 139	5
Organische Stoffe	■ Seite 171	6
Chemische Experimente	■ Seite 217	7
Technische Chemie	■ Seite 245	8
Anhang	■ Seite 281	A
Register	■ Seite 289	R

147:

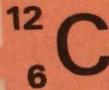
114 ←

Elementsymbol
für Kohlenstoffatome

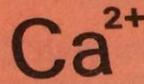
Elementsymbol
für Calcium-Ionen

Formel
für Sauerstoffmoleküle

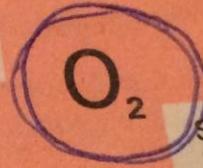
Nukleonen-
zahl



Protonen-
anzahl



Ionen-
ladung



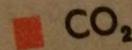
Stöchiometrie-
zahl

↗ Nukleonenzahl S. 31; Protonenanzahl S. 30; Ionenladung S. 55; Stöchiometriezahl S. 16

iel

Chemisches Zeichen für eine chemische Verbindung (Eielementverbindung oder Mehrelementverbindung) oder Teile einer chemischen Verbindung. Elementensymbolen zusammengesetzt; umfaßt Aussagen aus dem Mikromakrobereich.

Formel



Kohlen

148:

Angaben am Elementsymbol

An einem Elementsymbol können vier verschiedene Angaben gemacht werden: Nucleonenzahl, Protonenzahl, Ionenladung, Stöchiometriezahl.

Nucleonen-
zahl

Ionen-
ladung

Element-
symbol

Protonen-
anzahl

Stöchiometrie-
zahl

Verhältnis
Zahlenverhältnis der Atome, Ionen
CH
Verhältnisformel für Ethin
relative Formelmass: 13

C_2H_2
Summenformel für Ethin
relative Formelmass: 26

Strukturformel: Formel, die für Stoffe mit Atombindung verwe
Zusammensetzung und Aussagen über die Struktur des Molekü
dung an; stellt jedoch nicht die räumliche Anordnung der Ator

H—H
Strukturformel für Wasserstoff

Strukturformel für Butan

Vereinfachte Strukturformel: vereinfachte Sch
wird vor allem bei organischen Stoffen verwend

$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH$ oder $C_3H_7-C(=O)H$

vereinfachte Strukturformeln für Butansäure (Bu
 $C(=O)H$ oder $C_2H_5-C(=O)H$

150:

der Stoffe – Periodensystem der Elemente

2

Modelle als Mittel zur Erkenntnisgewinnung

ell

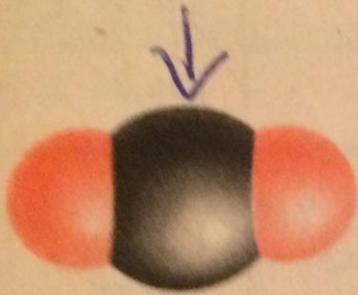
Abbildung eines komplizierten Systems durch ein einfacheres und
licheres; gibt nur einige, für die Betrachtung wichtige Seiten des Ge
oder des Vorgangs richtig wieder; verschafft eine Ersatzvorstellung
vereinfachtes Bild der Wirklichkeit. Die aus dem Modell gewonnen
nisse lassen sich auf ähnliche Fälle übertragen.
Für dasselbe System können zur Untersuchung verschiedener
unterschiedliche Modelle entwickelt werden. Modelle können
räumliche Darstellungen, Zeichen, mathematische Aussagen
davon umfassen.
werden vor allem Modelle von Stoffstrukturen
bindung genutzt. Modellmodell

auch die Raumerfüllung eines Moleküls wieder.

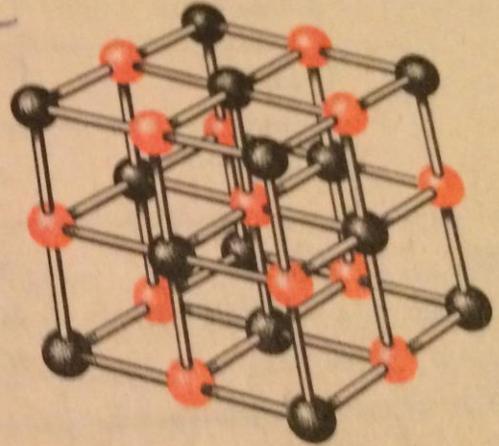
Kalottenmodell: besteht aus einander berührenden Kugelkappen, die so gemessen sind, daß die äußeren Radien der Atome im Molekül und die Kerne im richtigen Verhältnis stehen; gibt ein annähernd richtiges Bild der Raumerfüllung der Moleküle.

Kugelstabmodell: räumlich gestaltete Strukturformel; veranschaulicht die quantitative Zusammensetzung eines Moleküls aus Atomen und die ungenauere Lage dieser Atome im Molekül.

es sind Kohlenstoff

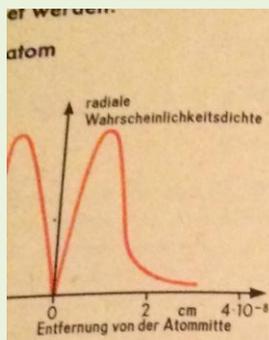


Kalottenmodell eines Moleküls

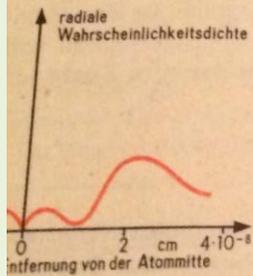


Kristallmodelle

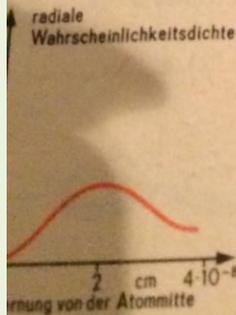
Veranschaulichungen der Gitterstruktur von Kristallen; geben die Anordnung von Ionen, Atomen oder Molekülen im Kristall wieder. Die Teilchen können durch unterschiedliche Kugeln dargestellt werden. Maßstabgerechte Größen- und Entfernungswiedergabe ermöglicht die Bestimmung der Kristallstruktur mit Stäben verbundene Kugeln, die die geometrische Form



Wahrscheinlichkeitsdichte des Grundzustand 1s



Wahrscheinlichkeitsdichte des angeregten Zustand 2s



Wahrscheinlichkeitsdichte des angeregten Zustand 2p_x



Raum für die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Elektrons im Grundzustand



Raum für die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Elektrons im angeregten Zustand 2s (x-y-Ebene)

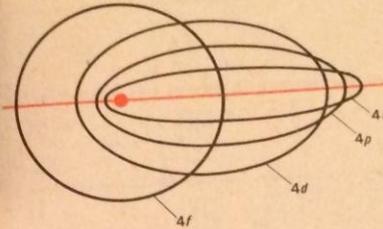


Raum für die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Elektrons im angeregten Zustand 2p_x (x-y-Ebene)

Quantenzahlen

Vier charakteristische Größen zur Beschreibung der Zustände des Elektrons in der Atomhülle; sind untereinander durch eine Gleichung verknüpft.

Hauptquantenzahl n : Quantenzahl, die den Radius einer Kreisbahn oder die große Halbachse einer Ellipsenbahn beschreibt.



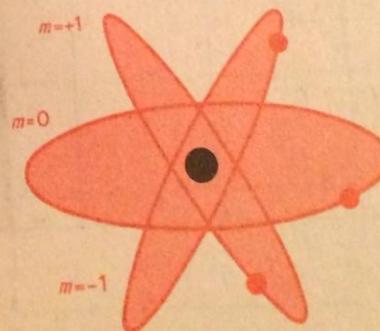
Zur Hauptquantenzahl n gehören n^2 Bahnen: 3 Ellipsenbahnen und ein Kreis.

Mit steigender Hauptquantenzahl nimmt der Radius und die Energie der Orbitale zu. Jeder Hauptquantenzahl entspricht ein Energieniveau.

Hauptquantenzahlen	1	2	3	4	5
Energieniveau	1	2	3	4	5

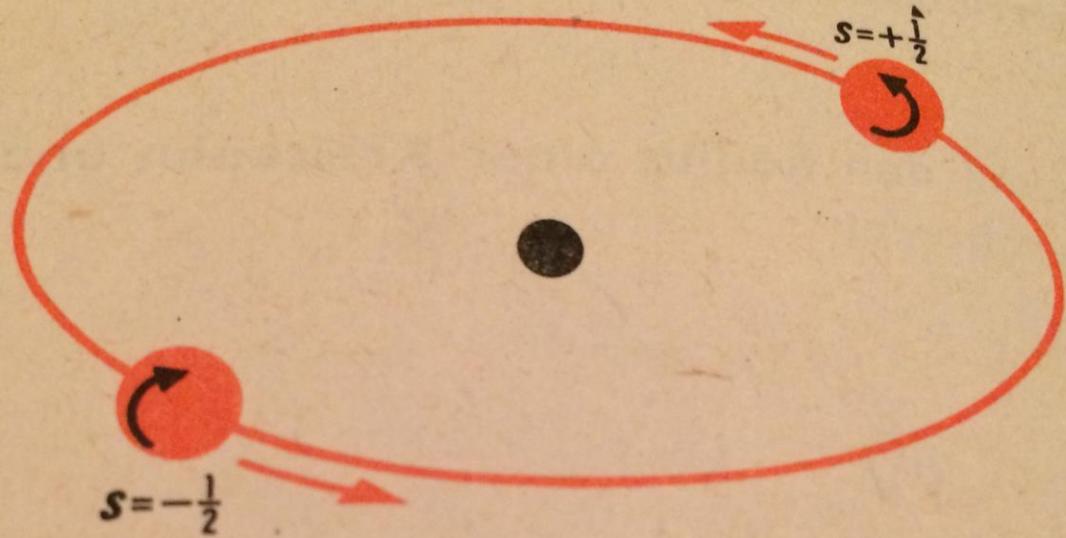
Nebenquantenzahl l : Quantenzahl, die die kleine Halbachse der Ellipsenbahn beschreibt. Für jede Hauptquantenzahl n kann die Nebenquantenzahl die Werte 0 bis $(n-1)$ annehmen. Die Bahn mit der Nebenquantenzahl $l=0$ ist ein Kreis. Den Nebenquantenzahlen entsprechen die Unterquantenzahlen.

Magnetische Quantenzahl m : Quantenzahl, die die Lage der Bahn eines Elektrons im Magnetfeld beschreibt; kann ganzzahlige positive Werte in den Grenzen von $-l$ bis $+l$ annehmen.



153:

tronenspin) beschreibt. Sie hat die Wert



Zeichnerische Darstellung der Sp



Pauli-Prinzip

Anordnung der Elektronen in den Atomorbitalen. Von den Elektronen wird stets der energieärmste Zustand eingenommen.

Elektronenkonfiguration von Atomen im Grundzustand

Element	Orbitale	Elektronenkonfiguration
H	\uparrow 1s	$1s^1$
He	$\uparrow\downarrow$ 1s	$1s^2$
Li	$\uparrow\downarrow$ \uparrow \square \square \square 1s 2s 2p	$1s^2 2s^1$
Be	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \square \square \square 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2$
B	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \square \square 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2 2p^1$
C	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow \square 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2 2p^2$
N	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow \uparrow 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2 2p^3$
O	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2 2p^4$
F	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2 2p^5$
Ne	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ 1s 2s 2p	$1s^2 2s^2 2p^6$

n einem besetzten Orbital

in allen vier Quantenzahlen

energieebene zugeordnet werden

Spinquantenzahl s	Höchste Anzahl Elektronen Z
$\pm \frac{1}{2}$	2
$\pm \frac{1}{2}$	8
$\pm \frac{1}{2}$	
$\pm \frac{1}{2}$	

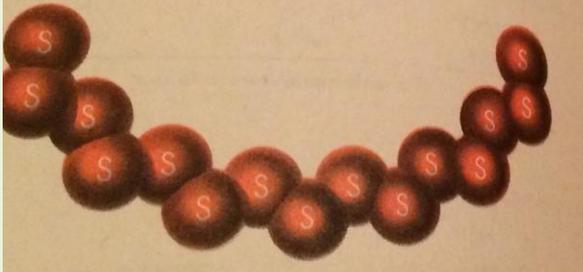
Komplexionen
 Ionen, die durch Anlagerung von Molekülen oder Ionen an Zentralionen entstanden sind; Bestandteile von Komplexverbindungen angelagert ist. Dadurch wird ein Komplex-Ion gebildet.
Zentral-Ion: Ion, an das eine bestimmte Anzahl von Molekülen angelagert ist.
Ligand: Molekül oder Ion, das an ein Zentral-Ion angelagert ist.

- komplexes Kation
 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$
 Tetramminkupfer(II)-Ion
 Zentral-Ion: Kupfer (II)-Ion
 Liganden: 4 Ammoniakmoleküle
 ↗ Komplexverbindung S. 9; Namen S. 146
- komplexes Anion
 $[Zn(OH)_4]^{2-}$
 Tetrahydroxozinkat-Ion
 Zentral-Ion: Zink-Ion
 Liganden: 4 Hydroxid-Ionen

Amphotere Ionen
 Ionen, die entgegengesetzte Ladungen besitzen.
 COO^-
 $|$
 $CH_2-NH_3^+$
 Ion des Glycins
 (der 2-Amino-ethansäure)
 ↗ 2-Aminosäuren S. 208; elektrolytische Dissoziation S. 89

Moleküle
 Kleinste stabile Teilchen, die aus einer begrenzten Anzahl von Atomen aufgebaut sind.
 ↗ Molekülsubstanzen S. 15; Atombindung S. 42; Molekulkristall S. 38

kettenförmige Moleküle



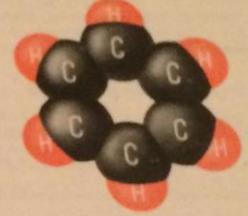
Modell eines Moleküls des plastischen Schwefels



Modell des Moleküls der Hexadecensäure (Palmitinsäure)
 ↗ acyclische Kohlenstoffverbindungen S. 172
 ringförmige Moleküle



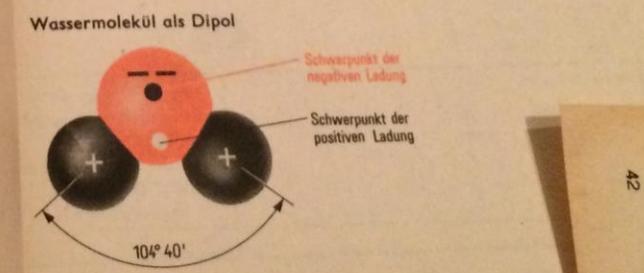
Modell des Schwefelmoleküls S_8
 ↗ cyclische Kohlenstoffverbindungen S. 172



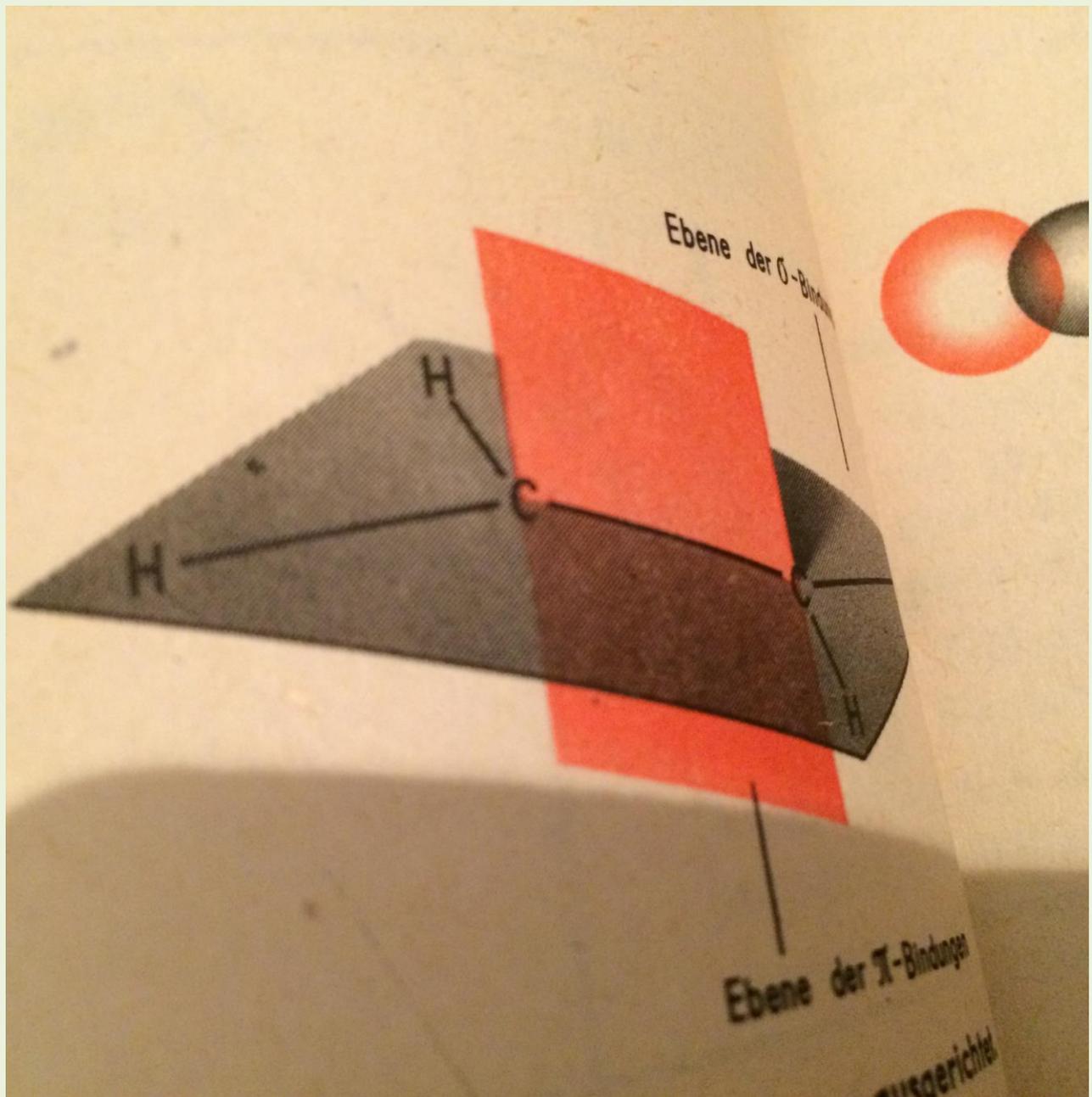
Modell des Benzennoleküls

Polymere Moleküle
 Moleküle, die aus vielen (bis zu mehreren tausend) gleichen oder unterschiedlichen Molekülen entstanden sind; ihre relative Molekülmasse ist größer als 10000.
 ↗ makromolekulare Stoffe S. 14

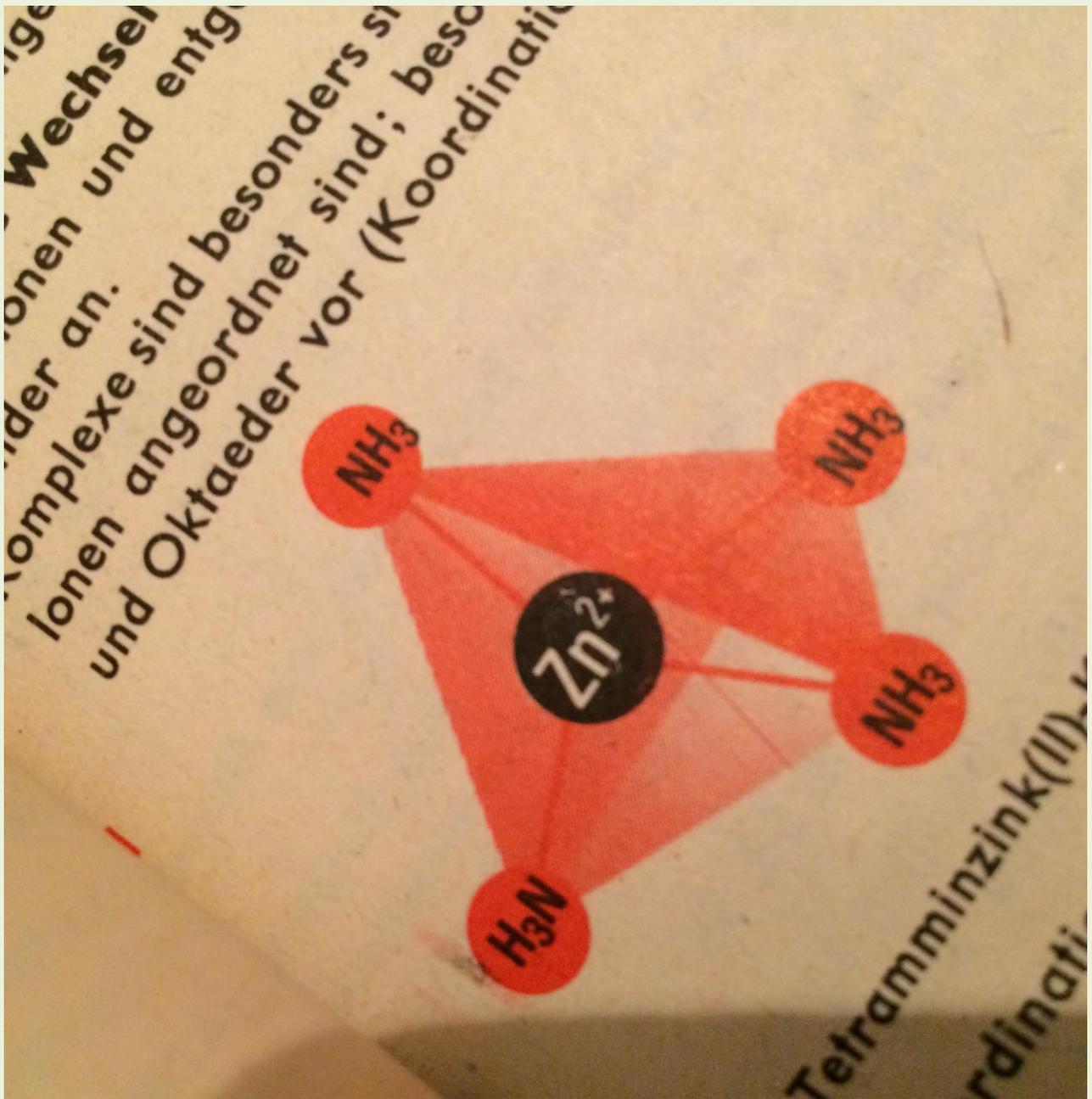
Dipolmolekül
 Molekül, das einen positiven und einen negativen Ladungsschwerpunkt besitzt.



156:

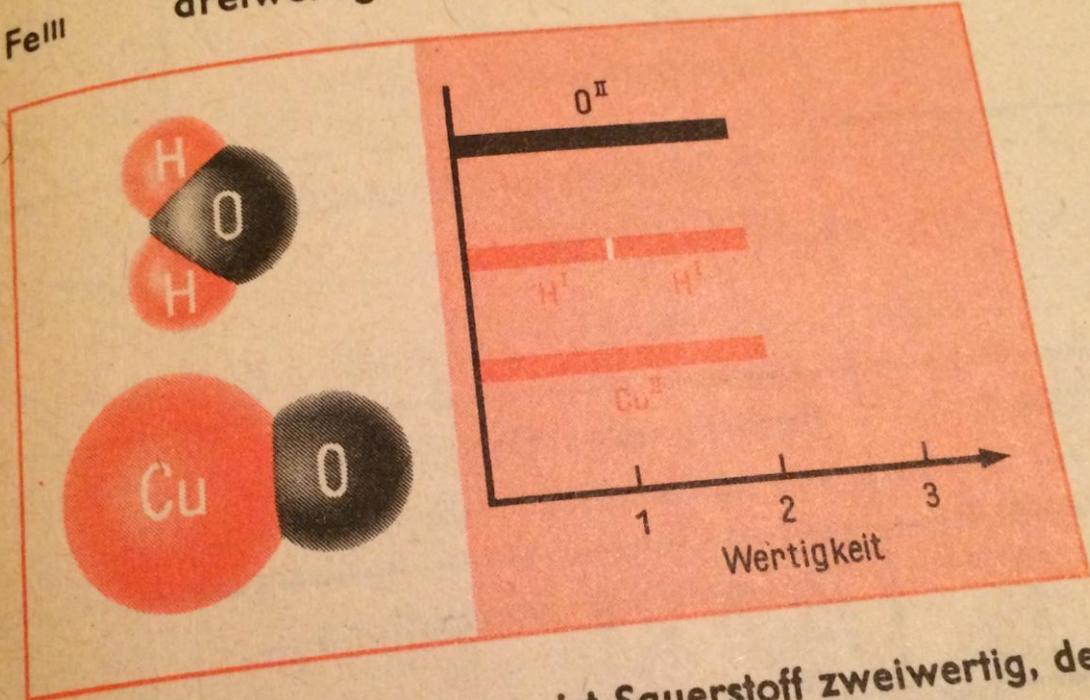


157:



Die stöchiometrische Wertigkeit kann durch eine Rechnung angegeben werden.

Na^I einwertiges Natrium
 Fe^{III} dreiwertiges Eisen

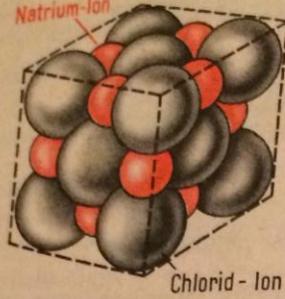


In der Verbindung Wasser ist Sauerstoff zweiwertig, denn zwei Wasserstoffatome.

In der Verbindung Kupfer(II)-oxid ist Kupfer zweiwertig, denn zwei Wasserstoffatome.

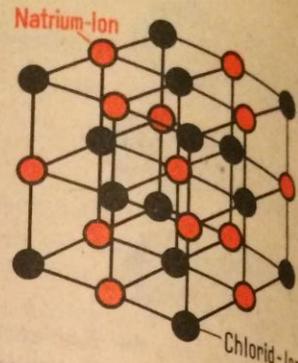
(...enwertigkeit)

■ Ionenkristall des Natriumchlorids



Räumliche Anordnung der Ionen im Ionenkristall des Natriumchlorids

↗ Ionenbeziehung S. 47



Vereinfachtes Modell des Ionenkristalls des Natriumchlorids

Metallkristall

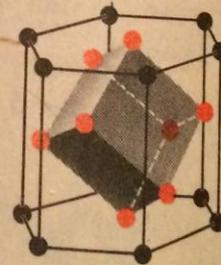
Kristall, in dem Metall-Kationen und frei bewegliche Elektronen durch metallische Kräfte zusammengehalten werden.

■ Metallkristall des Kupfers



Räumliche Anordnung der Kupfer-Ionen im Metallkristall des Kupfers

↗ Metallbindung S. 48



Vereinfachtes Modell des Metallkristalls des Kupfers

1.5. W
 töchlor
 Zu
 in
 ↗
 Di
 an
 Ne
 Fe

Die Änderung des Baus der Atomhülle der Elemente

In jeder Periode ändert sich die Anzahl der Außenelektronen in den Atomen der Hauptgruppenelemente mit steigender Kernladungszahl stetig. Beim Übergang von einer Periode zur nächstfolgenden ändert sich die Anzahl der Außenelektronen in den Atomen sprunghaft.



Die Anzahl der Außenelektronen (Valenzelektronen) in den Atomen ändert sich bei den Hauptgruppenelementen mit steigender Kernladungszahl periodisch.

Die Beziehung zwischen der Atomnummer und der Ordnungszahl der Elemente

Die Ordnungszahl der Hauptgruppen des Periodensystems entspricht die Gruppennummer der Hauptgruppen. Die Ordnungszahl der Nebengruppen in den Atomen, in den Nebengruppen...

162:

➔ 216

links rechts
vorn hinten

Eigenschaften der Hauptgruppenelemente

In den Hauptgruppen nehmen mit steigender Ordnungszahl die Eigenschaften der Elemente zu, die nichtmetallischen Eigenschaften ab. In den Perioden nehmen mit steigender Ordnungszahl die Eigenschaften der Elemente ab, die nichtmetallischen Eigenschaften zu.

		Hauptgruppe				
		I	II	III	IV	V
1	1	H				
2	3	Li	4	5	6	7
3	11	12	13	14	15	8

nehmend

163:

Handwritten notes: oben unter
hin her

216 ←

Hauptgruppe

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H							2 He
2	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra						

Periode

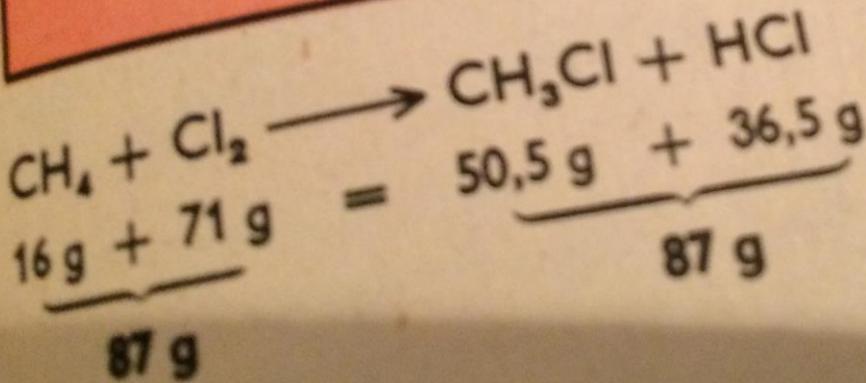
basische Eigenschaften der Oxide zunehmend

Oxide basisch/sauer

1. Stöchiometrische Grundgesetze

gesetz von der Erhaltung der Masse

Bei jeder chemischen Reaktion ist die Gesamtmasse der Gesamtmasse der Reaktionsprodukte (Lomonos

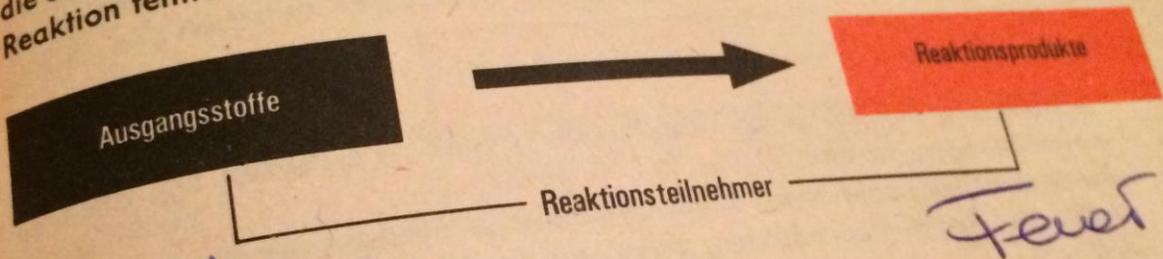


Proportionen

2.2 Grundlagen chemischer Reaktionen

Chemische Reaktion

Vorgang der Stoffumwandlung, der mit Energieumwandlungen verbunden ist; dabei entstehen neue Stoffe mit anderen Eigenschaften. Die Stoffe, die vor der Reaktion vorliegen, heißen **Ausgangsstoffe**. Die Stoffe, die als Ergebnis der Reaktion vorliegen, heißen **Reaktionsprodukte**. Alle an der Reaktion teilnehmenden Stoffe werden als **Reaktionsteilnehmer** bezeichnet.



Bladebox

Merkmale chemischer Reaktionen

- Stoffumwandlungen;
- Energieumwandlungen (Energie von Stoffen ändert sich);
- Veränderung von Atomen und Ionen oder Umordnung dieser Teilchen
- Umbau chemischer Bindungen (Entstehen, Lösen oder Verändern chemischer Bindungen); dabei findet oft eine Umgruppierung von Elektronen statt

↗ Energieumwandlung S. 77

Chemische Reaktion	$2 \text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{MgO} +$
Magne-	Kohlen-
dioxid	Magne-
siumoxi	

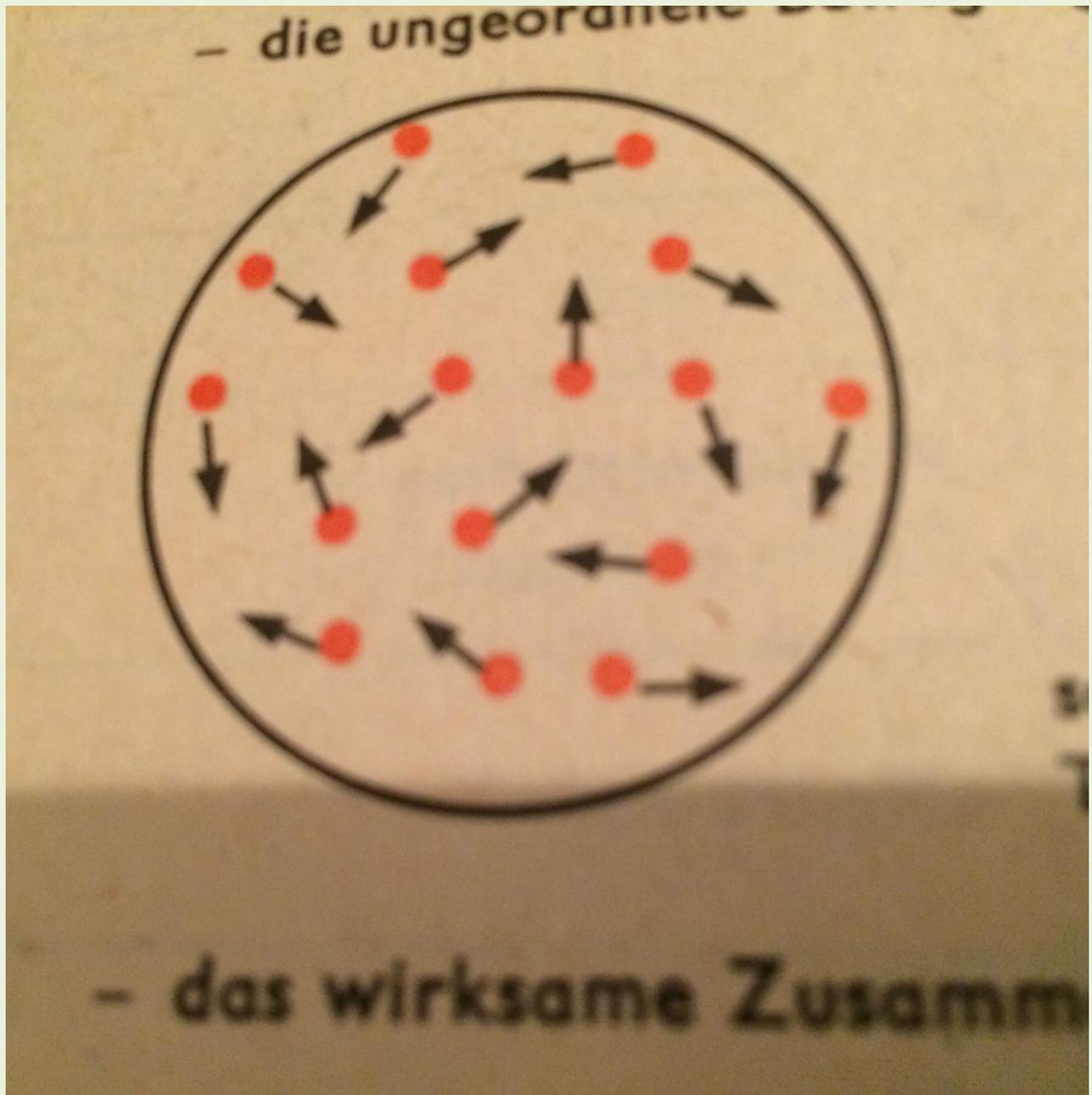
Reaktionsgeschwindigkeit v

Quotient aus der Konzentrationsänderung der Stoffe und der dazu benötigten Zeit; kennzeichnet den Verlauf der Reaktion; wird durch den Differentialquotienten der Konzentration nach der Zeit ausgedrückt.



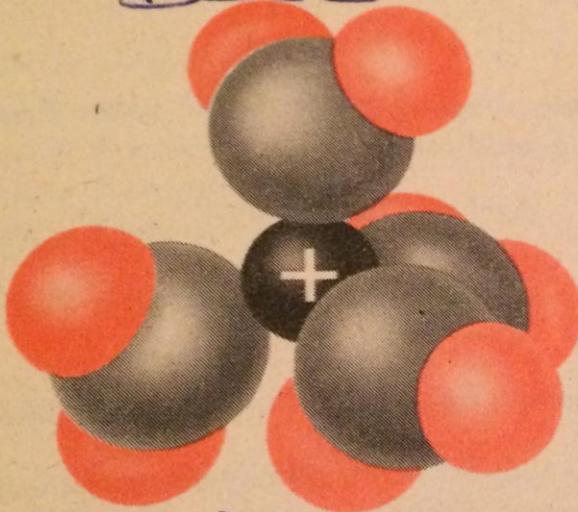
Die Reaktionsgeschwindigkeit ist von der Art der reagierenden Substanz, der Konzentration und den Reaktionsbedingungen Druck und Temperatur abhängig. Mit steigender Konzentration wird die Anzahl der möglichen Stöße größer, damit steigt die

167:



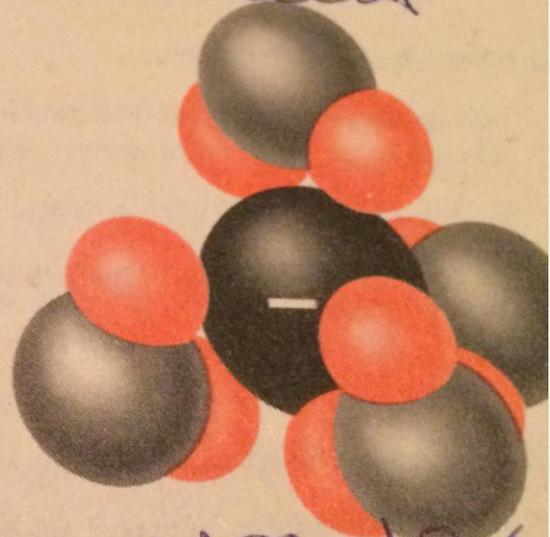
polaren Wassermoleküle treten zwischen die Kationen und Anionen und lösen die Ionenbeziehung zwischen den Ionen. Zwischen Ionen und Dipolmolekülen wirken zwischenmolekulare Kräfte.

Base



Positiv

Säure



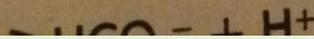
Negativ

Positives Ion (links) und negatives Ion (rechts), von Hydrathüllen umgeben.

↗ Lösungsvorgang S. 82

elektrolytische Dissoziation

Chemische Reaktion, bei der aus Molekülen frei bewegliche Ionen entstehen.



metallen) keine frei beweglichen Ionen, daher schlechte Leiter.

Migration von Ionen unter dem Einfluss des elektrischen Feldes.

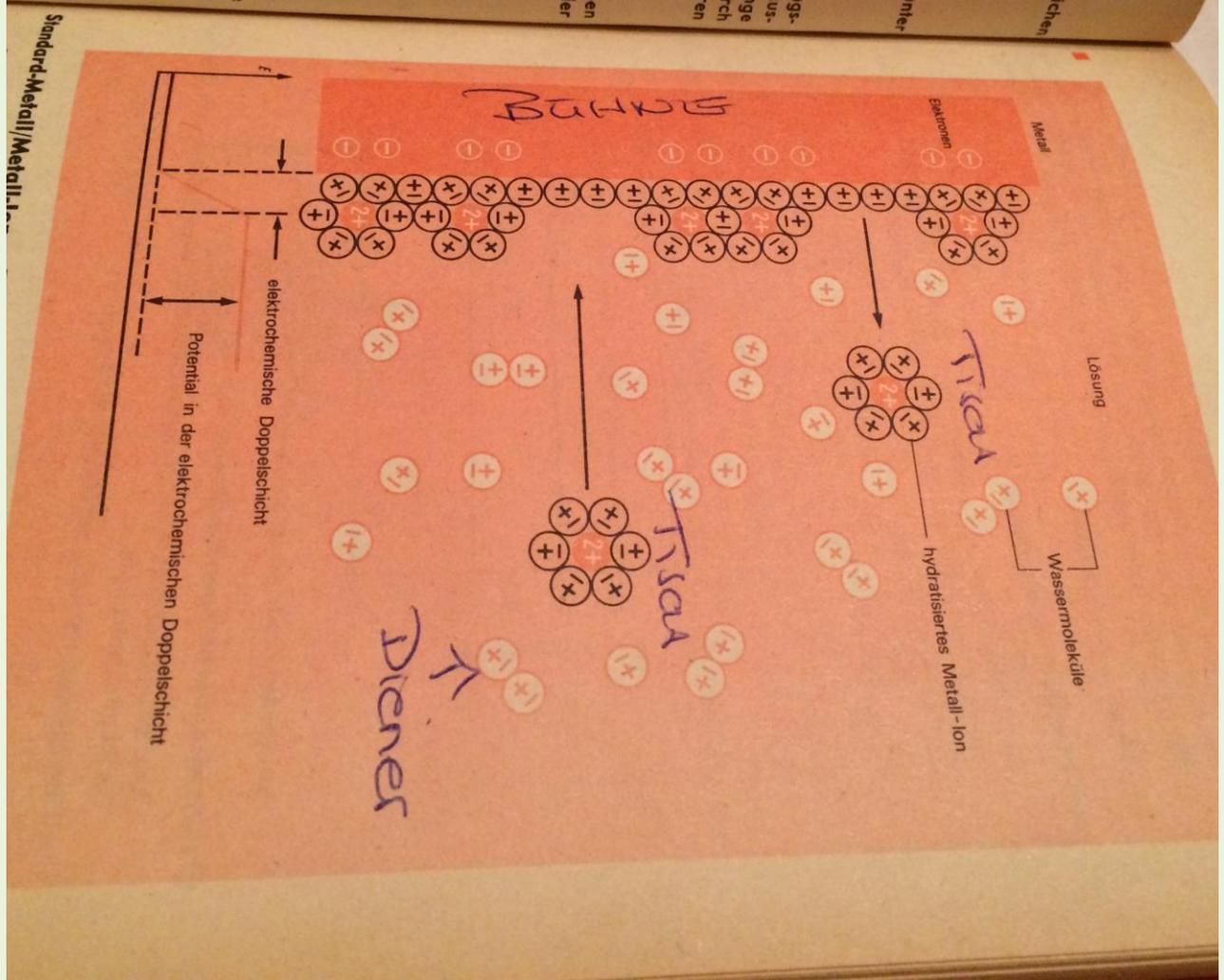
Metall-Ionen in einer Lösung: In einer Lösung sind die Metall-Ionen durch Wasser- und Hydroxid-Ionen hydratisiert. Die Hydratation erfolgt durch die Wasser- und Hydroxid-Ionen, die durch die Ladung der Metall-Ionen angezogen werden.

Die Lösung seiner Ionen: Die Lösung seiner Ionen ist ein Prozess, bei dem die Metall-Ionen in der Lösung durch die Wirkung des elektrischen Feldes wandern.

$1/2 Cu^{2+}$

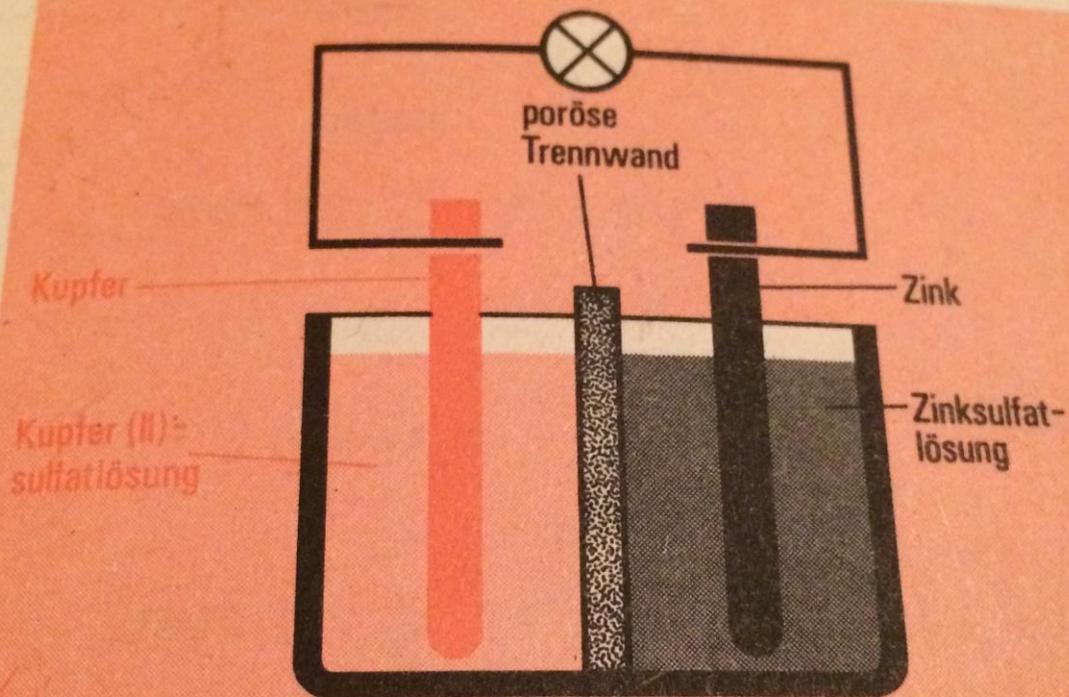
und der Lösungsphase: Die Lösungsphase ist die Phase, in der die Metall-Ionen in der Lösung durch die Wirkung des elektrischen Feldes wandern.

Elektrolyse: Folge der Elektrolyse: Die Elektrolyse ist ein Prozess, bei dem die Metall-Ionen in der Lösung durch die Wirkung des elektrischen Feldes wandern.



170:

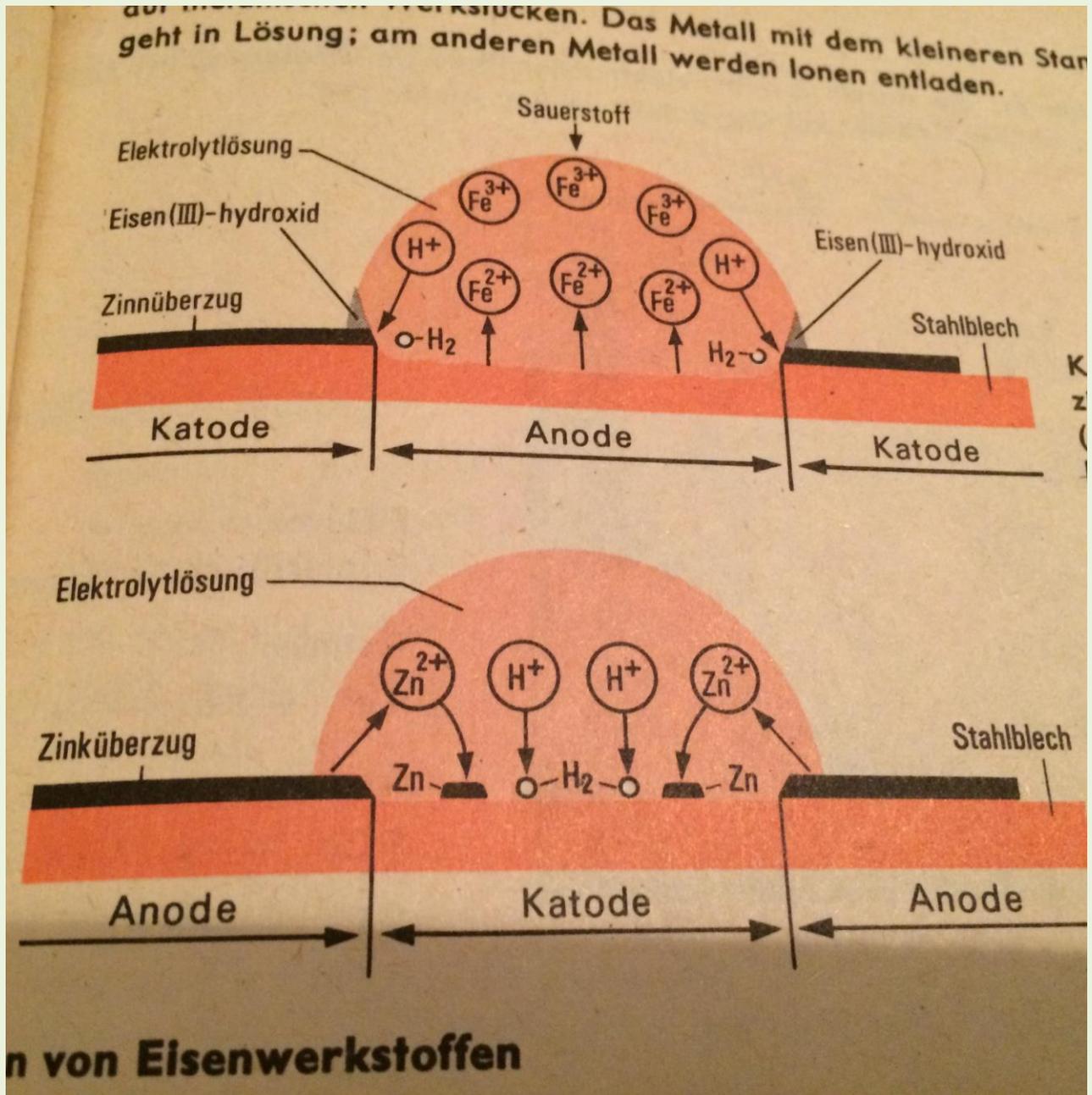
■ Kupfer/Zink-Element (Daniell-Element)
(-) $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ (+)



Die elektrische Spannung zwischen den metallelektroden ist die gemessene Spannung.

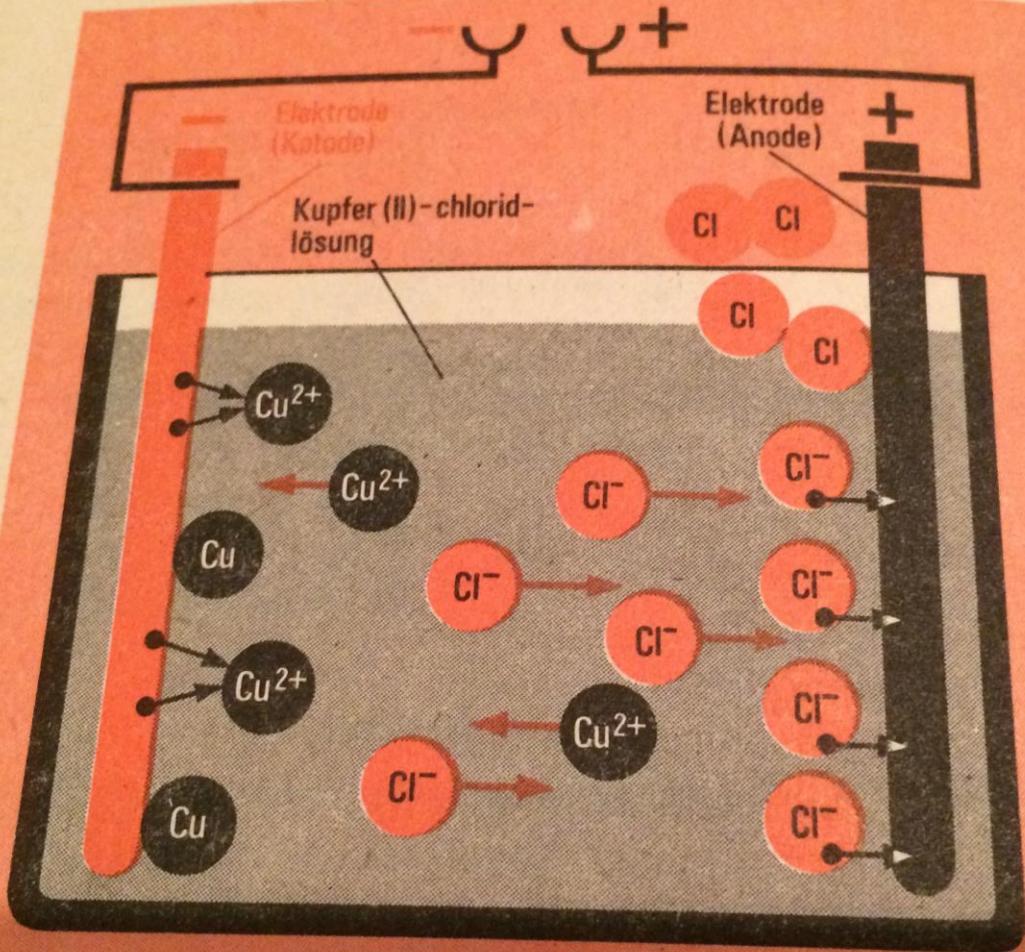
Die Reaktionen an den Elektroden lassen sich z

171:



172:

Redoxreaktion, die durch Zufuhr elektrischer Energie erfolgt
Reduktion an der Katode und Oxydation an der Anode statt.



Elek
Kup
Kat
Cu
An
2
2

ysche Gesetze

173:

nen

Größen und Einheiten

itativer Merkmale (Eigenschaften) phy
ler Vorgänge, die sich quantitativ be
odukt aus Zahlenwert und Einheit bes

hat die Masse 228 g und das Volumen
... aus Masse und Volumen

174:

inen

Größen und Einheiten

quantitativer Merkmale (Eigenschaften) phy-
sikalischer Vorgänge, die sich quantitativ be-
schreiben lassen, besteht aus Zahlenwert und Einheit bes-

... hat die Masse 228 g und das Volumen
... Dichte aus Masse und Volumen

Name	Symbol/ Formel	Molare Masse M in g · mol ⁻¹	Dichte in g · cm ⁻³ (bei 20 °C)
Natrium	Na	23,0	
Natriumchlorid	NaCl	58,4	
Natriumhydroxid	NaOH	40,0	0,97
Natriumcarbonat	Na ₂ CO ₃	106,0	2,16
Natriumnitrat	NaNO ₃	85,0	2,13
Natriumsulfat	Na ₂ SO ₄	142,0	2,53
Nitrobenzen	C ₆ H ₅ NO ₂	123,1	2,23
Octadecensäure (Stearinsäure)	C ₁₇ H ₃₅ COOH	284,5	2,69
Octadecensäure (Ölsäure)	C ₁₇ H ₃₃ COOH	282,5	1,20
Phenol	C ₆ H ₅ OH	94,1	0,89
Phosphor (weiß)	P	31,0	
Phosphor(V)-oxid	P ₄ O ₁₀	284,0	1,05
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	98,0	1,82
Phthalsäure	C ₆ H ₄ (COOH) ₂	166,1	2,11
Propan	C ₃ H ₈	44,0	1,88
Propan-1-ol	C ₃ H ₇ OH	60,0	1,59
Propanon (Aceton)	CH ₃ COCH ₃	58,0	2,019 g · l ⁻¹
Quecksilber	Hg	200,5	0,80
Quecksilber(II)-chlorid	HgCl ₂	271,5	0,79
Quecksilber(II)-oxid	HgO	216,6	13,59
Salpetersäure	HNO ₃	63,0	5,42
Schwefel (rhombisch)	S	32,0	11,14
Schwefeldioxid	SO ₂	64,0	1,51
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	98,0	2,07
Schwefeltrioxid	SO ₃	80,0	2,926 g · l ⁻¹
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	34,0	1,83
Silber	Ag	107,9	2,75
Silbernitrat	AgNO ₃	169,8	1,529 g · l ⁻¹
Silicium	Si	28,0	10,50
Siliciumdioxid (Quarz)	SiO ₂	60,0	4,35
Stickstoffdioxid	NO ₂	46,0	2,33
Stickstoffmonoxid	NO	30,0	2,65
Terephthalsäure	C ₆ H ₄ (COOH) ₂	166,1	1,49 g · l ⁻¹
Tetrachlormethan	CCl ₄	153,8	1,340 g · l ⁻¹

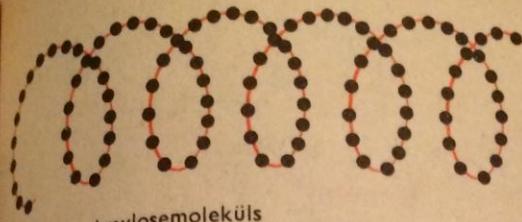
Name	Symbol/ Formel	Molare M in g · mol ⁻¹
Wasser	H ₂ O	18,0
Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	34,0
Zink	Zn	65
Zinkchlorid	ZnCl ₂	136
Zinkoxid	ZnO	81
Zinn	Sn	119

* Bei Gasen im Normzustand

Molare Bildungsenthalpie einiger Stoffe

Name	Formel
Aluminiumoxid	Al ₂ O ₃
Aluminiumsulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃
Ammoniak	NH ₃
Ammoniumchlorid	NH ₄ Cl
Ammoniumnitrat	NH ₄ NO ₃
Ammoniumsulfat	(NH ₄) ₂ SO ₄
Bariumchlorid	BaCl ₂
Bariumhydroxid	Ba(OH) ₂
Blei(II)-nitrat	Pb(NO ₃) ₂
Blei(II)-oxid	PbO
Blei(II,IV)-oxid	Pb ₃ O ₄
Bromwasserstoff	HBr
Calciumchlorid	CaCl ₂
Calciumfluorid	CaF ₂
Calciumhydroxid	Ca(OH) ₂

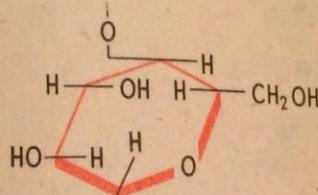
der weißes, kristallines
er leicht, in Ethanol nur
ichtigem Erhitzen eine
); wird beim Sieden eine
r) zerlegt.



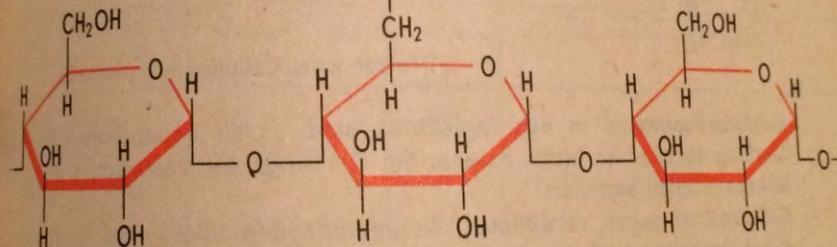
Struktur des Amylosemoleküls

Die Moleküle des Amylopektins bestehen aus α -Glucosebausteinen, die durch Sauerstoffbrücken zu verzweigten Ketten verbunden sind; in der Hauptkette ist die Verbindung in 1,4-Stellung, in den Seitenketten in 1,6-Stellung.

; in Wasser leicht, in
ch Säuren in Glucose

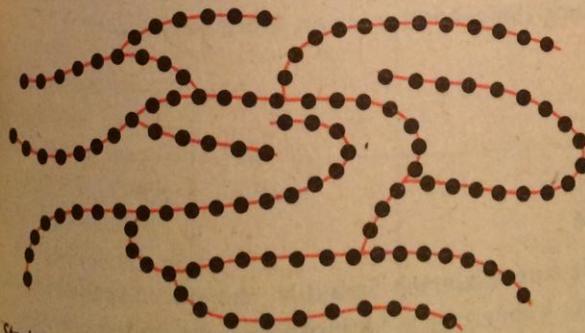


eschmack; in Wasser
Säuren in Galactose



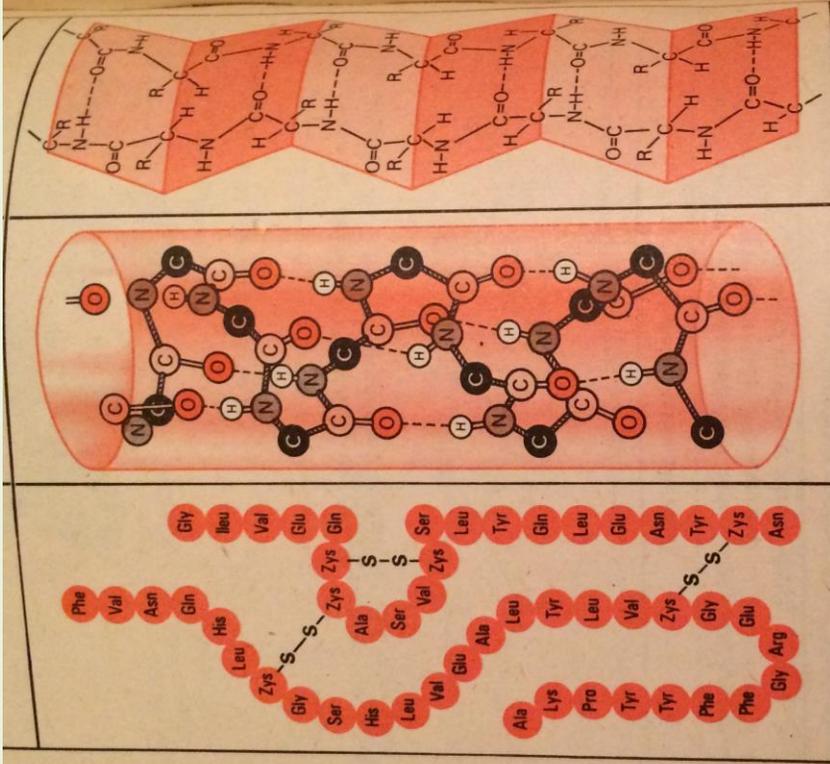
Strukturformel des Amylopektins

mackfrei; in kaltem
60 ... 80 °C heißem
mengesetzt; besteht
in.
, die in 1,4-Stellung



Anteil in ...
Bestandteile in Unter
Einteilung der Prote

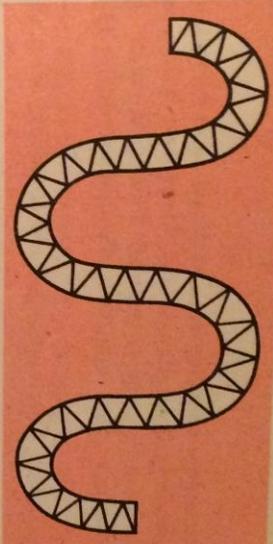
Name des Proteids
Phosphoproteide
Chromoproteide
Nukleoproteide
Glycoproteide
Lipoproteide



6.14. Makromole

- Plaste**
Überwiegend synthetisch durch Umformen von Rohstoffen.
Thermoplaste: können durch Erhitzen in andere Formen umgeformt werden.
 - Polyvinylchlorid, Polystyrol
 - **Duroplaste:** können nicht mehr umgeformt werden.
 - Phenoplaste, Amoplaste**Verwendung**
Elaste
 - In der Natur: Kautschuk, Latex
 - Werkstoffe, die durch Vulkanisation aus Naturkautschuk hergestellt werden.

Tertiärstruktur: Räumliche Anordnung aller Molekülteile innerhalb des Proteinmoleküls; ist auf Wechselwirkungen der Seitenketten eines oder mehrerer Makromoleküle zurückzuführen.



Ebene Faltung einer Helix

1.4. Apparaturen und Arbeitstechniken für Experimente

1.4.1. Grundbegriffe

Geräte

Einzelteile aus Glas, Keramik, Metall, Gummi oder Holz, die zur Durchführung einfacher chemischer Experimente benutzt, häufig aber zu Apparaten und Apparaturen kombiniert werden.



Tiegelzange



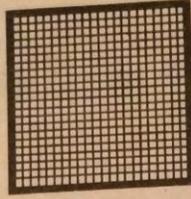
Reagenzglashalter



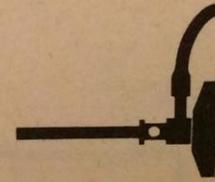
Verbrennungslöffel



Spatel



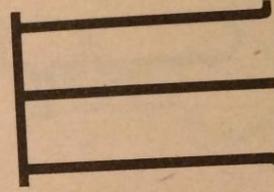
Drahnetz



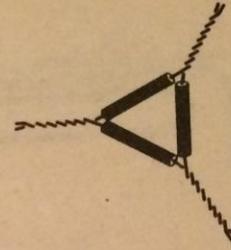
Gasbrenner



Spiritusbrenner



Dreifuß



Tondreieck

efahrklasse

I
I
I
I

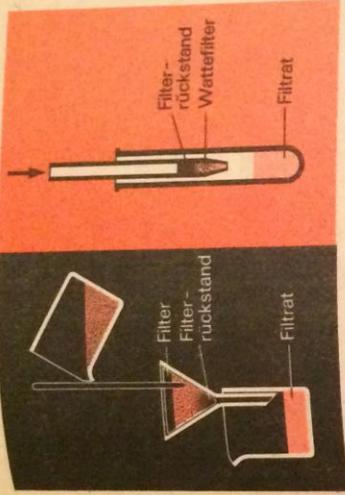
II
II
II

III
III
III

I
I
I
I
I

II

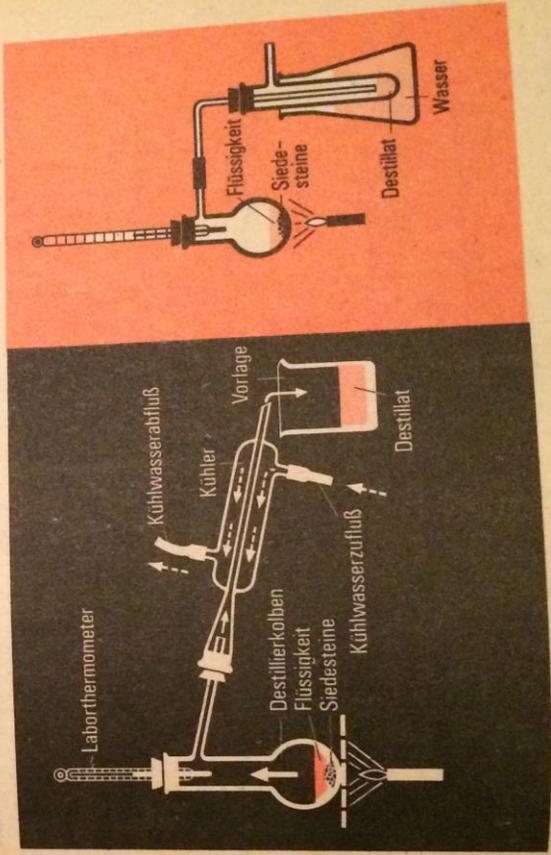
stoff,
erstoff,



(Rechtes Bild: Apparat für Schülerexperimente)

Destillieren

Der Destillierkolben darf höchstens bis zur Hälfte gefüllt sein. Bevor die Flüssigkeit im Destillierkolben erhitzt wird, ist der Kühlwasserzufluß zu öffnen. Das Kühlwasser muß im allgemeinen im Gegenstrom fließen. Die zu erwartende Temperatur im Destillierkolben wird mit einem Laborthermometer (Mebbereich beachten!) gemessen, dessen Ende bis kurz unter das Ansatzrohr reichen muß. Der Kolben ist zunächst vorsichtig mit größerer Flamme, beim Sieden jedoch mit kleinerer Flamme zu erwärmen. Siedeverzug wird durch Zugabe von Siedesteinen vermieden. Bei der fraktionierten Destillation ist bei Überschreiten der jeweiligen Siedebereiche die Vorlage zu wechseln. Brennbare Lösungsmittel dürfen nicht mit offener Flamme erwärmt werden!

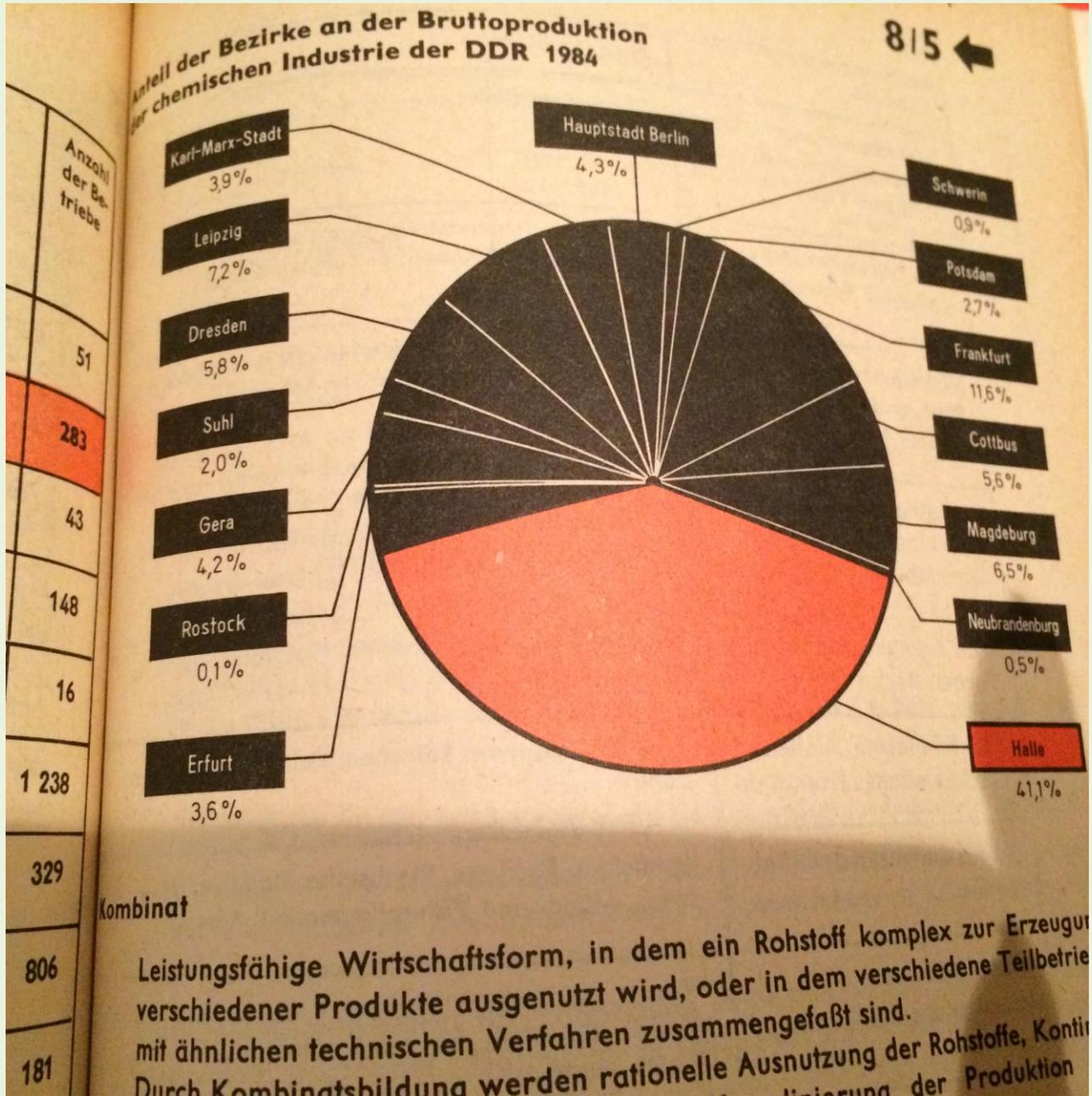


... sie sich unter ande...
... lumen von Chemikalien sow...
... rate und Apparaturen unter...

Eingesetzte Volumen in ml
> 5
5 ... 0,5
0,5 ... 0,05
< 0,05

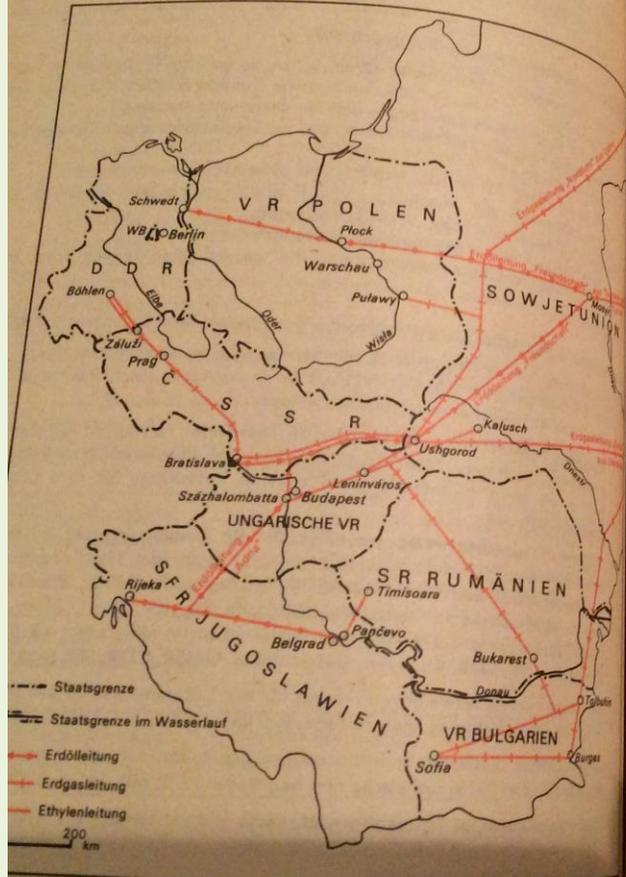
... der Lösung gefüllt. Unter...
... ner Flamme zu erwärmen...
... ittel bis auf geringe Reite...
... ch heißen Abdampfschale...

... Trichter eingelegt, an...
... befeuchtet. Die Flüssig...
... Filter wird nur bis 1 cm...
... die Flüssigkeit...

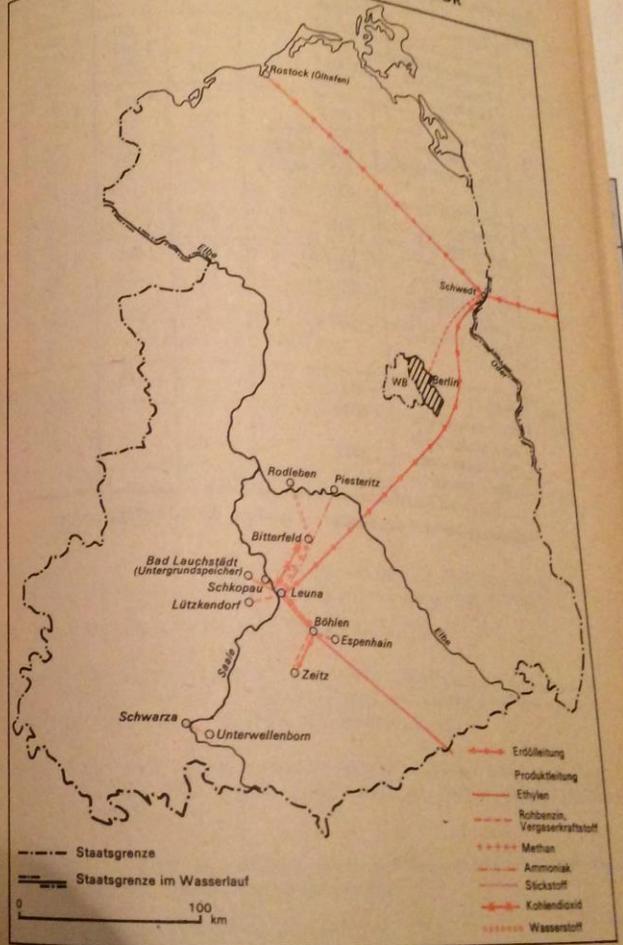


Olefinproduktion: bilateraler Vertrag (1971) über die Erzeugung, den Transport und die Weiterverarbeitung von Alkenen (Olefinen) zwischen der DDR (Böhlen) und der ČSSR (Litvinov, Neratovice).
Analoge Vorhaben wurden zwischen der UdSSR und der Ungarischen VR sowie zwischen der SR Rumänien und der SFR Jugoslawien realisiert.

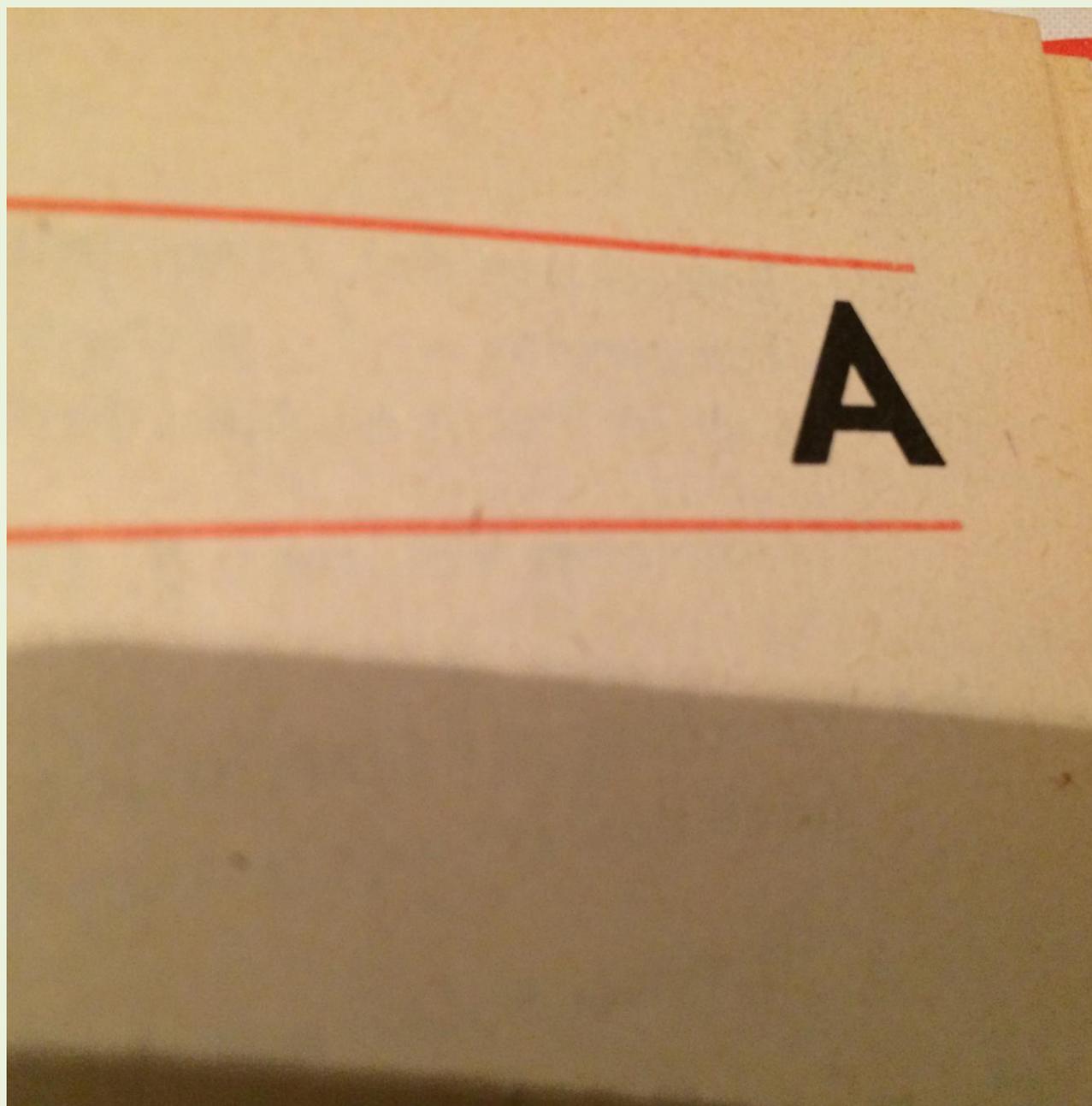
Erdöl- und Erdgasleitungen in den europäischen Mitgliedsländern des RGW



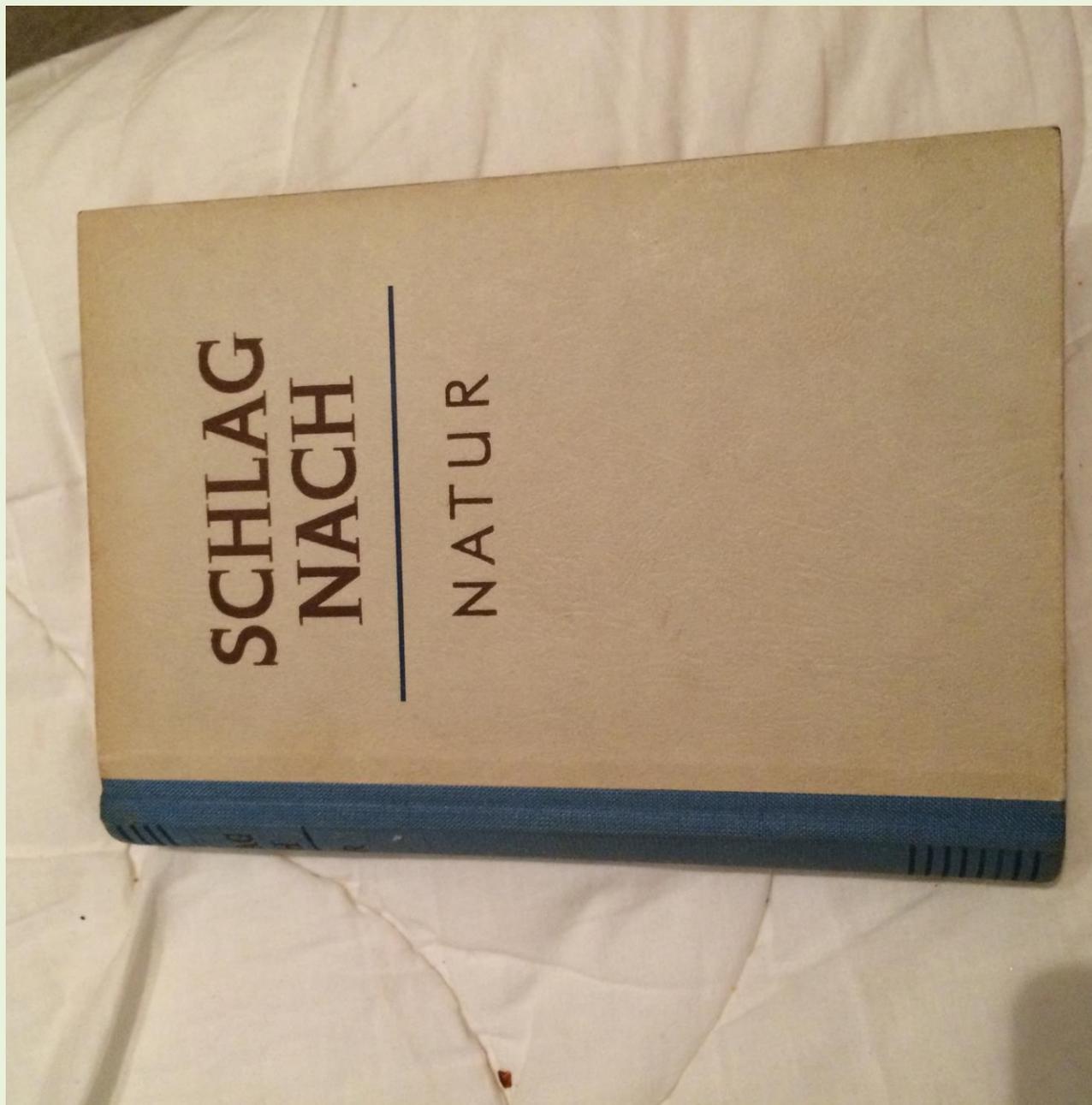
Erdöl- und Produktenleitungen der chemischen Industrie der DDR



184:



186:



32 ZAHLE Logarithmentafel (Fortsetzung)

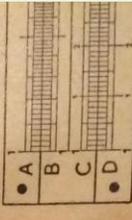
Die Mantissen der Logarithmen für die Zahlen 10—1199

N.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
65	81291	81338	81425	81491	81558	81624	81690	81757	81823
66	81954	82050	82086	82151	82217	82282	82347	82413	82478
67	82607	82672	82737	82802	82866	82930	82995	83059	83123
68	83285	83315	83378	83442	83506	83569	83632	83696	83759
69	83885	83948	84011	84073	84136	84198	84261	84323	84386
70	84572	84634	84696	84757	84819	84880	84942	85003	85064
71	85126	85187	85248	85309	85370	85431	85491	85552	85613
72	85704	85764	85824	85884	85944	86004	86064	86123	86183
73	86332	86392	86451	86510	86570	86629	86688	86747	86806
74	86923	86982	87040	87099	87157	87216	87274	87332	87390
75	87564	87622	87679	87737	87795	87852	87910	87967	88024
76	88138	88195	88252	88309	88366	88423	88480	88536	88593
77	88705	88762	88818	88874	88930	88986	89042	89098	89154
78	89269	89321	89376	89432	89487	89542	89597	89653	89708
79	89763	89818	89873	89927	89982	90037	90091	90146	90200
80	90309	90363	90417	90472	90526	90580	90634	90687	90741
81	90849	90902	90956	91009	91062	91116	91169	91222	91275
82	91381	91434	91487	91540	91593	91645	91698	91751	91803
83	91908	91960	92012	92065	92117	92169	92221	92273	92324
84	92428	92480	92531	92583	92634	92686	92737	92788	92840
85	92942	92993	93044	93095	93146	93197	93247	93298	93349
86	93450	93500	93551	93601	93651	93702	93752	93802	93852
87	93958	94008	94058	94108	94158	94208	94258	94308	94358
88	94448	94498	94547	94596	94645	94694	94743	94792	94841
89	94939	94988	95036	95085	95134	95182	95231	95279	95328
90	95424	95472	95521	95569	95617	95665	95713	95761	95809
91	95904	95952	95999	96047	96095	96142	96190	96237	96284
92	96379	96426	96473	96520	96567	96614	96661	96708	96755
93	96848	96895	96942	96988	97035	97081	97128	97174	97220
94	97313	97359	97405	97451	97497	97543	97589	97635	97681
95	97772	97818	97864	97909	97955	98000	98046	98091	98137
96	98227	98272	98318	98363	98408	98453	98498	98543	98588
97	98677	98722	98767	98811	98856	98900	98945	98989	99034
98	99123	99167	99211	99255	99300	99344	99388	99432	99476
99	99564	99607	99651	99695	99739	99782	99826	99870	99913
100	00043	00087	00130	00173	00217	00260	00303	00346	00389
101	00432	00475	00518	00561	00604	00647	00689	00732	00775
102	00860	00903	00945	00988	01030	01072	01115	01157	01199
103	01284	01326	01368	01410	01452	01494	01536	01578	01620
104	01703	01745	01787	01828	01870	01912	01953	01995	02036
105	02119	02160	02202	02243	02284	02325	02366	02407	02448
106	02531	02572	02612	02653	02694	02735	02776	02816	02857
107	02938	02979	03019	03060	03100	03141	03181	03222	03263
108	03342	03383	03423	03463	03503	03543	03583	03623	03663
109	03743	03782	03822	03862	03902	03941	03981	04021	04060
110	04139	04179	04218	04258	04297	04336	04376	04415	04454
111	04532	04571	04610	04650	04689	04727	04766	04805	04844
112	04922	04961	04999	05038	05077	05115	05154	05192	05231
113	05308	05346	05385	05423	05461	05500	05538	05576	05614
114	05690	05729	05767	05805	05843	05881	05919	05956	05994
115	06070	06108	06145	06183	06221	06258	06296	06333	06371
116	06446	06483	06521	06558	06595	06633	06670	06707	06744
117	06819	06856	06893	06930	06967	07004	07041	07078	07115
118	07188	07225	07262	07299	07335	07372	07408	07445	07482
119	07555	07591	07628	07664	07700	07737	07773	07809	07845

Erläuterung. Die Logarithmen sind in der Form $\log N$ dargestellt, wobei N die Mantisse ist, die durch den Kommastrich von der Kennziffer getrennt ist. Die Kennziffer gibt die Anzahl der Stellen an, die die Zahl N hat, und muß von uns nachfolgend bekannt sein. Die Kennziffern sind die Kennziffern der Logarithmen des Briggschen Systems, die durch den Kommastrich von der Kennziffer getrennt sind. Die Kennziffern sind die Kennziffern der Logarithmen des Briggschen Systems, die durch den Kommastrich von der Kennziffer getrennt sind.

Der Numerus steht am Anfang der Tabelle. Die Mantisse ist in der Tabelle rechts daneben angegeben. Aufsuchen der Logarithmen. 1. Aufsuchen der Logarithmen. 2. Rechnen mit den Logarithmen. 3. Aussuchen des Numerus aus der Form der Logarithmen.

Ergebnis: Bequemer und daher im Allgemeinen man das Zeichen \log weglässt, die Logarithmen stehen unter (Numeri) 72210 (mal) 0,08203 (=) 5923



Erläuterung. Der Rechenweg, die Logarithmen zu addieren, subtrahieren, dividieren, ist dem beweglichen Schieber gemäÙ die Logarithmen E mit Teilstrich (oder E und B, unten D und C, bzw. C) dar. (So stehen die Zahlen 4 bzw. 9, der größeren Genauigkeit 3 Schlag nach

das Ver...
lichen Fälle.
Will man beim Würfelsp...
6 Fälle; die Wahrscheinlichkeit ist also 6
42 Würfeln genau 7mal die Sechs fällt; wohl aber ist es ziemlich „sicher“
Würfeln ungefähr 70000mal die Sechs fallen wird, d. h., die Regeln und p...
scheinlichkeitsrechnung gewinnen ihre Gültigkeit erst im Bereich einer
hohen Anzahl von „Einzelfällen“. Darum gehen auch die „Sterblichkeits...
Versicherungsanstalten immer von mindestens 100000 eben Geborenen...

Nach Wurzelzi
Nach Streichu
Bei diesem T

VII. Zahlenspielerereien

Zahlenpyramiden

- 1¹ = 1
- 11¹ = 121
- 111¹ = 12321
- 1111¹ = 1234321
- 11111¹ = 123454321
- 111111¹ = 12345654321
- usw.

$$\begin{array}{r}
 9 \cdot 0 + 1 = 1 \\
 9 \cdot 1 + 2 = 11 \\
 9 \cdot 12 + 3 = 111 \\
 9 \cdot 123 + 4 = 1111 \\
 9 \cdot 1234 + 5 = 11111 \\
 9 \cdot 12345 + 6 = 111111 \\
 9 \cdot 123456 + 7 = 1111111 \\
 9 \cdot 1234567 + 8 = 11111111 \\
 9 \cdot 12345678 + 9 = 111111111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8 \cdot 1 = 8 \\
 8 \cdot 12 = 96 \\
 8 \cdot 123 = 984 \\
 8 \cdot 1234 = 9872 \\
 8 \cdot 12345 = 98760 \\
 8 \cdot 123456 = 987504 \\
 8 \cdot 1234567 = 9874016 \\
 8 \cdot 12345678 = 98730016
 \end{array}$$

Nimm eine n
der beiden Z

Nimm eine n
durch 9 teil

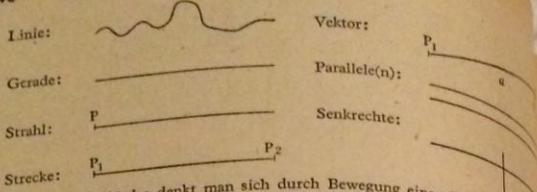
Vervielfache
Vielfaches v

In der folg
Zahl imme

100 dargestellt mit allen 10 Ziffern

$$\begin{array}{l}
 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 100 \\
 50 \frac{1}{2} + 49 \frac{38}{76} = 100 \qquad 90 + 8 \frac{3}{6} + 1 \frac{27}{54} = 100
 \end{array}$$

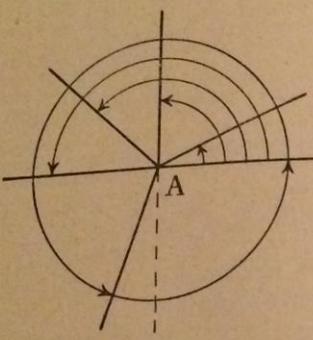
46 RAUM



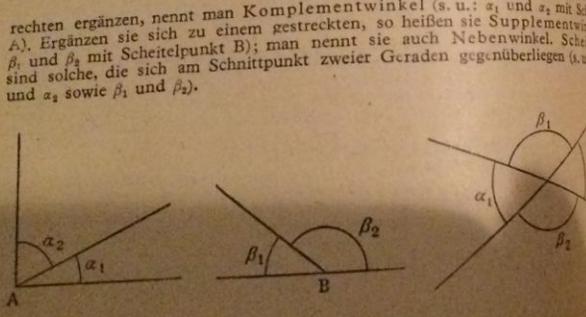
4. Die ebene Fläche denkt man sich durch Bewegung einer Geraden, und durch parallele Verschiebung oder Drehung entstanden. Sie hat zwei Dimensionen: Länge und Breite.

5. Jede nicht ebene Fläche heißt krumm. In mathematisch einfacheren Fällen denkt man es sich bei einer krummen Fläche um die Oberfläche eines Körpers, der durch Drehung einer bestimmt begrenzten Fläche entstanden gedacht werden kann, z. B. als Mantel einer Kugel oder als Mantel eines Kegels.

6. Der Körper ist ein allseitig (durch Ebenen oder krumme Flächen) begrenztes Gebilde des Raumes. Er besitzt Länge, Breite und Höhe, ist also ein dreidimensionales Gebilde. In einfacheren Fällen kann er als durch Bewegung (Verschiebung oder Drehung) einer Fläche entstanden gedacht werden, z. B. die Kugel durch Drehung eines Kreises um einen seiner Durchmesser oder der Kegel durch Drehung eines rechtwinkligen Dreiecks um eine seiner Katheten.

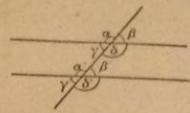


7. Der Winkel entsteht durch Drehung eines Strahles in der Ebene um einen Punkt A. Den Winkel, den ihn begrenzenden Strahlen nennen wir den Schenkelwinkel. Ist der gedrehte Strahl in seine ursprüngliche Lage zurückgekehrt, so hat er einen Vollwinkel zurückgelegt, was in jeder Punkt des Strahles einen Kreis beschrieben. Bilden die Schenkel einen gestreckten, seine Hälfte ein rechten Winkel. Spitze Winkel sind kleiner, stumpfe Winkel sind größer als ein gestreckter. Zwei Winkel, die sich zu einem rechten ergänzen, nennt man Komplementwinkel (s. u.: α_1 und α_2 , die sich zu einem rechten ergänzen, so heißen sie Supplementwinkel). Ergänzen sie sich zu einem gestreckten, so heißen sie Supplementwinkel (β_1 und β_2 mit Scheitelpunkt B); man nennt sie auch Nebenwinkel. Scheitelwinkel sind solche, die sich am Schnittpunkt zweier Geraden gegenüberliegen (s. u. mit α_1 und α_2 sowie β_1 und β_2).



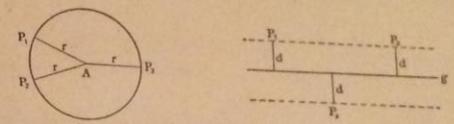
RAUM 47

Schneidet eine Gerade zwei Parallelen, so nennen wir die Winkel mit verschiedenen Scheitelpunkten, wenn sie auf derselben Seite der schneidenden Geraden und auf derselben Seite der beiden Parallelen liegen. Gegenwinkel (s. u. α' ; β u. β' usw.). Liegen sie auf verschiedenen Seiten von den Parallelen und der Geraden, so nennt man sie Wechselwinkel, und zwar innere (s. u. β' ; δ u. α'), wenn sie zwischen den Parallelen, und äußere (s. u. β ; δ u. α), wenn sie außerhalb dieser liegen.



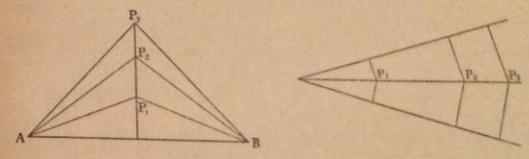
GEOMETRISCHE ÖRTER

1. Ein geometrischer Ort ist ein Gebilde, dessen sämtliche Punkte ein und dieselbe Bedingung erfüllen.



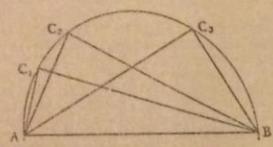
Beispiele. a) Ein Kreis mit dem Radius r und dem Mittelpunkt A ist der geometrische Ort für alle Punkte, die von dem Punkt A den Abstand r haben.

b) Die Parallelen zu einer Geraden g im Abstand d sind der geometrische Ort für alle Punkte, die von dieser Geraden den Abstand d haben.



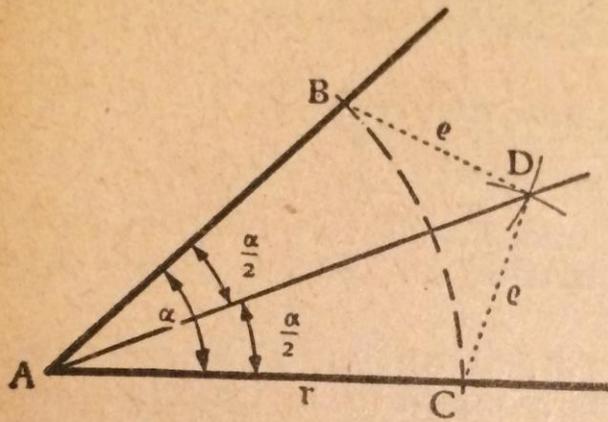
c) Die Mittelsenkrechte einer Strecke AB ist der geometrische Ort für alle Punkte, die von den Endpunkten A und B gleichweit entfernt sind.

d) Die Winkelhalbierende ist der geometrische Ort für alle Punkte, die beiden Schenkeln des Winkels den gleichen Abstand haben.



e) Der Halbkreis über der Strecke AB als Durchmesser ist der geometrische Ort für die Scheitel aller rechten Winkel, deren Schenkel mit AB als Hypotenuse ein Dreieck bilden.

5. Aufgabe. Es ist an die Gerade g im Punkte P der recht
Ausführung. Man errichtet auf g in P die Senkrechte
Begründung. Die eingeschlossenen Winkel sind recht
 Winkels, den die Gerade g darstellt.



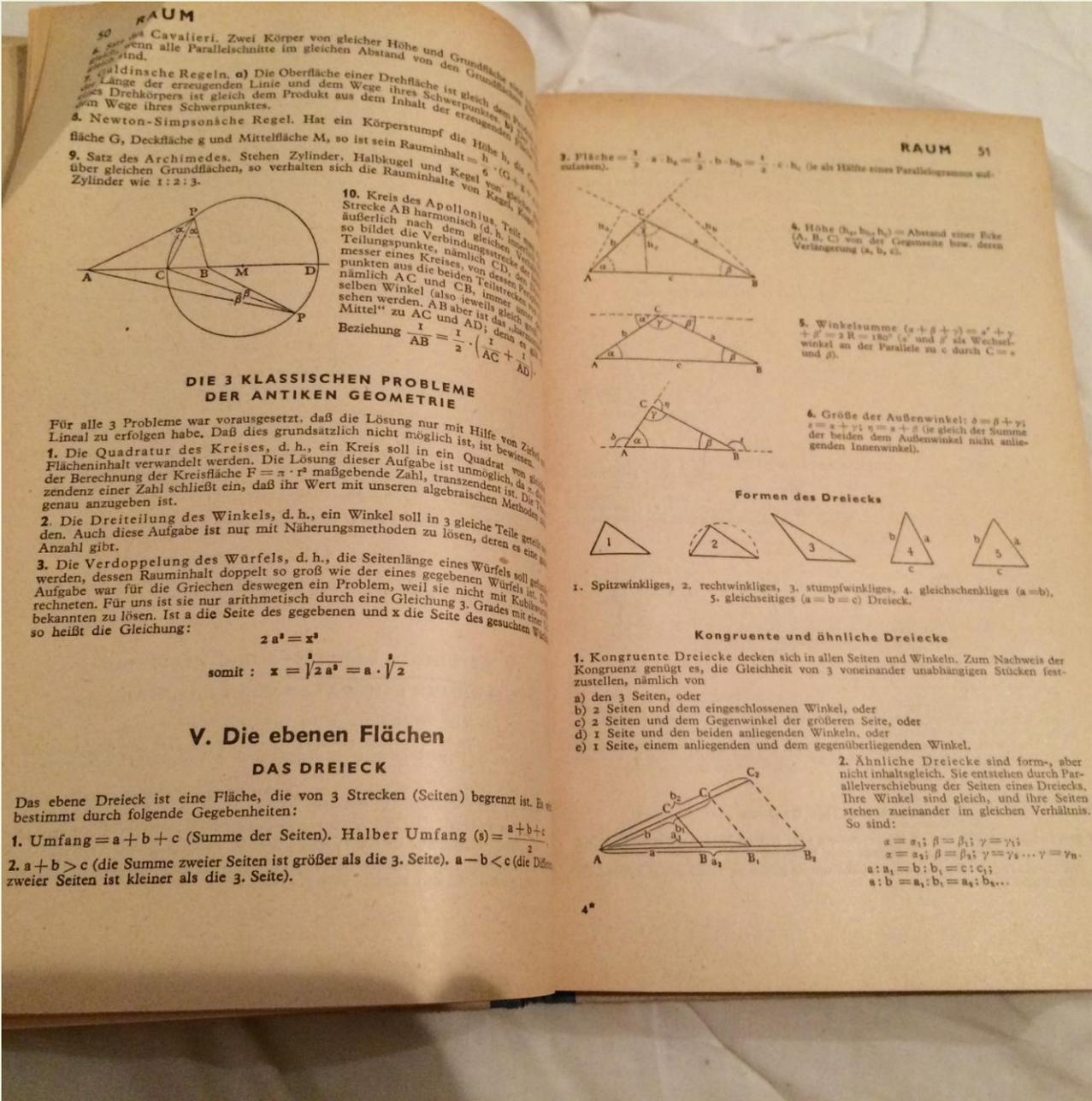
6. Aufgabe. Ein gegeben
Ausführung. Man schneidet
 Winkels α einen Kreis
 Um die Schnittpunkte E
 Schenkeln des Winkels
 dem beliebigen Radius
 punkt D dieser beiden
 halbiert den Winkel α .
Begründung. Die Punkte
 Ecken einer Drachens
 winkelhalbierende Diagonalen

LÄNGEN-, FLÄCHEN-, KÖRPERMAßE

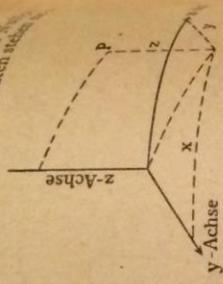
(Näheres s. u. „Maße und Gewichte“)

1. Die Maßeinheit für die Längenmessung ist das Meter.
 Die Längen von geraden Strecken werden gemessen.
 (Nonius-)Skala versehener Meterstab ermöglicht das
 Messen von geraden Strecken.
 Schwieriger ist das Messen und Berechnen gekrümmter
 Linien. Zum Messen solcher Linien auf dem Zeichenblatt
 dient der mechanische Liniennest, das Kurvimeter.

2. Das Einheitsmaß für die Fläche ist das Quadratmeter.



3. Koordinatensysteme x , y und z -Achse. Bei rechnerischen räumlichen Koordinaten schneiden, die x -, y - und z -Achse. Bei rechnerischen räumlichen Koordinaten schneiden, die x -, y - und z -Achse. Bei rechnerischen räumlichen Koordinaten schneiden, die x -, y - und z -Achse.

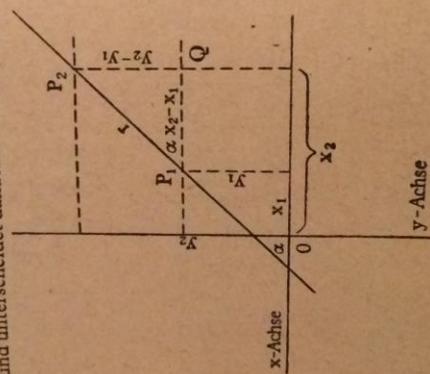


Legt man durch je 2 Achsen eine Ebene, so erhält man 3 aufeinander senkrecht stehende Ebenen, Koordinatenebenen genannt. Die Projektion jedes Raumpunktes auf diese 3 Ebenen ergibt seine 3 Raumkoordinaten, durch die seine Lage im Raum eindeutig bestimmt ist.

XI. Aus der höheren Mathematik

ANALYTISCHE GEOMETRIE

In der analytischen Geometrie werden die Eigenschaften und Zusammenhänge solcher Gebilde rechnerisch erfaßt, besonders durch Anwendung von Algebra und mathematischem Rechnen. Sie behandelt: 1. die Bestimmung der Lage der geometrischen Gebilde im Koordinatensystem; 2. die Darstellung der Eigenschaften geometrischer Gebilde durch Gleichungen und umgekehrt die Darstellung von Gleichungen geometrischer Gebilde im Koordinatensystem. Ihre Hauptaufgaben sind: a) zu einer Kurve zu findende Gleichung, b) zu einer Gleichung die entsprechende Kurve zu finden. Je nachdem, ob die Lage und die Beziehungen der Gebilde in der Ebene oder im Raum untersucht werden sollen, benutzt man ein ebenes oder ein räumliches Koordinatensystem und unterscheidet danach die analytische Geometrie der Ebene von der analytischen Geometrie des Raumes.



Jede Gleichung 1. Grades ergibt das Bild einer Geraden, ihre allgemeine Form $ax + by + c = 0$. Jede Gleichung 2. Grades ergibt eine Kegelschnittkurve. Die Punkte des Koordinatensystems $(x-a)^2 + (y-b)^2$ oder (wenn der Kreismittelpunkt mit den 2 Unbekannten zusammenfällt): $x^2 + y^2 = r^2$. Hat man 2 Gleichungen die Lösung.

INFINITESIMALRECHNUNG

Die Infinitesimalrechnung, d. h. die Differentialrechnung, ist die Lehre von den unendlich kleinen Größen.

Maßgebend für die Richtung der Tangente wird bestimmt durch die Ableitung der Funktion, die in dem betrachteten Punkt gebildet wird.

Diese Tangente wird durch die Ableitung der Funktion $y = f(x)$ an der Stelle x_0 bestimmt. Die Tangente an den Kurvenpunkt $P(x_0, y_0)$ hat die Gleichung $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$. Die Steigungswinkel α der Tangente ist durch $\tan \alpha = f'(x_0)$ gegeben. Bei der Bestimmung der Tangente an einem Punkt $P(x_0, y_0)$ einer Kurve $y = f(x)$ ist die Ableitung $f'(x)$ an der Stelle x_0 zu berechnen. Die Tangente an den Kurvenpunkt $P(x_0, y_0)$ hat die Gleichung $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$. Die Steigungswinkel α der Tangente ist durch $\tan \alpha = f'(x_0)$ gegeben.

Vektoren sind durch die Länge, Richtung und den Ursprung des Vektors \vec{r} charakterisiert. Die Projektion des Vektors \vec{r} auf die x-Achse ist r_x und auf die y-Achse r_y . Die Länge des Vektors ist $r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$. Die Richtung des Vektors ist durch den Winkel α zur x-Achse gegeben: $\tan \alpha = r_y / r_x$.

$$r = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}$$

$$\text{also } r \text{ hier } = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$

Die Steigung, gekennzeichnet durch den Winkel α , den die Gerade durch $P_1(x_1, y_1)$ und $P_2(x_2, y_2)$ mit der x-Achse bildet, ist durch den Tangens des Winkels α gegeben:

$$\tan \alpha = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4}{3} = 1,3333$$

d. h. $\alpha = 53^\circ 8'$ (genau: $53^\circ 7' 49''$). Die Projektion des Vektors \vec{r} auf die x-Achse ist $r_x = 3$ und auf die y-Achse $r_y = 4$. Die Länge des Vektors ist $r = 5$.

DIE ZEIT

I. Was ist die Zeit?

Zeit und Raum sind nicht bloße Erscheinungsformen des menschlichen Bewußtseins, sondern objektiv-reale Formen des Seins. Die menschlichen Vorstellungen von Raum und Zeit sind relativ. Wir „erleben“ die Zeit verschieden schnell. Ereignisreiche Zeitabschnitte erscheinen uns kürzer in der Erinnerung, während wieder länger — als gleichlange, aber ereignisarme. Auch werden die Jahre mit dem Alter scheinbar kürzer. Wenn wir die Zeit aber „messen“, so stellen wir fest, daß ein bestimmter Zeitablauf (Jahr, Tag, Stunde) immer genau so groß ist wie der andere. Die Zeit bleibt sich immer völlig gleich. Mit diesem Zeitbegriff allein haben wir es hier zu tun.

Um Zeit messen zu können, brauchen wir eine gleichförmige Bewegung, also eine Bewegung, die mit unveränderlicher Geschwindigkeit erfolgt. Die Drehung der Himmelskörper ist die einzige derartige Bewegung, die wir kennen, ist die Drehung der Himmelskörper um ihre eigene Achse. Sie liegt denn auch aller unserer Zeiteinteilung zugrunde.

II. Wichtige Grundbegriffe

Äquator (lat. = Gleicher) = der größte Kreis der Erdoberfläche, dessen Ebene auf der Erdachse senkrecht steht. Er teilt die Erde in die nördliche und die südliche Halbkugel.

Die Ebene des Äquators fällt zusammen mit der des Himmelsäquators oder Äquinoxialkreises, d. h. der Himmelskugel, die die Erde als scheinbaren Mittelpunkt hat. Die Ebenen der Äquinoxialkreise stehen ebenfalls auf der Weltachse, d. i. die nach beiden Seiten ins Unendliche verlängerte gedachte Erdachse, senkrecht.

Astronomie = Lehre von den Bewegungen der Himmelskörper.

Ekliptik = die scheinbare Sonnenbahn am Himmelsgewölbe bzw. die wirkliche Ebene der Erdbahn.

Fixsterne = feste, unbewegliche Sterne, die ihre Stellung zueinander für unsere Beobachtung nur in sehr großen Zeiträumen verändern.

Frühlingspunkt = der Punkt des Himmelsäquators, den die Sonne auf ihrer scheinbaren Bahn zu Frühlingsbeginn durchläuft.

Greenwich = Sternwarte in der Nähe Londons. Mit dem durch diese Sternwarte gehenden „Null-Meridian“ beginnt die Zählung der Meridiane.

Kulmination = Durchgang eines Gestirms durch den Meridian. Dabei erreicht das Gestirn seinen Kulminationspunkt, seine höchste Höhe über dem Horizont.

Meridian (lat. = Mittagskreis) = jeder von Pol zu Pol gehende Halbkreis der Erdoberfläche. Demnach hat jeder Ort der Erdoberfläche „seinen“ Meridian, den er mit allen Orten, die auf demselben Halbkreis liegen, gemeinsam hat.

Nautik = Steuermannskunst.

Präzession = Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen (= Äquinoktien) infolge der rückläufigen Bewegung des Frühlingspunktes auf der Ekliptik.

Siderisch = auf Sterne bezüglich.

Tropische Umlaufzeit eines Gestirns = die Zeit, welche verfließt, bis ein bestimmter Fixstern nach einer Erdumdrehung wieder in genau der gleichen Richtung am Himmelsgewölbe gesehen wird.

III. Zeitmaße und Zeitmessung

DER TAG

Die Dauer einer vollen Erdumdrehung ist die Grundeinheit der Zeitmessung und heißt Tag.

Man unterscheidet Sternzeit und Sonnenzeit. Nach Sternzeit, die unmittelbar beobachtbar ist, rechnen Astronomie und Nautik.

Ein Sterntag ist danach die Zeit, die zwischen zwei Höchstständen eines Fixsternes verfließt.

Er erkennt die Wirkungen, die zur Kreisbewegung führen: „Die Paradoxien der Arbeit die nach ihm von Abelsche Gruppen“ genannt Er hat sich sehr verdient um die Entwicklung einer Theorie der „Schule“ (1788—1867) lag, von dem er die projektive Geometrie neben physikalischen Anwendungen von Integralen gelte, in der das Parallelenaxiom (1889) gibt ein „Lexikon der

„die unendlich große“ durch Einführung der allgemeinen Mannigfaltigkeiten rücken in den Vordergrund der Mathematik an Professorin der Mathematik an der Universität Göttingen, die Astronomie. Er begründet

—1866) entdeckt die zweifache Metrie des unbegrenzten modernen Astronomie und die bedeutende Arbeit

1815—1897) begründet die „die“ und vollendet darin die bedeutende Arbeit

1916) löst in „Stetigkeit“ behandelte Problem der

1943) gibt das für die „Grundlagen der Zahlentheorie, Theorie der Zahlentheorie, Theorie der Zahlentheorie, Theorie der Zahlentheorie“ seitdem kennzeichnende Räume mit unendlichen physikalischen Eigenschaften ins Leben der Mathematik

Der Berechnung des Kalenders dagegen liegt die Sonnenzeit zugrunde. Der Sonnentag ist die Zeit, die zwischen zwei Höchstständen der Sonne etwa 4 min (genau: 3 min 55,91 sec) länger als der Sternstag: $366\frac{1}{4}$ Sternstage = $365\frac{1}{4}$ mittlere Sonnentage

Der Zeitunterschied hängt mit der Wanderung der Erde um die Sonne zusammen. Sonnentage sind zudem unterschiedlich lang, da die Sonnenwege um die Sonne ihre Geschwindigkeit ändert. In Sonnenmittelpunkt als in Sonnenferne. Deshalb rechnet man mit mittleren Sonnentagen, nämlich: $365\frac{1}{4}$ mittlere Sonnentage = $365\frac{1}{4}$ „wahre“ Sonnentage

Der Unterschied zwischen wahrer und mittlerer Sonnenzeit heißt Zeitgleichung. Wert ist veränderlich. Die Einteilung des Tages in Minuten und Sekunden ist neueren Datums, der Stunde in Minuten und Sekunden ist neueren Datums.

Werte der Zeitgleichung

	min
I. Januar ...	- 3,2
I. Februar ..	- 13,6
I. März	- 12,6
I. April	- 4,2
I. Mai	+ 2,9
I. Juni	+ 2,5
I. Juli	- 3,5
I. August ..	- 6,3
I. Dezember	

DER MONAT

Die Mondphasen haben frühzeitig als Zeitmaß gedient. Babylonier zählten nach ihnen die Länge des Jahres (Mondjahr).

Die Astronomie unterscheidet verschiedene Längen des Monats:

- Synodischer Monat = Zeit von Vollmond zu Vollmond ... = 29 1/2 Tage
- Siderischer Monat = Zeit bis zur Rückkehr des Mondes zu demselben Fixstern ... = 27 1/3 Tage
- Tropischer Monat = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen des Mondes durch den Frühlingspunkt ... = 354 1/4 Tage

Anomalistischer Monat = Zeit zwischen zwei Erdnähen des Mondes ... = 27 1/3 Tage

Sonnen-Monat = $\frac{1}{12}$ des mittleren Sonnenjahres ... = 29 1/2 Tage

$d = \text{dies}$ (lat. = Tag); $h = \text{hora}$ (lat. = Stunde); $m = \text{Minut}$; $s = \text{Secund}$

Das Jahr ist zwar nicht ein Vielfaches von Mondumläufen, doch ergäben Monate 19 volle tropische Jahre, den „Metonischen Zyklus“, der bei der Berechnung der Wiederkehr von Sonnen- und Mondfinsternissen. Die bürgerlichen Monate (Jan.—Dez.) fußt auf dem Sonnenmonat, ihre Länge (28—31 Tage) ist historisch bedingt. Letzteres gilt auch von der Länge des Zeitraums von 7 Tagen.

DAS JAHR

Das Jahr ist der Zeitraum, in dem 1 mal die Jahreszeiten wechseln. Dies rechnet man ursprünglich als Mondjahr, später als Sonnenjahr. Das Jahr als Summe von 12 Mondumläufen, von Vollmond zu Vollmond gerechnet, beträgt 354 1/4 Tage.

Das astronomische Jahr wird auf 3 verschiedene Weisen bestimmt:

- a) als siderisches Jahr (= Sternjahr). Das ist die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der Sonne durch denselben Punkt der Ekliptik, die Umlaufzeit der Erde um die Sonne: $365^d 6^h 9^m 10^s$ oder $365,256$ Tage
- b) als tropisches Jahr, die Grundlage unserer Zeitrechnung. Das ist die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der Sonne durch den Frühlingspunkt der Ekliptik, wandert, erreicht ihn die Sonne nach vor Vollendung ihres Umlaufes. Daher hat das tropische Jahr nur: $365^d 5^h 48^m 46^s$ oder $365,242$ Tage

als anomalistisches Jahr. Das ist ein Sonnenjahr, das sich um 20^m von den siderischen Sonnenjahren unterscheidet, nämlich: $365^d 6^h 14^m$

Die Astronomen rechnen ferner mit dem Umlaufzeit des Himmelspols (= Pol der Ekliptik):

Das b

Dem astronomischen Jahr steht das siderische Jahr gegenüber, das richtig zu bemerken eine der Hauptaufgaben der Astronomie ist. Die der alten Kulturvölker bemöhnten. Die siderischen Jahre sind ein Vielfaches von ganzen Tagen ist, auf, war als u. z. in jedem 4. Jahre eihundertste sich ihm benannten „Julianum“ in dem war, ein Fehler, der sich im Laufe der Jahrhunderte noch gütigte, auf Papst Gregor XIII. im Jahre 1582, der die Kalenderreform vornahm, außer in den vollen Jahrhunderten, ist nur 26 Jahre (= $365^d 5^h 49^m 12^s$) ist nur 26 wächst erst in mehr als 3000 Jahre

Astronomische

(auf der Erde) Frühling Sommer Herbst Winter

Der Wechsel der Jahreszeiten ist die Folge der Neigung der Erdachse zur Bahnebene der Erde zur Zeit der Jahreszeiten. Im (nördl.) Herbst und Winter ist die Länge der Jahreszeiten wech

Sonnenanfang

für den Schnittpunkt der Ekliptik mit der Äquator (Anfang des Jahres)

Monat	Tag
Januar	21
Februar	19
März	20
April	19
Mai	15
Juni	21
Juli	23
August	23
September	23
Oktober	23
November	21
Dezember	21

Für Orte westlich (bzw. östlich) der Ekliptik (bzw. östlich) der Ekliptik ist die Zeit früher (bzw. später) als im Süden; früher unter als im Süden;

e) als anomalistisches Jahr. Das ist die Zeit zwischen 2 Durchgängen der Erde durch den sonnennächsten Punkt der Erdbahn. Da dieser Punkt auf der Ekliptik jährlich um durchschnittlich 15 Bogensekunden vorrückt, ist das anomalistische Jahr ein wenig größer als das siderische, nämlich:

$$365^d 6^h 14^m \text{ oder } 365,259 \text{ Tage}$$

Die Astronomen rechnen ferner mit dem Großen (Platonischen) Jahr, d. h. mit der Umlaufzeit des Himmelspols (= Pol der verlängert gedachten Erdochse) um den Pol der Ekliptik:

$$\text{etwa } 26000 \text{ Jahre}$$

Das bürgerliche Jahr

Dem astronomischen Jahr steht das bürgerliche Jahr (Kalenderjahr) gegenüber, das richtig zu bemessen eine der Hauptaufgaben war, um deren Lösung sich die Sternkundigen der alten Kulturvölker bemühten. Die Schwierigkeit liegt darin, daß das Sonnenjahr nicht ein Vielfaches von ganzen Tagen ist. Das Jahr der Ägypter wies ursprünglich 365 Tage auf, war also um 6 Stunden zu kurz. Sie fügten darum seit der Mitte des 3. Jahrhunderts v. u. Z. in jedem 4. Jahre einen Schalttag ein. Cäsar übernahm diese Methode in dem nach ihm benannten „Julianischen Kalender“, dessen Jahr (= 365d 6h) um 11 min zu lang war, ein Fehler, der sich in 16 Jahrhunderten bereits zu 10 Tagen summieren hatte. Der heute noch gültige, auch Papst Gregor XIII. zurückgehende „Gregorianische Kalender“ vom Jahre 1582, der diesen Fehler ausglich, läßt die Schalttage in jedem vollen Jahrhundert, außer in den durch 400 teilbaren, ausfallen. Das Gregorianische Jahr (= 365d 5h 49m 12s) ist nur 26 sec länger als das tropische Jahr. Dieser Unterschied wächst erst in mehr als 3000 Jahren zu einem vollen Tage an.

Astronomische Länge der Jahreszeiten

(auf der nördlichen Erdhalbkugel)

Frühling	92 Tage 19 Stunden
Sommer	93 „ 16 „
Herbst	89 „ 20 „
Winter	88 „ 23 „

Der Wechsel der Jahreszeiten ist bedingt durch die stets gleichgerichtete schiefe Stellung der Erdochse zur Bahnebene der Erde. Die Länge der Jahreszeiten hängt ab von der wechselnden Entfernung der Erde zur Sonne. Größere Nähe hat rascheren Umlauf zur Folge. Im (nördl.) Herbst und Winter ist die Erde der Sonne näher als im Frühling und Sommer. Die Länge der Jahreszeiten wechselt im Ablauf eines „Platonischen“ Jahres.

Sonnenaufgang und Sonnenuntergang für den Schnittpunkt des 15. Grades östl. Länge mit dem 51. Grade nördl. Breite (d. i. nahe Görlitz)

(Anfang und Ende des Monats, Normalzeit)

Monat	Sonnenaufgang	Sonnenuntergang
Januar	8.03 bis 7.39	16.04 bis 16.49
Februar	7.38 „ 6.48	16.51 „ 17.39
März	6.46 „ 5.40	17.40 „ 18.30
April	5.37 „ 4.36	18.32 „ 19.19
Mai	4.35 „ 3.52	19.21 „ 20.03
Juni	3.51 „ 3.49	20.04 „ 20.18
Juli	3.49 „ 4.23	20.18 „ 19.48
August	4.24 „ 5.11	19.47 „ 18.49
September	5.12 „ 5.57	18.46 „ 17.42
Oktober	5.59 „ 6.49	17.39 „ 16.38
November	6.51 „ 7.39	16.36 „ 15.58
Dezember	7.40 „ 8.03	15.58 „ 16.03

Für Orte westlich (bzw. östlich) des 15°-Meridians geht die Sonne um 4 Minuten je 1° später (bzw. früher) auf. In Norddeutschland geht im Winter die Sonne später auf und früher unter als im Süden; im Sommer ist es umgekehrt.

... länger als der Sternstag:
= 365 1/4 mittlere Sonnentage

Wanderung der Erde um die Sonne unterschiedlich lang, da die Erde man mit mittleren Sonnentagen 365 „wahre“ Sonnentagen und mittlerer Sonnenzeit 365

... geht auf die Babylonier zurück, die den ist neueren Datums.

Der Zeitgleichung

Mai	+ 2,9 min
Juni	+ 2,5 „
Juli	- 3,5 „
August	- 6,3 „

DER MONAT

Zeitmaß gedient. Babylonier und Araber (Mondjahr).

edene Längen des Monats: von Vollmond zu Vollmond... = 29d 12h 44m
is zur Rückkehr des Mondes
selben Fixstern

... gehen zwei aufeinanderfolgenden Vollmond...
... zwischen zwei Erdnähen des ...
... mittleren Sonnenjahres ... = 360 10d 30m
(lat. = Stunde); m = Minute; s = Sekunde
von Mondumläufen, doch ergeben 235 ...
„Metonischen Zyklus“, der bedeutsam ist ...
... und Mondfinsternissen. Die Eintheilung ...
... auf dem Sonnenmonat, ihre ...
... Längeres gilt auch von der Woche

AS JAHR

die Jahreszeiten wechseln. Diesen ...
f, später als Sonnenjahr. Das Mondjahr ...
n Vollmond zu Vollmond gerechnet, ...

nomische Jahr

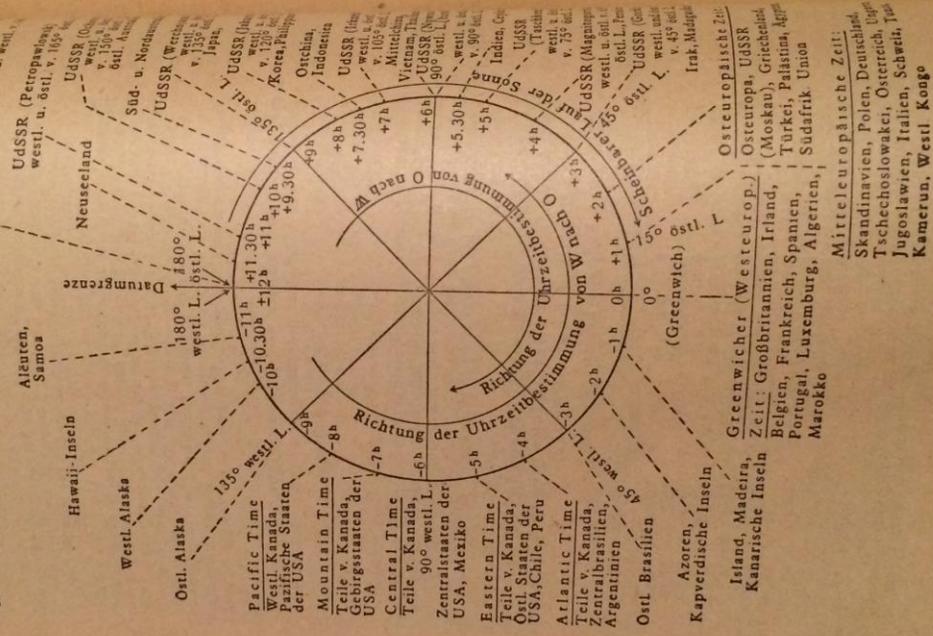
chiedene Weisen bestimmt:
Das ist die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden ...
denselben Punkt der Ekliptik, also ...
oder 365,256 Tage
unserer Zeitrechnung. Das ist die Zeit ...
Sonne durch den Frühlingpunkt. Da ...
... auf der Ekliptik westwärts, also ...
... noch vor

78 ZEIT

EINHEITS- ODER ZONENZEITEN

Alle Orte, die auf demselben Meridian liegen, haben dieselbe Ortszeit. Unterschied zwischen Orten, die auf verschiedenen Meridianen liegen, beträgt jeweils 1 Stunde. Um zu einer praktischen Zeitrechnung zu kommen, hat man die Erde in 24 Zeitzonen eingeteilt, die durch Greenwich (bei London) gehen. Diese rechnen vom Null-Meridian, der durch Greenwich geht, nach Osten oder West (+) und unterscheiden sich in ganzen, oder halben Stunden von der Ortszeit. Die Greenwicher Ortszeit wird als Weltzeit bezeichnet, die die Astronomen rechnen. Eine der Zonenzeiten ist die mittlereuropäische Zeit; sie geht der Greenwicher Zeit eine Stunde voraus.

UdSSR (Kap Dosthew) östl. u. westl. L.



- Erläuterung.** Die Zonenzeiten las
 1. Liegt die Zone, für die die Uhrzeit
 östlich von der Zone, deren Uhrzeit
 — in der Skizze entgegengesetzt ist,
 zu der gegebenen, in der Skizze ein
 Stunden hinzu, wie die Zonen A u.
Beispiele.
 a) In Greenwich (A) ist es um 0^h.
 Dann ist es in Japan (X) um 12^h.
 b) In Greenwich (A) ist es um 12^h.
 Dann ist es in Japan (X) um 24^h.
 c) In Deutschland (A) ist es um 12^h.
 Dann ist es in Japan (X) um 24^h.
 d) In Chile ist es um 11^h.
 Dann ist es in Deutschland um 23^h.
 e) Auf den Aleuten ist es um 16^h.
 Dann ist es in Mexiko um 04^h.
 2. Liegt die Zone, für die die Uhrzeit
 östlich von der gegebenen ist (Zone A),
 ziehe man von der gegebenen Uhrzeit
 und X in der Skizze Stunden ab.
Beispiele.
 a) In Japan ist es um 12^h.
 Dann ist es in Deutschland um 04^h.
 b) In Deutschland ist es um 12^h.
 Dann ist es in Chile um 11^h.
 3. Wird beim Aufsuchen einer
 24-Stunden-Grenze überschritten,
 Uhrzeit des folgenden Tages, in
 die Uhrzeiten zahlenmäßig berei-
 liegen, 24 abzuziehen, beim Ab-
 zuzuzählen.
Beispiele.
 a) In Deutschland ist es am 31.
 Dann ist es in Japan um (22^h)
 den Tage, also am 1. Jan. 19
 b) In Deutschland ist es am 1.
 Dann ist es in Chile um (5
 den) 23^h am vorhergehenden
 c) Auf Neuseeland ist es am 1.
 Dann ist es auf den Aleuten um
 22 1/2 Stunden = 22^h 30^m.
 4. Überschreitet man beim Aufsuchen
 (Datumgrenze) so wird die Uhrzeit
 (von östl. Länge nach westl.)
 Übertritt aus den — Zonen
 zur Uhrzeit des folgenden Tages
 der + 12^h-Grenze die Uhrzeit
 Richtungen hin dieselben (Bei
 das gleiche Datum.
Beispiele.
 a) In Neuseeland ist es am 1.
 Dann ist es auf den Aleuten
 tritt aus + nach —). S. a.
 b) Auf den Aleuten ist es am 1.
 Dann ist es auf Neuseeland
 tritt aus — nach +).
 c) Auf den Aleuten ist es am 1.
 Dann ist es auf Neuseeland
 den) 23^h 30^m desselben Tages
 den = 23^h 30^m erweitert.

DIE ZEIT

I. Was ist die Zeit?

Zeit und Raum sind nicht bloße Erscheinungsformen des menschlichen Bewußtseins, sondern objektiv-reale Formen des Seins. Die menschlichen Vorstellungen von Raum und Zeit sind relativ. Wir „fühlen“ die Zeit verschieden schnell. Ereignisreiche Zeitabschnitte erscheinen uns kürzer — in der Erinnerung dann aber wieder länger — als gleichlange, aber ereignisarme. Auch werden die Jahre mit dem Alter scheinbar kürzer. Wenn wir die Zeit aber „messen“, so stellen wir fest, daß ein bestimmter Zeitablauf (Jahr, Tag, Stunde) immer genau so groß ist wie der andere. Die Zeit bleibt sich immer völlig gleich. Mit diesem Zeitbegriff allein haben wir es hier zu tun.

Um Zeit messen zu können, brauchen wir eine gleichförmige Bewegung, also eine Bewegung, die mit unveränderlicher Geschwindigkeit erfolgt. Die einzige derartige Bewegung, die wir kennen, ist die Drehung der Himmelskörper um ihre eigene Achse. Sie liegt denn auch aller unserer Zeiteinteilung zugrunde.

II. Wichtige Grundbegriffe

Äquator (lat. = Gleichher) = der größte Kreis der Erdkugel, dessen Ebene auf der Erdachse senkrecht steht. Er teilt die Erde in die nördliche und die südliche Halbkugel.

Die Ebene des Äquators fällt zusammen mit der Ebene des Himmelsäquators oder Äquinoxialkreises, des größten Kreises „unserer“ Himmelskugel, d. h. der Himmelskugel, die die Erde als scheinbaren Mittelpunkt hat. Die Ebenen der Äquinoxialkreise stehen ebenfalls auf der Weltachse, d. h. die nach beiden Seiten ins Unendliche verlingert gedachte Erdachse, senkrecht.

Astronomie = Lehre von den Bewegungen der Himmelskörper.

Ekliptik = die scheinbare Sonnenbahn am Himmelsgewölbe bzw. die wirkliche Ebene der Erdbahn.

Fixsterne = feste, unbewegliche Sterne, die ihre Stellung zueinander für unsere Beobachtung nur in sehr großen Zeiträumen verändern.

Frühlingspunkte = der Punkt des Himmelsäquators, den die Sonne auf ihrer scheinbaren Bahn zu Frühlingsbeginn durchläuft.

Greenwich = Sternwarte in der Nähe Londons. Mit dem durch diese Sternwarte gehenden „Null-Meridian“ beginnt die Zählung der Meridiane.

Kulmination = Durchgang eines Gestirns durch den Meridian. Dabei erreicht das Gestirn seinen Kulminationspunkt, seine höchste Höhe über dem Horizont.

Meridian (lat. = Mittagkreis) = jeder von Pol zu Pol gehende Halbkreis der Erdoberfläche. Demnach hat jeder Ort der Erdoberfläche „seinen“ Meridian, den er mit allen Orten, die auf demselben Halbkreis liegen, gemeinsam hat.

Nautik = Seemannskunst.

Präzession = Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen (= Äquinoktien) infolge der rückläufigen Bewegung des Frühlingpunktes auf der Ekliptik.

Siderisch = auf Sterne bezüglich.

Tropische Umlaufzeit eines Gestirns = die Zeit, welche verfließt, bis ein bestimmter Fixstern nach einer Erdumdrehung wieder in genau der gleichen Richtung am Himmelsgewölbe gesehen wird.

III. Zeitmaße und Zeitmessung

DER TAG

Die Dauer einer vollen Erdumdrehung ist die Grundeinheit der Zeitmessung und heißt Tag. Man unterscheidet Sternzeit und Sonnenzeit. Nach Sternzeit, die unmittelbar beobachtbar ist, rechnen Astronomie und Nautik. Die Sternzeit ist danach die Zeit, die zwischen zwei Höchstständen eines Fixsternes verfließt.

80 ZEIT Die Datumgrenze

Die Datumgrenze ist eine Linie, bei deren Überschreiten Datum und Wetter ändern werden müssen. Sie ist der 180. Meridian (ö. L. und w. L.), der Greenwich von Greenwich, weil auf ihm die vom Null-Meridian in Greenwich nach O ansteigenden Zeiten zusammentreffen (s. Skizze). In der Schifffahrt wird dabei Fahrt aus dem Bereich ö. L. in den Bereich w. L. die Zeit dort für 24 Stunden gehalten, der Kalender aber aus praktischen Gründen nicht zurückgesetzt. Das momentane Datum nach seinem Ablauf noch einmal gezählt (der 1. Jan. ist das momentane Datum nach der Fahrt aus dem Bereich w. L. in den Bereich ö. L. weitere 24 Stunden der 1. Jan.); auf der Fahrt aus dem Bereich ö. L. in den Bereich w. L. dagegen wird die Zeit um 24 Stunden vorgerückt, d. h. das momentane Datum nach seinem Ablauf auf den übernächsten Tag (auf den 1. Jan. 24^h folgt unmittelbar der 3. Jan. ob). So wird bei einer solchen Reise scheinbar entweder ein Tag gewonnen oder ein Tag verloren.

Ortszeit und mitteleuropäische Zeit

(Unterschiede zwischen beiden für einige Städte Mitteleuropas)
+ = Ortszeit geht nach, — = Ortszeit geht vor

Aachen	.....	+ 35 ^m 42 ^s	Karlsruhe	.....	—
Augsburg	.....	+ 16 24	Kassel	.....	—
Berlin	.....	+ 6 20	Kiel	.....	—
Bonn	.....	+ 31 36	Köln	.....	—
Braunschweig	.....	+ 17 54	Leipzig	.....	—
Bremen	.....	+ 24 46	Lübeck	.....	—
Chemnitz	.....	+ 7 0	Magdeburg	.....	—
Darmstadt	.....	+ 25 21	München	.....	—
Dortmund	.....	+ 30 8	Nürnberg	.....	—
Dresden	.....	+ 5 5	Poznan	.....	—
Erfurt	.....	+ 15 50	Prag	.....	—
Essen	.....	+ 31 55	Rostock	.....	—
Frankfurt a. M.	.....	+ 25 15	Saarbrücken	.....	—
Frankfurt a. d. O.	.....	+ 1 47	Schwerin	.....	—
Görlitz	.....	+ 0	Stralsund	.....	—
Göttingen	.....	+ 20 14	Stuttgart	.....	—
Graz	.....	+ 1 48	Warschau	.....	—
Halle a. d. S.	.....	+ 12 9	Weimar	.....	—
Hamburg	.....	+ 20 6	Wien	.....	—
Hannover	.....	+ 21 2	Wiesbaden	.....	—
Innsbruck	.....	+ 14 24	Wroclaw	.....	—
Kaiserslautern	.....	+ 28 54	Würzburg	.....	—

Altertümliche und moderne Uhren

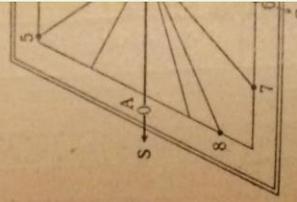
Zu den ältesten Uhren zählen die Wasseruhr, die Sanduhr und die Sonnenuhr.
1. Die Wasseruhr, schon den Assyrern bekannt, war im Altertum in verschiedener z. T. sehr kunstvollen Konstruktionen weit verbreitet. Alle Konstruktionen beruhen auf dem gleichen Prinzip wie die Sanduhren: in regelmäßigen Abständen tropft Wasser aus einem Gefäß in ein zweites, dessen Wasserstand an einer Skala abgelesen wird.



3. Die Sonnenuhr besteht aus einem Schalen (Länge) des Sonnenschalen (oder — was dasselbe ist) des Himmels (d. i. Pole des Himmels). Das „Zifferblatt“ der Sonnenuhr ist entweder b) genau horizontal oder c) lotrecht.

Die Sonnenuhren geben die mittlere Ortszeit an.

Horizontal-Sonnenuhr (für 51° nördl. Breite)
An einer von Osten nach Westen, lotrechten Wand, angebracht, wird die gleiche Zeigerstab zu einer Sonnenuhr für alle Orte in einem Kreis (Aufhänge)



4. Eine Form der Messung der Zeit durch die Astronomie, von der man annimmt, dass sie die genaueste ist, ist die Messung der Zeit durch die Beobachtung der Bewegung der Sterne.

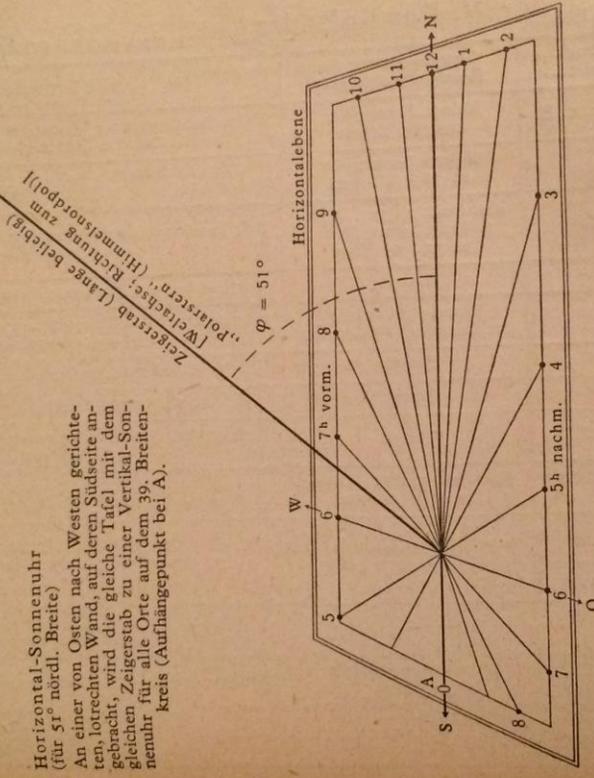
Alter der Erde sei Millionen Jahre. Alter der Verwitterung des Gesteins sei 10 Millionen Jahre. Alter der Erde sei 10 Millionen Jahre. Alter der Erde sei 10 Millionen Jahre.

3. Die Sonnenuhr bestimmt die „wahre Sonnenzeit“ eines Ortes aus der Richtung (und Länge) des Sonnenschattens. Ein schattenverfender Stab wird parallel zur Erdachse (oder — was dasselbe ist — zur Himmelschse), d. h. so befestigt, daß er nach dem (Nord-) Pole des Himmels (d. i. ungefähr die Stelle des Polarsterns) zeigt. Dann ist der Winkel, den er mit der horizontalen Ebene bildet, gleich der geographischen Breite (φ) seines Ortes. Das „Zifferblatt“ der Sonnenuhr liegt entweder (Äquatorial-Sonnenuhr) (Horizontal-Sonnenuhr) (Vertikal-Sonnenuhr) oder b) senkrecht zu dem Stabe oder c) lotrecht (in der Ost-West-Ebene)

Die Sonnenuhren geben die „wahre Sonnenzeit“ an, aus der mit Hilfe der Zeitgleichung die mittlere Ortszeit gewonnen werden kann.

Horizontal-Sonnenuhr
(für 51° nördl. Breite)

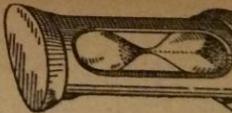
An einer von Osten nach Westen gerichteten, lotrechten Wand, auf deren Südseite angebracht, wird die gleiche Tafel mit dem gleichen Zeigerstab zu einer Vertikal-Sonnenuhr für alle Orte auf dem 39. Breitengrad (Aufhangepunkt bei A).



4. Eine Form der modernsten und genauesten Uhren ist die „Quarzuhr“. Sie dient der Messung astronomischer Abläufe, u. a. der Kontrolle der Konstanz der Erdumdrehung, von der man annimmt, daß sie sich in einem Jahrhundert um ungefähr 1 Sekunde verlangsamt. — Die Quarzuhr hat eine Abweichung von nur 1 Sekunde in etwa 13 Jahren.

IV. Zeitextreme

- Alter der Erde seit dem Beginn des Erkaltes (nach radioaktiven Messungen): rd. 1500 Millionen Jahre.
- Alter der Verwitterungskruste auf Feuersteinen: 100 000—200 000 Jahre.
- 1 g Radium zerfällt auf die Hälfte in 1590 Jahren.
- 1 g Polonium zerfällt auf die Hälfte in 140 Tagen.
- Aufnahme eines Filmbildes (bei 1000 Bildern in 1 Minute): 0,06 sec
- Dauer eines Blitzes (gemessen mit bewegter Kamera): rd. $\frac{1}{10 000}$ sec
- Kürzeste Zeitdehnung (mit elektrischem Funken): rd. $\frac{1}{5 000 000}$ sec
- Aufleuchten eines Bildpunktes in Fernschröhren: rd. $\frac{1}{1 000 000}$ sec
- Dauer einer Kurzschlußspannung (Wandervelle) auf elektrischen Leitungen (mit Elektronenstrahlen gemessen): rd. $\frac{1}{1 000 000}$ sec
- Leuchtdauer eines Atoms (an schnell fliegenden Atomen [Kanalstrahlen] gemessen): rd. $\frac{1}{1 000 000}$ sec



...tum und Wochen...
...renwich nach...
...ahrt wird daher...
...t zurückgestellt...
...ilt (der 1. Jan...
...v. L. in den...
...omentane Datum...
...24h folgt unmit...
...ein Tag gewonnen...

Zeit
...teleuropas)
...vor

...	26m 29
...	22 3
...	19 25
...	32 9
...	10 38
...	17 14
...	13 31
...	13 34
...	15 41
...	7 39
...	3 2
...	11 25
...	32 2
...	14 39
...	7 39
...	23 17
...	24 13
...	14 40
...	5 21
...	27 1
...	8 9
...	20 16

en
d die Sonnenuhr.

...tum in verschied...
...onstruktionen beruhen

DIE HISTORISCHEN		V. Der Kalender		KALENDERFORMEN	
Kalender der	Geschaffen bzw. eingeführt von... In Geltung bis ... bzw. seit...	Grundlagen für die Kalenderberechnung	Schaltverfahren	Keine Schaltjahre	ZEIT
Ägypter	Seit dem 5. Jahrtausend v. u. Z.	Reines Sonnenjahr zu 365 Tagen	Keine Schaltjahre	Keine Schaltjahre	Keine Schaltjahre
Babylonier	Bis zum 6. Jh. v. u. Z.	Mondjahr zu 354 Tagen; 12 Mon., abwechselnd 30 und 29 Tage	Reines Sonnenjahr zu 365 1/4 Tagen	Bei Abweichung vom Sonnenstand willkürlich ein Monat ein- oder ausgeschaltet	Keine Schaltjahre
Griechen	Vom 6. Jh. an	Degl.	Reines Sonnenjahr zu 365 1/4 Tagen	Zyklische, auf Rechnung beruhende Schaltungsweise	Keine Schaltjahre
	7. Jh. v. u. Z.	Mond-Sonnenjahr zu 12 und 13 Monaten	Degl.	Oktaeteris, ein Zyklus von 2922 Tagen; 8 Sonnenjahre = 99 Mondmonate	Keine Schaltjahre
	Solon (594 v. u. Z.), Meton (432 v. u. Z.)	Degl.	Degl.	Oktaeteris, verbessert auf 2923 1/4 Tage	Keine Schaltjahre
Römer	Kalippos (370-300 v. u. Z.)	Mondjahr zu 10, später zu 12 Monaten	Degl.	19jähriger Zyklus von 235 Monaten	Keine Schaltjahre
	6. und 5. Jh. v. u. Z. und auch später	Reines Sonnenjahr zu 365 1/4 Tagen	Degl.	Verbessertes Metonzyklus; vier solcher Zyklen um einen Tag vermindert	Keine Schaltjahre
Römer	Julius Cäsar (Julianischer Kalender); 46 v. u. Z.; in den griech.-orth. Ländern bis 1923 in Gebrauch	Reines Sonnenjahr zu 365 1/4 Tagen	Reines Sonnenjahr zu 365 1/4 Tagen	Unregelmäßig und nach Belieben	Keine Schaltjahre
	Seit 16. Juli 622 (Hedschra)	Reines Sonnenjahr zu 354 Tagen	Reines Sonnenjahr zu 354 Tagen	Jedes 4. Jahr ein Schalttag eingefügt	Keine Schaltjahre
Mohammedaner i. allg.	Vor dem mohammed. Kalender	Reines Sonnenjahr	Reines Sonnenjahr	30jähriger Zyklus, in dem 11mal je ein Tag eingeschaltet wird	Keine Schaltjahre
Türken	Seit 1677	Reines Sonnenjahr	Reines Sonnenjahr	8jähriger Zyklus, davon das 2., 5. und 7. Jahr zu 355 Tagen eingeschaltet wird	Keine Schaltjahre
Juden	Bis gegen die Zeitwende	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	Im Bedarfsfall ein ganzer Monat eingeschaltet	Keine Schaltjahre
Indier	Spätere Reform (Zeitpunkt unbestimmt, vielleicht Rabbi Samuel 338)	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	Monate abwechselnd 29 und 30 Tage; Jahreslängen verschieden	Keine Schaltjahre
	Zeit des Weda (4. bis 6. Jh.)	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	Unsprünglich nur Mondjahr, aber durch willkürliches Schalttag mit der Sonne in Einklang gebracht; 1 Jahr = 360 Tage	Keine Schaltjahre
Chinesen und Japaner	Zeit des Siddhanta (4. bis 6. Jh.)	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	Rechnung nach Sonnenmonaten; Länge durch den Aufenthalt der Sonne in einem Tierkreiszeichen bestimmt; Jupiterjahr (361 Tage)	Keine Schaltjahre
	Vorhistorisch	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	Von 15. Jh. bis 12. Jh. Gemeinhöhe zu 12 und 7 Schaltjahre zu 13 Mon.; Jahreslänge veränderlich zwischen 20. Jan. und 19. Febr. des Gregorianischen Kalenders	Keine Schaltjahre
Allgerman. Völker im allgemeinen	Um 2258 (?) v. u. Z.	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	Mangelhafte Schaltweise durch ganze Mondmonate nach Bedarf. Die Feste lehnen sich an Neu- und Vollmond an. Festlegung der Hauptjahre durch Azimutbeobachtungen der Sonne an festen Sternmärkten	Keine Schaltjahre
	Seit 1873: Gregor. Kalender	Mond-Sonnenjahr	Mond-Sonnenjahr	6 Winter- und 6 Sommermonate zu 30 Tagen, im 3. Sommermonat 4 Ergänzungstage; 5mal in 28 Jahren eine Schaltwoche im 3. Sommermonat; dadurch Ausgleich des Fehlers gegen Julian. Jahr; die Monatsanfänge fallen immer auf den gleichen Wochentag	Keine Schaltjahre
Isländer und Norweger	Bis zur Einführung des Christentums	Unvollkommenes Mond-Sonnenjahr	Unvollkommenes Mond-Sonnenjahr	Jedes 4. Jahr zu 366 Tagen, mit Ausnahme der durch 400 nicht teilbaren Jahrhunderte, wodurch Jahreslänge um 365 Tagen 5 Stdn. 49 Min. 16 Sek. vermindert als die jetzige Jahreslänge (365 Tage 5 Stdn. 48 Min. 46 Sek.); pro Jahrtausend Abnahme um 5 1/4 Sek.)	Keine Schaltjahre
Neuzeit	Papst Gregor XIII. (Gregorianischer Kalender); In den kath. Ländern 15. Okt. 1582; im protestant. Deutschland 1. März 1700, England 1752, Schweden 1753, Japan 1873, Belgien und Niederlande 1916, UdSSR 1918 (erneuerte Verordnung 1923), Rumänien 1919, Griechenland 1923	Reines Sonnenjahr zu 365 Tagen	Reines Sonnenjahr zu 365 Tagen	Jedes 4. Jahr zu 366 Tagen; vom den Säkularjahren sind die durch 9 mit dem Rest 2 oder 6 teilbaren Schaltjahre. Dadurch Jahreslänge von 365 Tagen 5 Stdn. 48 Min. 48 Sek., d. i. nur um 2 Sek. größer als die jetzige Jahreslänge	Keine Schaltjahre
	Neuer oriental. Kalender (für griech. Orthodoxe); 14. Okt. 1923 von der griech.-orth. Kirche angenommen	Degl.	Degl.		Keine Schaltjahre

Erläuterung. Die Benutzung des Ewigen Kalenders wird am besten durch einige Beispiele erläutert:

1. *Beispiel.* Welcher Wochentag war der 24. Mai 1543? Man suche die Zahl 24 in der Tabelle I auf und lenke sich die (waagerechte) Reihe, in der sie steht, nach rechts verlängert bis zum Schnittpunkt mit der senkrechten Reihe für den Monat Mai in der Tabelle II. In diesem Schnittpunkt steht die Zahl 2. Nun suche man in Tabelle III die Zahl 43 — das sind die beiden letzten Stellen der Jahreszahl 1543 — auf und denke sich die (waagerechte) Reihe, in der sie steht, nach rechts verlängert bis zum Schnittpunkt in Tabelle V mit der von oben verlängert gedachten senkrechten Reihe für die „Julianische“ Zahl 15 — das sind die beiden ersten Stellen der Jahreszahl 1543 — in Tabelle IV. In diesem Schnittpunkt steht die Zahl 3. Die Summe der beiden ermittelten Zahlen $2 + 3 (= 5)$ ergibt in Tabelle I den gesuchten Wochentag. Der 24. Mai 1543 war ein Donnerstag.

2. *Beispiel.* Welcher Wochentag war der 5. Mai 1818? 1818 ist ein Jahr, das nach der Gregorianischen Kalenderreform liegt. Hier muß die zweite Zahl in der mit „Gregorianisch“ bezeichneten Zahlengruppe der Tabelle IV gesucht werden. Es ergibt sich für die erste Zahl in Tabelle II die Zahl 4, für die zweite Zahl in Tabelle V die Zahl 6, also für Tabelle I die Zahl 10. Der 5. Mai 1818 war ein Dienstag.

3. *Beispiel.* Welcher Wochentag war der 12. Febr. 1098? 1908 war ein Schaltjahr. Bei Schaltjahren sind in Tabelle II die Zahlen für die Monate Januar und Februar den Reihen zu entnehmen, in denen die beiden Monatsnamen kursiv (schräg) gedruckt sind, also der 2. und 4. Reihe. Auch die Schaltjahre selbst sind in den Tabellen III und IV durch Kursivdruck angegeben. In Tabelle III sind es alle durch 4 teilbaren Jahre (also die Zahlen 4, 8, 12, 16 usw.), in Tabelle IV unter „Julianisch“ sämtliche, unter „Gregorianisch“ nur die Zahlen 16, 20, 24, 28 und 32 — das sind die durch 400 teilbaren vollen Jahrhundertzahlen 1600, 2000, 2400, 2800, 3200. (Nach dem Julianischen Kalender [Kalender alten Stils] sind alle vollen Jahrhunderte Schaltjahre, nach dem Gregorianischen Kalender [Kalender neuen Stils] nur die eben genannten.) Die gesuchten Zahlen sind demnach in Tabelle II die Zahl 5 und in Tabelle V die Zahl 6, also für Tabelle I die Zahl 11. Der 12. Febr. 1908 war ein Mittwoch.

4. *Beispiel.* Welcher Wochentag war der 1. Jan. 1900? Nach dem Gregorianischen Kalender war das Jahr 1900 kein Schaltjahr. Demnach war der 1. Jan. — Tabelle II ergibt die Zahl 6, Tabelle V die Zahl 3, für Tabelle I folgt die Zahl 9, ein Montag. Für Länder mit dem Julianischen Kalender war das Jahr 1900 ein Schaltjahr. Für diese Länder war der 1. Jan. 1900 — Tabelle II ergibt die Zahl 5; Tabelle V die Zahl 2, für Tabelle I folgt die Zahl 7 — ein Sonnabend.

Wieviel Tage liegen zwischen zwei Daten?

Monate	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Januar.....	—	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334
Februar.....	334	—	28	59	89	120	150	181	212	242	273	303
März.....	306	337	—	31	61	92	122	153	184	214	245	275
April.....	275	306	334	—	30	61	91	122	153	183	214	244
Mai.....	245	276	304	335	—	31	61	92	123	153	184	214
Juni.....	214	245	273	304	334	—	30	61	92	122	153	183
Juli.....	184	215	243	274	304	335	—	31	62	92	123	153
August.....	153	184	212	243	273	304	334	—	31	61	92	122
September.....	122	153	181	212	242	273	303	334	—	30	61	91
Oktober.....	92	123	151	182	212	243	273	304	335	—	31	61
November.....	61	92	120	151	181	212	242	273	304	334	—	30
Dezember.....	31	62	90	121	151	182	212	243	274	304	335	—

1. Gleiche Daten. Wieviel Tage liegen zwischen 21. März und 21. September? Man suche in der Monatsspalte links den Monat März auf und gehe in der waagerechten Reihe hinüber bis Sept. Dort findet man als die gesuchte Zahl die Zahl 184.

2. Verschiedene Daten. Man bestimme die Anzahl der Tage wie für gleiche Daten und zähle den Unterschied zum gesuchten Datum zu oder ziehe ihn ab. Zwischen 21. März und 29. Sept. liegen demnach $184 + 8 = 192$ Tage. Bei Schaltjahren ist 1 Tag hinzuzurechnen, wenn der 29. Februar in den gesuchten Zeitraum fällt.

Tabelle III
Jahre im Jahrhundert

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Tabelle V

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Der wievielte Tag des Jahres ist ein bestimmtes Datum

Tag	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	304	334
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	305	335
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	306	336
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	307	337
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	308	338
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	309	339
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	310	340
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	311	341
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	312	342
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	313	343
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	314	344
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	315	345
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	316	346
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	317	347
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	318	348
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	319	349
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	320	350
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	321	351
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	322	352
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	323	353
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	324	354
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	325	355
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	326	356
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	327	357
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	328	358
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	329	359
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	330	360
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	331	361
29	29	(60)	88	119	149	180	210	241	272	302	332	362
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	333	363
31	31		90	151		212	243		304			

Bei Schaltjahren erhöhen sich die für Daten ab 1. März angegebenen Zahlen um 1. Beispiele. Der 1. März des Schaltjahres 1908 war nicht der 60. (wie z. B. der 1. März 1907) sondern der 61. Tag, der 31. Dez. 1908 nicht der 365., sondern der 366. des Jahres.

BERECHNUNG DES OSTERFESTES

Das Osterfest läßt sich nach folgender Formel berechnen: Man dividiert die Jahreszahl durch 4, wobei ein etwaiger Rest unberücksichtigt bleibt, und erhält so die Zahl q, dann dividiert man

$$J: 19, \text{ bleibt Rest } a$$

$$(M - 11a): 30, \text{ bleibt Rest } b$$

$$(J + q + b - D): 7, \text{ bleibt Rest } c$$

so ist der (28 + b - c)te März bzw. April — für Zahlen über 31 (28 + b - c)te Oster Sonntag. D und M sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Zeitraum	D	M	Zeitraum	D	M
1582—1699	10	202*)	2100—2199	14	204*
1700—1799	11	203	2200—2299	15	205*
1800—1899	12	203	2300—2399	16	206*
1900—2099	13	204*)			

*) Ergibt sich b = 29 oder = 28, so ist im ersten Falle mit b = 28, im zweiten mit b = 27 weiterzurechnen. Beispiele. J = 1951. Dann sind: q = 487; a = 13; b = 1; c = 4. Oster Sonntag ist der (28 + 1 - 4)te = 25. März. — J = 1954. Dann sind: q = 488; a = 16; b = 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

Ostern und Pfingsten in den Jahren 1935—1965

Jahr	Ostern	Pfingsten	Jahr	Ostern	Pfingsten	Jahr	Ostern	Pfingsten
1935	21. April	9. Juni	1945	1. April	20. Mai	1955	10. April	29. Mai
1936	12. April	31. Mai	1946	21. April	9. Juni	1956	1. April	20. Mai
1937	28. März	16. Mai	1947	6. April	25. Mai	1957	21. April	9. Juni
1938	17. April	5. Juni	1948	28. März	16. Mai	1958	6. April	25. Mai
1939	9. April	28. Mai	1949	17. April	5. Juni	1959	29. März	17. Mai
1940	24. März	12. Mai	1950	9. April	28. Mai	1960	17. April	5. Juni
1941	13. April	1. Juni	1951	25. März	13. Mai	1961	2. April	21. Mai
1942	5. April	24. Mai	1952	13. April	1. Juni	1962	22. April	10. Juni
1943	25. April	13. Juni	1953	5. April	24. Mai	1963	14. April	2. Juni
1944	9. April	28. Mai	1954	18. April	6. Juni	1964	29. März	17. Mai
						1965	18. April	6. Juni

ALTE DEUTSCHE MONATSNAMEN

Deutsch	Lateinisch	Deutsch	Lateinisch
Hartung oder Schneemonat	Januar (Jänner)	Heuert oder Heumond	Juli
Hornung	Februar (Feber)	Ernting oder Erntemonat	August
Lenzing oder Lenzmond	März	Scheidung oder Herbstmond	September
Ostermond	April	Gilbhard oder Weinmond	Oktober
Maien oder Wonnemonat	Mai	Nebelung oder Windmond	November
Brachet oder Brachmond	Juni	Julmond oder Christmond	Dezember

Die Monatsnamen der Französischen Revolution

(In Geltung vom 22. September 1792 bis 31. Dezember 1805)

Französisch	Lateinisch
Pluviose (= Regenmonat)	Januar/Februar
Ventöse (= Windmonat)	Februar/März
Germinal (= Keimmonat)	März/April
Floral (= Blütenmonat)	April/Mai
Prairial (= Wiesenmonat)	Mai/Juni
Messidor (= Erntemonat)	Juni/Juli
Thermidor (= Hitzemonat)	Juli/August
Fructidor (= Fruchtmonat)	August/September
Vendémiaire (= Weinlesemonat)	September/Oktober
Brumaire (= Nebelmonat)	Oktober/November
Frimaire (= Frostmonat)	November/Dezember
Nivöse (= Schneemonat)	Dezember/Januar

Die Jahreszählung begann mit dem Vendémiaire

VI. Zur Geschichte der Zeitmessung

(Geschichte des Kalenders s. S. 82f.)

- v. u. Z.
- um 2500
- um 2500
- um 1500
- 776
- um 640
- um 380
- um 250
- um 50

Die Cheopspyramide wird erbaut. Ihre Ausrichtung nach den Himmelsrichtungen macht bei den Ägyptern die Kenntnis der Mittagslinie wahrscheinlich. In China ist der senkrechte Schattenstab bekannt. Thutmosis III. errichtet in Heliopolis die sog. Nadeln der Kleopatra, die als Schattenwerfer dienen und Tageszeit, Jahreszeit und Sonnenwendpunkte angeben. Er besitzt die ägyptische Reisesonnenuhr. Beginn der Zeitberechnung der Griechen nach Olympiaden. Öffentliche Wasseruhren in Assyrien. Platon erfindet eine Wasseruhr mit Wecker. Ktesibios stellt Wasseruhren mit beweglichen Figuren her. Andronikos von Kyrrhos errichtet in Athen den Turm der Winde als Wasseruhr mit Sonnenuhren nach den 8 Himmelsrichtungen, das berühmteste Uhrwerk der Griechen.

88	ZEIT	
u. Z. 532	Der Mönch Dionysius Exiguus datiert erstmalig die Zeitrechnung Christi Geburt.	
um 622 um 675	Beginn der mohammedanischen Zeitrechnung (Hedschra). In Newcastle (Cumberland) entsteht die älteste angelsächsische teilige Sonnenuhr.	
um 822 um 1240	In Fulda älteste deutsche achteilige Sonnenuhr. Der „Jüngling mit der Sonnenuhr“ wird am Straßburger Münster genau nach den Himmelsrichtungen aufgestellt.	
1304/06 1336	Die Räderuhr wird in Erfurt, Augsburg und Mailand erfunden. Mailand erhält eine schlagende Turmuhr.	
1364 1448	G. de Dondi erbaut in Padua eine Planetenuhr. Aufstellung der Süduhr am Stefansdom zu Wien.	
1451 um 1500	G. Feuerbach erfindet die Klappsonnenuhr mit waagrechtem Blatt und Kompaß. Joh. Stabius erbaut die Sonnenuhr an der St. Lorenzkirche zu Nürnberg.	
1582 1657	Der Nürnberger Handwerker P. Henlein (um 1480–1542) konstruiert eine Taschenuhr (Das „Nürnberger Ei“). Einführung des Gregorianischen Kalenders in katholischen Ländern.	
1715 1764	Der holländ. Physiker Chr. Huygens (1629–1695) vollendet die erste Pendeluhr. Graham erfindet das Quecksilber-Kompensationspendel.	
1826	Der Engländer J. Harrison konstruiert das erste für die Seeschifffahrt geeignete Chronometer und erhält dafür den vom engl. Parlament gesetzten Preis von 10000 Pfund.	
1845	Leschot bringt die Ankerhemmung für Taschenuhren in eine brauchbare Form.	
1845	F. A. Lange begründet die deutsche Präzisionsuhrenindustrie in Glashütte.	
1933/34	Die deutschen Physiker Scheibe und Edelsberger konstruieren die elektr. Quarzuhr, die zur Zeit genaueste Uhr der Welt.	

MASSE UND GEWICHTE

I. Was heißt „messen“?

Eine Größe messen, heißt angeben, wie oft eine andere Größe derselben Art, die als Maß-einheit gilt, in ihr enthalten ist.
Die Maßeinheiten seien auf gewisse Grundgrößen zurück. Diese bilden mit ihren abgeleiteten Einheiten ein Maßsystem.
Maßsysteme sind die ausmehrerzählten sind. Doch bedient sich der Physiker auch des Technischen Maßsystems, weil die Meßgeräte nach diesem System ge-richt sind.
Das Physikalische Maßsystem ist auf den Grundgrößen Länge, Masse, Zeit aufgebaut, das Technische Maßsystem auf den Grundgrößen Länge, Kraft und Zeit.

II. Wichtige Grundbegriffe

Acker = altes sächsisches Feldmaß.
1 Acker = 2 Morgen = 55,34 a.
Altgrad s. Grad.
Altkunde s. Grad.
Ampere (A) = die technische Einheit der elektrischen Stromstärke; nach dem frz. Physiker André Marie Ampère (1775—1836) genannt.
1 A = die Stromstärke, die aus einer wässrigen Silbernitratlösung in 1 sec 1,118 mg Silber ausscheidet.
1 A = 1000 mA (Milli-Ampere),
1 A = 1 000 000 μ A (Mikro-Ampere).
Ängström-Einheit (Å) = 10^{-8} cm = 0,000001 mm, ein Wellenlängenmaß; nach dem schwed. Physiker Anders Jonas Ångström (1814—1874) genannt.
Apothekergewicht (Medizinalgewicht) = altertümliche Gewichtseinheiten der Heilberufe. Es sind dies: Pfund, Unze, Lot, Drachme, Skrupel, Gran.
Ar (a) = 100 gm; ein Flächenmaß im dekadischen System.
Arcus (lat. = Bogen; Abk.: arc oder $\overset{\frown}{}$ über der Winkelbezeichnung) = ein Bogenmaß, das die Länge des zum Winkel gehörenden Kreisbogens angibt, wenn der Radius des Kreises = 1 gesetzt wird. $\alpha = \frac{\overset{\frown}{}}$
genlänge $b = \frac{\overset{\frown}{}}{180}$ dagegen entspricht einem α° , wenn der Radius des jeweiligen Kreises nicht 1, sondern r ist.
Atmosphäre (physik.; atm., techn.: at) = ein Druckmaß, d. h. das Maß für die auf eine Fläche gleichmäßig wirkende Kraft.
1 atm. = 760 torr = der Druck einer Quecksilbersäule von 760 mm Höhe auf ihre Unterlage bei 0° C.
atü = die Abkürzung für Atmosphären-überdruck (d. i. der Druck, der über den Druck der Atmosphäre hinausgeht).
Ballen = ein altes Zählmaß für Papier, Baumwolle, Tuche u. a.
1 Ballen Papier = 10 Ries, 1 Ballen Baumwolle = 75—250 kg, vorwiegend 200 kg.
bar (= mikrob., μ b) = die Maßeinheit des Druckes (griech. barys = schwer).
1 bar = Druck einer Kräfteinheit (dyn) auf je eine Flächeneinheit (cm^2) = $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2}$.
1 millibar (mb) = 10^3 bar.
1 Bar (Megabar) = 10^6 bar.
Barrel (engl. = Faß, Tonne) = ein engl. und nordamerik. Flüssigkeitsmaß von unterschiedlicher Größe; z. B. engl.: 1 Barrel Bier = 36 Gallonen = 163,8 l.
Brutto (Bto., Btto., Bo.) (ital. brutto = roh) = die Bezeichnung für das Gewicht einer Ware mit Verpackung (Rohgewicht).
Brutto-Registertonne (BRT) s. Registertonne (RT).
Buch = ein altes Zählmaß für Papier (auch für Blattgold).
1 Buch = 24 Bogen Schreibpapier oder 25 Bogen Druckpapier. Heute: 1 Buch (= Neubuch) = 100 Bogen.
Bushel = ein engl. und nordamerik. Hohlmaß für Getreide.
1 (Imperial) bushel = 36,35 l (engl.).
1 (Winchester) bushel = 35,24 l (USA).
cel (lat. celeritas = Geschwindigkeit) = die Maßeinheit der Geschwindigkeit.
1 cel = 1 cm in 1 sec = 1 $\text{cm} \cdot \text{sec}^{-1}$.
Celsius (C) = die Thermometerskala, die die Spanne zwischen Gefrier- und Siedepunkt

...ung die Zeitdauer
...en Zeitrechnung (Hedschra),
...hr“ wird am Straßburger Münster
... Augsburg und Mailand erfunden.
... eine Planetenuhr.
...fansdom zu Wien.
...ppsonnenuhr mit waagrechtem Ziffer-
...uhr an der St. Lorenzkirche zu Nürnberg
...Henlein (um 1480—1542) konstruiert
...er Biere).
...en Kalenders in katholischen Ländern
...uygens (1629—1695) vollendet
...r-Kompensationspendel.
...truiert das erste für die Seeschiffahrt
...dafür den vom engl. Parlament
...ng für Taschenuhren in eine
...he Präzisionsuhrenindustrie in
...und Adelsberger konstruiert die
...ueste Uhr der Welt.

III. Bezeichnung der Zehnerpotenzen durch Vorsilben

10 ¹⁸	= I mit 18 Nullen	Trillion
10 ¹⁵	= I mit 15 Nullen	Billion
10 ¹²	= I mit 12 Nullen	Milliarde (Brd)
10 ⁹	= I mit 9 Nullen	Billion
10 ⁶	= I mit 6 Nullen	Milliarde (Mrd)
10 ³	= I mit 3 Nullen	Tausend (Tsd)
10 ⁰	= I	Ein
10 ⁻¹	= 1/10	Zehntel
10 ⁻²	= 1/100	Hundertstel
10 ⁻³	= 1/1000	Tausendstel
10 ⁻⁶	= 1/1000000	Millionstel
10 ⁻⁹	= 1/1000000000	Milliardstel
10 ⁻¹²	= 1/1000000000000	Billionstel

In Amerika und Frankreich ist: I Billion = I metrische Milliarde = 10⁹
 I Trillion = I metrische Billion = 10¹²

IV. Längen- und Flächenmaße

METRISCHE LÄNGENMAÄSZE
 Dezimalsystem

	km	m	cm	mm	μ	m μ
1 km (Kilometer)	1	10 ³	10 ⁵	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹⁰
1 m (Meter)	10 ⁻³	1	10 ¹	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁷
1 cm (Zentimeter)	10 ⁻²	10 ⁻²	1	10	10 ⁴	10 ⁶
1 mm (Millimeter)	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻¹	1	10 ³	10 ⁶
1 μ (Mikron)	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1	10 ³
1 m μ (Millimikron)	10 ⁻⁹	10 ⁻⁹	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1

Die großen Einheiten der Astronomie
 I Astronomische Einheit (AE) = die mittlere Entfernung Erde-Sonne = 1,495 · 10⁸ cm = 1,495 · 10⁷ km
 I Lichtjahr (Lj) = die Strecke, die das Licht in 1 Jahr im masseloseeren Raum zurücklegt = 9,460 · 10¹⁷ cm = 9,460 · 10¹³ km
 I Parsek (Pc) = die Entfernung, von der aus der Erdbahnhalmraser unter dem Winkel von 1" erscheint (Parallaxensekunde) = 3,26 Lj = 206264,806 AE = 3,08 · 10¹⁸ cm = 3,08 · 10¹³ km

Die kleinen Einheiten der Wellenlehre

	mm	μ	m μ	Å	XE
1 mm (Millimeter)	1	10 ³	10 ⁶	10 ⁷	10 ¹⁰
1 μ (Mikron)	10 ⁻³	1	10 ³	10 ⁴	10 ⁷
1 m μ (Millimikron)	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	10	10 ⁴
1 Å (Angstrom-Einheit)	10 ⁻⁷	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	1	10 ³
1 XE (Röntgen-Einheit)	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁷	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1

Anmerkung: Die XE-Einheit ist genau 0,998 · 10⁻¹⁰ mm. Sie ist bestimmt durch den Wert der Gitterkonstante des Kalzspates bei 18°C.

NICHTMETRISCHE LÄNGENMAÄSZE
 Preußische Maße (als Beispiel)

	Zoll	Fuß	Elle	Klafter	Rute	Meile	(umgerechnet in) m
Zoll	1	12	1 1/2	—	—	—	0,02615
Fuß	12	1	—	—	—	—	0,31385
Elle	25 1/4	—	1	—	—	—	0,6669
Rute	72	6	—	1	—	—	1,883
Meile	144	12	2	—	—	—	3,766
	—	24000	—	4000	2000	1	7532,48

7 Schlag nach

aus elektr. Spannung \times Stromstärke ist das Produkt aus Volt \times Ampere, weshalb man die Einheit "Voltampere" bezeichnet. (So ergibt 220 V Spannung \times 5 A Stromstärke = 1,1 Kilowatt, 1,1 Kilo-W aber, das heißt 1,1 Kilowattstunden).

Wattsekunde (Wsec) = die Arbeit, die elektr. Stromarbeit in einem Leiter, an dessen Enden die Spannung V besteht, in 1 Sekunde, in 1 Wsec = 0,239 cal

Kilowattstunde (kWh) = 1000 Wsec. = 3600000 Wsec.

Weber = a) die internationale Einheit der magnetischen Menge (bzw. des magnetischen Kraftflusses); nach dem deutschen Physiker Wilhelm Weber (1804—91) genannt.
 I Weber = die magnetische Menge, die ein Pol im Abstand von 1 cm mit der gleichen Einheit der elektrischen Stromstärke, die I Weber = 10 Ampere (S. a. die Definition auf S. 111).

Werst = Wegmaß im zaristischen Russland.
 I Wersta = 1066,78 m.

XE = X-Einheit; s. Röntgen-Einheit.

yard (yd.) = ein englisches Längennmaß.
 I yd. = 914,39179 mm.

Zentigramm (cg) s. Kilogramm.

Zentimeter (cm) s. Meter.

Zentner (Ztr.) = ein altes deutsches Heilegewicht, ursprünglich von regional unterschiedlicher Größe, seit Gründung des deutschen Zollvereins vereinheitlicht.
 I Ztr. = 50 kg.

Zentradiant s. Radiant.

Zoll = ein altes Längenmaß von regional unterschiedlicher Größe = 1/12 oder 1/16 des Fußes.
 Zoll = 2,2—3 cm.

preuß. Zoll = 1/12 des Fußes = 2,615 cm

sächs. " = 1/12 " = 2,360 "

bayr. " = 1/12 " = 2,431 "

oldenb. " = 1/12 " = 2,129 "

bad. " = 1/10 " = 3,000 "

Zolltara s. Tara

Drucksachen in DIN-Format

Briefbogen und Rechnungen	21 × 29,7 cm	Postkarten und Geschäftskarten	14,8 × 10,5 cm
Mitteilungen und kleine Rechnungen	21 × 14,8 cm	Besuchskarten	10,5 × 7,4 cm
		Briefumschläge	16,2 × 11,4 cm

V. Raum- und Zeitmaße

METRISCHE RAUMMASZE

Dezimalsystem

	m ³	hl	l ≈ dm ³	cl	ml ≈ cm ³	mm ³
1 m ³ (Kubikmeter)	1	10	10 ³	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁹
1 hl (Hektoliter)	10 ⁻¹	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁸
1 l (Liter) ≈ 1 dm ³ (Kub.-Dez.)	10 ⁻³	10 ⁻²	1	10 ²	10 ³	10 ⁶
1 cl (Zentiliter)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10	10 ⁴
1 ml (Milliliter) ≈ 1 cm ³ (Kub.-Zent.)	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻³	10 ⁻¹	1	10 ³
1 mm ³ (Kubikmillimeter)	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1

Raummaße der Forstwirtschaft

- 1 rm (Raummeter) = 1 m³ geschichtetes Holz mit den Zwischenräumen
- 1 fm (Festmeter) = 1 m³ Holz ohne Zwischenräume
- 1 rm Scheitholz = 0,7–0,8 fm
- 1 rm Stockholz = 0,45 fm

NICHTMETRISCHE RAUMMASZE

Altertümliche Hohlmaße

(nach der preußischen Regelung von 1816)

- a) für trockene Waren
- | | | | | |
|------------|---|-----------------------|---|---------------------------|
| 1 Quart | = | 64 Kubikzoll | = | 1,145 l |
| 1 Metze | = | 3 Quart | = | 192 Kubikzoll = 3,435 l |
| 1 Scheffel | = | 48 Quart = 16 Metzen | = | 3072 Kubikzoll = 54,962 l |
| 1 Tonne | = | 192 Quart = 64 Metzen | = | 4 Scheffel = 219,848 l |

Der ...
 Die Wachen beginnen 8^h. Die ...
 gezeigt: 8.⁰⁰ wird einmal, 9^h zweimal usw. ... Glas. Schiffen
Anmerkung. Der Brauch stammt noch aus der Zeit der Sanduhr (Glas), die $\frac{1}{2}$ Stunden
 Die Zeiteinteilung nach Wachen war auch in der römischen Antike gebräuchlich
 Nacht war in 4 Vigilien (Nachtwachen) eingeteilt.

VI. Gewichte und Stückmaße

METRISCHE GEWICHTE Dezimalsystem

	t	kg	g	dg	cg
1 t (Tonne)	1	10 ³	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸
1 kg (Kilogramm)	10 ⁻³	1	10 ³	10 ⁴	10 ⁵
1 g (Gramm)	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	10	10 ²
1 dg (Dezigramm)	10 ⁻⁷	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	1	10
1 cg (Zentigramm)	10 ⁻⁸	10 ⁻⁵	10 ⁻²	10 ⁻¹	1
1 mg (Milligramm)	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹

Edelsteingewichte

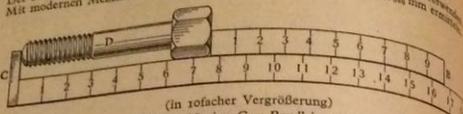
(in mg)

1 Karat = 200	$\frac{1}{10}$ Karat = 20
$\frac{1}{2}$ „ = 100	$\frac{1}{20}$ „ = 10
$\frac{1}{4}$ „ = 50	$\frac{1}{100}$ „ = 2

Karatgrößen (Karat) bei Edelsteinen

1 $\frac{1}{8}$ 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$

Der Nonius ist auch bei Drehungsmaßen — entsprechend verändert — zu verwenden. Mit modernen Meßmaschinen lassen sich Längendifferenzen bis $\frac{1}{100000}$ mm ermitteln.



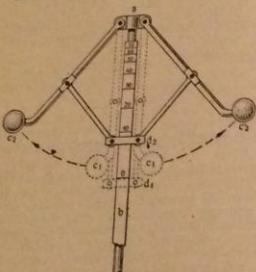
A = Meßmaß, B = verchiebbarer Nonius, C = Randleiste des Lineales, D = anzeigender Werkstück.

Erläuterung. 2 Maßstäbe A und B sind miteinander verbunden. Der in 10 gleiche Teile (meist cm) geteilte Maßstab B, der Nonius, entspricht in seiner Länge genau $\frac{9}{10}$ der Länge des Maßstabes A, so daß jeder Noniusteil um $\frac{1}{10}$ kleiner ist als 1 Teil von A. Wenn man die Länge (D) zusammenfällt, gibt an, um wieviel Zehntel der Hauptmaßstab A (am genauesten) zusammenfällt, gibt an, um wieviel Zehntel der Noniusteil von A der Nullstrich des Nonius vom vorhergehenden Strich der Hauptmaßstab entfernt ist.

Beispiel. D ist länger als 7 mm. Da der 7. Teilstrich des Nonius B genau mit dem 7. Teilstrich des Lineals A übereinstimmt, so ist D um $\frac{7}{10}$ mm länger als 7 mm, also 7,7 mm lang.

Die Federwaage

Die Federwaage ist ein Druckmesser, der auf der Elastizität, d. h. der Ausdehnbarkeit einer in einer Metallröhre eingeschlossenen Spiralfeder beruht (z. B. Küchenwaage, Lumpenwaage).



Der Zentrifugalregulator

Der Zentrifugalregulator feststehender Dampfmaschinen regelt, auf dem Grundsatz der Zentrifugalkraft, die Dampferzeugung, kann aber auch als Meßinstrument für Umdrehungsgeschwindigkeiten verwendet werden, da er durch die Abweichung eines Gleitzylinders auf einer lotrechten Skala zugleich die sekundäre Umdrehungszahl anzeigt.

a—a = Drehachse, b = feststehende Halteplatte, c₁ = Schwingkugeln in Ruhelage, c₂ = Schwingkugeln in Arbeitshöhe, d₁ = Zeigerplatte in Ruhelage, d₂ = Zeigerplatte in Arbeitshöhe.

Das Barometer

Das Barometer (als Gefäßbarometer die zum Meßinstrument umgestaltete Torricellische Röhre) dient zur Messung des Druckes der atmosphärischen Luft in mm-Quecksilbersäule bzw. Bar, Millibar, Mikrobar oder Torr.

Außer diesen Barometern gibt es noch das zur folgenden Gruppe gehörende Aneroidbarometer, das den Luftdruck durch das Zusammendrücken einer luftleeren Metallkugel mit und auf einer Rundskala anzeigt, die zur leichteren Ermöglichung von Vergleichen auch auf mm-Quecksilber geeicht ist.

Das Thermometer

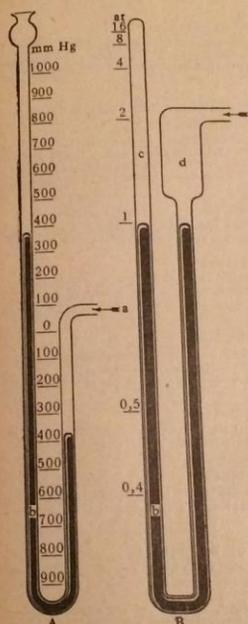
Temperatur (nicht Wärme!) mißt man im allgemeinen mit dem Thermometer. Die Thermometer sind den verschiedensten Bedürfnissen angepaßt und beruhen alle auf Ausdehnungsänderungen (von Quecksilber, Alkohol, Luft u. a.).

Das Manometer

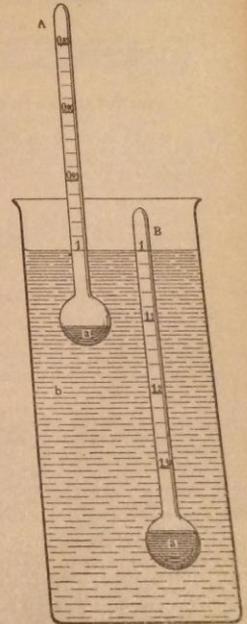
Das Manometer ist ein Instrument zur Messung des Dampfdrucks, dessen Größe durch die Steigung eines in eine stabile Glasröhre eingeschlossenen Quecksilberfadens angezeigt wird. (A zeigt hier 380 - 380 = 760 mm Überdruck, B zeigt 1 at Druck an).

Das Aräometer

Das Aräometer (Senkspindel, Senkwaage) ist ein Flüssigkeitsmesser, mit dem das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten ermittelt wird. Es beruht auf dem Gesetz, daß feste (in der betreffenden Flüssigkeit unlösliche) Körper in eine Flüssigkeit so weit einsinken, bis das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit gleich dem Eigengewicht des Körpers ist.



A) Für niedrigen Druck, B) Für hohen Druck
a = Gas- (Luft-, Dampf-) Zulassung
b = Sperrflüssigkeit (Hg); c = abgeschlossene Luft; d = Quecksilberreservoir



A) Für Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind, B) Für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind
a = (schwere) Füllflüssigkeit (z. B. Hg); b = destilliertes Wasser als Eichflüssigkeit für den Teilstrich 1

Elektrische
Elektrolytische Zerlegung
Wechselstrom

Hofmannscher (Wasserzer-
setzungs-) Apparat

Wheatstonesche Brücke
Voltmeter (Knallgas-, Kup-
fer-, Silber-Voltmeter)
Frequenzmesser

Astronomische Örter und
Größen

Astronomische Messungen

Spiegelsextant, Chronometer,
Passageninstrument („Meri-
diankreis“), (Ellbogen-)
Äquatorial, Universalinstru-
ment

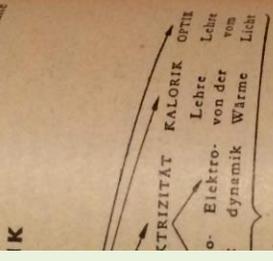
Refraktoren, Spiegelteleskope,
Spektralapparate, Kometen-
sucher

XI. Maßzahlen aus Natur und Technik

LÄNGEN

Sichtbarkeitsgrenze für das Ultramikroskop	0,000004 mm
Sichtbarkeitsgrenze für das Mikroskop	0,0001 mm
Dünnste künstlich hergestellte Blätter (Blattgold)	0,0001 mm
Äußerste Grenze für die Sichtbarkeit mit freiem Auge (Spinnfaden) ..	0,005 mm
Furnierholz bis herab zur Stärke von	0,2 mm
Fensterglasstärke	2 mm
Elle (Ellenbogen bis Fingerspitze)	45 cm
Länge des Sekundenpendels in Mitteleuropa	99,4 cm
Spurweite (Schienenabstand) der Eisenbahnen in Südamerika	1 m
Spurweite in der Südafrikanischen Union (Kapspur)	1,067 m

Kraft
 eine Bewegung (Rohlage) hat diese Kraft hat eine bestimmte Richtung und Richtung. Erscheinungen, die sich an Beobachtung und Natur zu verhalten, in mathematische Form den dann durch die Wissenschaft, die Chemie, mit dem selbst bisher nicht gekannt



ktromagnetischen Wellen
 icht S. 136)

füllen jeden ihnen gebotenen Raum sofort und völlig gleichmäßig aus.
Agonen = Verbindungslinien (auf Landkarten und Globen) von Orten, wo die Richtung der Magnetnadel mit der (astronomischen) Nord-Südrichtung zusammenfällt, der Kompaß also keiner Korrektur bedarf, die Deklination = 0 ist. (S. a. Isogonen.)

Akkommodation = die Anpassung des Auges an die verschiedenen Entfernungen des jeweiligen Objektes. Sie geschieht durch selbsttätige Veränderung der Krümmung der Linse (Linsenbrennweite).

Akkumulator („Akk“) = Stromsammler; eine elektrische Stromquelle (z. Ordnung!); eine Arr. elektr. Element. Der A. besteht aus einer Doppelplatte aus Blei und einer einflächigen aus Bleisuperoxid, die in verdünnter Schwefelsäure stehen. Er muß von einer passenden (kräftigen) Stromquelle aus „geladen“ werden und gibt beim Gebrauch die durch elektro-chemische Umwandlung erhaltene Energie wieder ab. Er kann somit elektr. Energie „aufbewahren“ und „transportabel“ machen.

Akustik (im physikalischen Sinne) = die Lehre vom Schall, d. h. von den Vorgängen in der „Außenwelt“, die uns durch das Ohr (meist mit Hilfe von Schwingungen in der Luft zum Bewußtsein gebracht werden.

Amplitude = Schwingungsbreite; s. Schwingung.

Arbeit (im physikalischen Sinne) = das Produkt aus Kraft x Weg. Die zugehörige technische Maßeinheit ist das Meterkilogramm (mkg), d. i. die Arbeit, die nötig ist, um 1 kg 1 Meter lotrecht in die Höhe zu heben. S. a. Kilopond.

Astrophysik = die Lehre von der chem. und physik. Beschaffenheit der Materie im Weltensraum.

Atom s. S. 195.

Auftrieb = die Kraft, mit der ein im Wasser (oder in anderen Flüssigkeiten bzw. in Gasen) befindlicher Körper „gehoben“ wird. Sie beträgt soviel, wie das Wasser (bzw. die Flüssigkeit, das Gas) wiegt, das er verdrängt (Archimedisches Prinzip). Ist ein Körper spezifisch leichter als das Wasser (bzw. die Flüssigkeit, das Gas), in dem er sich befindet, so erscheint er — zu einem bestimmten Teile — an der Oberfläche: er schwimmt. Hat ein Körper genau das gleiche Artgewicht wie das Wasser (bzw. die Flüssigkeit, das Gas), in dem er sich befindet, so bleibt er (bewegungslos) im Wasser (in der Flüssigkeit, im Gas) stehen: er schwimmt.

Ausdehnungskoeffizient

1. bei festen Stoffen (in Stabform; linearer A.) = die Länge (in m), um die sich ein Einmeter-Stab bei Erwärmung um 1° C ausdehnt (Eisen z. B. um 0,00011 m). Der kubische A. beträgt (mit größter Annäherung) das 3 fache des linearen.
 2. bei Flüssigkeiten = die Anzahl (von

Litern), um die sich 1 Liter bei Erwärmung von 18° C auf 19° C ausdehnt (Wasser z. B. um 0,00018 l, Alkohol um 0,00110 l). Diese Zahlen bleiben auch bei höheren Temperaturen — besonders bei Quecksilber — fast konstant.
 3. bei allen Gasen = die Ausdehnung um 1 ihres Norm(al)-Volumens (bei 0° C und 773 Torr.) für je 1° C Temperaturerhöhung.
 4. Wasser ist in bezug auf Wärmeausdehnung ein Sonderfall. Es erreicht bei 4° C seine geringste Ausdehnung (größte Dichte) und dehnt sich bei darunter, abnehmenden Temperaturen wieder aus wie bei steigenden Temperaturen.

Batterie, elektr. = eine Zusammenstellung elektr. Elemente oder Akkumulatoren zur Erhöhung ihrer Wirksamkeit.

Beschleunigung = die Zunahme der Geschwindigkeit in der Zeiteinheit. Sie erfolgt in den mathematisch einfacheren Fällen gleichmäßig (kontinuierlich).

Biegung des Lichtes = die Ablenkung der Lichtstrahlen an den Rändern undurchsichtiger Körper.

Bikonkav (lat. bis = zweimal) = beidseitig ausgehöhlt, nach innen eingebuchtet, eingebaut.

Bikonvex = beidseitig erhaben, nach außen gekrümmt, ausgebeult.

Bogenlampe = eine auf der Wirkung der Elektrizität beruhende Lichtquelle stärkerer Intensität bei höchster Temperatur (im „Krater“ der positiven Kohle 4000°).
 Ihr wesentlicher Bestandteil sind 2 etwa 2 cm dicke, etwa 15 cm lange, einseitig zugespitzte Kohlestifte, die in die elektrische Leitung so eingetübt sind, daß sich die zugespitzten Enden gut berühren.
 Ihr leuchtender Teil ist ein verhältnismäßig winzig kleiner „Lichtbogen“, der sich dann ausbildet, wenn (nach Einschaltung des elektrischen Stromes) die sich berührenden Kohlenspitzen ins Glühen kommen und (automatisch) um einige mm voneinander entfernt werden.

Braunsche Röhre = eine geschlossene, mit Kathode und Anode versehene, von 760 mm bis auf mindestens 0,01 mm Quecksilberdruck luftfrei gepumpte Glasröhre, in der die Kathodenstrahlen sichtbar gemacht werden können; in Meß- und Fernsichttechnik.

Brechung des Lichtes = die Ablenkung der Lichtstrahlen aus der ursprünglichen Richtung beim Eintritt in ein anderes Medium (Substanz). So wird ein Lichtstrahl beim Eintritt aus Luft (dem optisch-dünnere Mittel) in Wasser (das optisch-dichtere Mittel) nach dem Einfallslot (s. d.) hin gebrochen (und umgekehrt).

Brechungsindex (Brechungsindex) = der Quotient (Bruch) aus dem Sinus des Einfallswinkels des Strahles (s. Einfallslot) und dem

III. Der Begriff der Welle

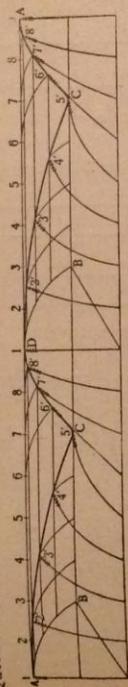
Der Begriff der Welle spielt in der Physik eine beherrschende Rolle. Er verbindet die verschiedensten Erscheinungen miteinander, die uns in der Außenwelt als Licht (Optik), Schall (Akustik), Wärme (Kalorik), Elektrizität und Magnetismus entgegen treten, und führt auf ein einheitliches Prinzip zurück. Wellenträger, d. i. der Stoff (das Medium), über das hinweg oder durch das hindurch eine Wellenerscheinung sich ausbreitet, kann jeder elastische Stoff sein, sei er fest, flüssig oder gasförmig.

DIE QUERWELLE

Querwellen (Transversalwellen) sind Wellen, bei denen die einzelnen Teilchen des Wellenträgers (mehr oder weniger) quer zu der Fortpflanzungsrichtung der Wellenerscheinung schwingen.

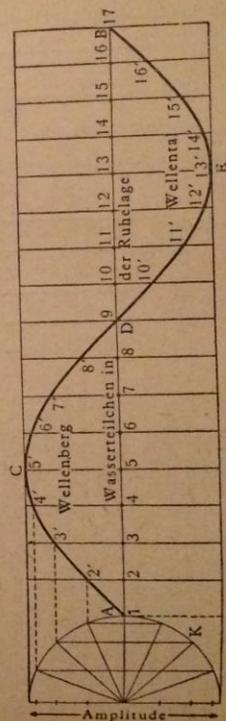
Transversale Welle im Ährenfeld (schematisiert)

Die Zwischenräume auf der folgenden Zeichnung sind durch weitere Getreidehalme ausgefüllt zu denken. Da die Wellenerscheinung sich waagrecht vorwärts bewegt, die Einzelähren aber vorwärts nach unten (also quer) schwingen, so bezeichnet man die Welle als Querwelle (Transversalwelle).



A, D = Wellenlänge; C = Wellental; A D = Wellenlänge
 ABA = Voller Schwingung (Bogenbewegung) jedes Einzeltheiles (Halmes)
 Erläuterung. Das „Wogen“ des Getreidefeldes ist das sinnfälligste Beispiel für die physikalische Erscheinung der Welle. Wellenträger sind die elastischen, schwingenden Einzeltheile, die Halme. Sie bleiben an ihrem Ort und schwingen von oben nach unten, also transversal (lat. = querlaufend) zur Fortpflanzungsrichtung der Welle, die sich mit Wellenberg und Wellental in einer bestimmten Geschwindigkeit waagrecht über das Feld hin fortbewegt. Dabei bleibt die Entferntheit zwischen Wellenberg und nächstfolgendem Wellenberg bzw. zwischen Wellental und Wellental (allgemein: zwischen einem Halbwellenberge oder einem Wellental) in einer bestimmten Schwingungsphase, und dem nächstfolgenden, der sich in genau der gleichen Phase befindet) bei gleicher Krafterwirkung (Windstärke) während der Fortsetzung der Wellenerscheinung immer die gleiche. Diese Entferntheit heißt Wellenlänge. Sie ist zugleich die Ab- und Aufwärtsschwingung vollzieht.

Transversale Welle auf der Wasseroberfläche (Sinusschwingungen)



Erläuterung. Wirft man einen Stein (lotrecht) in ein stehendes Gewässer, so werden die an der Einfallsstelle befindlichen Wassertheile ein Stück mit in die Tiefe gerissen, schnellen aber (elastisch) wieder bis über die Wasseroberfläche zurück und führen nun eine Zeitlang

anges unter genau be
 essenen bzw. nachsten
 reelles Bild.
 keit, Klebrigkeit, Dick
 viscum = Vogelleim
 Flüssigkeiten, hervor
 Widerstand, den die
 liebung gegeneinander
 bergform, die in der
 er Molekeln ihre Ur
 a Kalorien gemessen
 urch die Wärme hervor
 mit dem Thermometer
 t s. mechanisches W.

die Fortbewegung
 Wärme, bei der die
 meisters“ an ihnen
 ir die (Molekular-)Be
 f. Sie tritt bei allen
 bei Flüssigkeiten und
 rter in Frage kommt,
 mten Teile des Stoffes
 gen nach oben) und
 mit sich fort (Warm
 heizung, z. T. auch
 Wärmestrahlung
 enn die Wärme von
 einer Wärmequelle
 Raum hinweg oder
 raum (ohne diese dabei
) auf einen anderen
 rd (Sonnen)wärmef
 nne usw., auch Ofen.
 ehwicht = das Ver
 d Volumen (γ = V)

= die Kraft (Hem
 Stoffe dem „Fließen“
 nes entgegensezen.
 ional der Länge,
 em Querschnitt des
 res und hängt ab
 Er wird gemessen
 rechnet nach der
 bei 1 die Länge des
 Querschnitt und l
 ellenden Stoffe zu
 ie) Widerstand ist
 stand, den ein aus
 gefertigt zylind
 en 1 m Länge und
 t.) S. a. spezifischet

Röntgenstrahlen

„

$3 \cdot 10^{15} - 3 \cdot 10^{19}$ Hz

$0,0008 - 0,0004$ mm
 (= $800 - 400$ m μ)
 $0,1 \mu - 0,01$ m μ

IV. Physikalische Dimensionen

Der Begriff „Dimension“ wird in der Physik über seine geometrische Grundbedeutung (= räumliche Ausdehnung nach Länge, Breite und Höhe) hinaus auch im übertragenen Sinne verwendet. Eine physikalische Dimension ist die Beziehung einer physikalischen Größeneinheit (z. B. Geschwindigkeit, Beschleunigung, Stromstärke) auf die Grundeinheiten, zumeist auf die des Raumes, der Masse und der Zeit, ausgedrückt in physikalischen Maßsystem, also in cm, g und sec.

a) mechanische Einheiten

	Definition	Dimension
Geschwindigkeit =	$\frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{cm}}{\text{sec}} =$	cm · sec ⁻¹
Beschleunigung =	$\frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{cm} \cdot \text{sec}^{-1}}{\text{sec}} =$	cm · sec ⁻²
Kraft =	Masse × Beschleunigung =	g · cm · sec ⁻²
Arbeit =	Kraft × Weg =	(g · cm · sec ⁻²) · cm = g · cm ² · sec ⁻²
Leistung =	$\frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{sec}^{-2}}{\text{sec}} =$	g · cm ² · sec ⁻³

b) elektrische Einheiten

Wie für die mechanischen lassen sich auch für die elektrischen Einheiten die „Dimensionen“ angeben, ohne daß allerdings hier die Ableitung ebenso einfach wäre.

Elektrizitätsmenge (in Coulomb)	g ^{1/2} · cm ^{1/2} · s
Widerstand (in Ohm)	cm · s
Spannung (in Volt)	g ^{1/2} · cm ^{3/2} · s
Stromstärke (in Ampere)	g ^{1/2} · cm ^{1/2} · s
Elektrische Leistung (in Watt = Volt × Ampere)	g · cm ² · s

VI. Physikalische Konstanten

Boltzmannsche Konstante	$K = 1,3807 \cdot 10^{-16}$ erg/grad
Elektrisches Elementarquantum	$e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ Coul.
Energieäquivalent der Masse	$1 g = 5,61 \cdot 10^{26}$ MeV.
Gaskonstante	$R = 8,3149 \cdot 10^7$ erg · grad ⁻¹ · mol ⁻¹
Gravitationskonstante	$f = 6,664 \cdot 10^{-8}$ cm ³ · g ⁻¹ · sec ⁻²
Lichtgeschwindigkeit im masseleeren Raum	$c = 2,99774 \cdot 10^{10}$ cm · sec ⁻¹
Loschmidtsche Zahl	$L = 6,023 \cdot 10^{23}$ mol ⁻¹
Mechanisches Wärmeäquivalent	$1 \text{ kcal} = 426,9$ mkg (mkp)
Plancksches Wirkungsquantum	$h = 6,62 \cdot 10^{-27}$ erg · sec

VII. Mechanik

MOLEKULARKRÄFTE

Molekularkräfte sind Kräfte, die von der einzelnen Molekel ausgehen und sich im wesentlichen in gegenseitiger Anziehung oder Abstoßung gleicher oder verschiedener Molekeln äußern.

Erscheinungsformen der Molekularkräfte

Kohäsion	Absorption	Oberflächenspannung	Expansion	Elastizität
Adhäsion	Adsorption	(der Flüssigkeiten)	Kapillarität	Viskosität

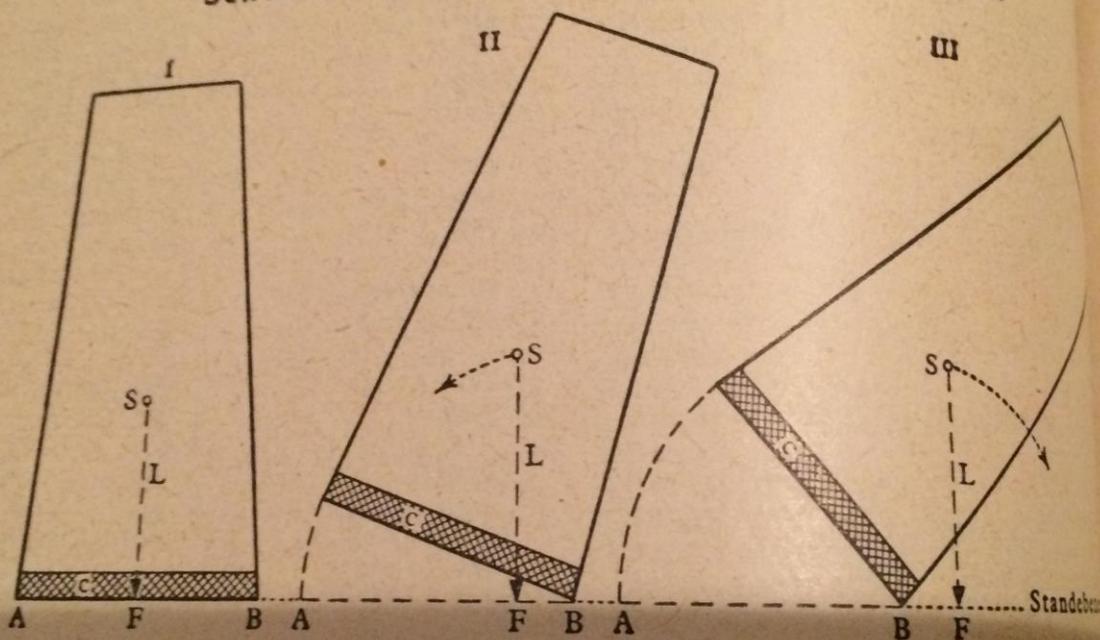
Druck- und Zugfestigkeit einiger Stoffe

(in kp je cm²)

	Druckfestigkeit	Zugfestigkeit
Brückenstahl	3300	6000
Guß Eisen	8000	2000
Basalt	1600	63
Kalkstein	1000	38
Eichenholz (parallel zur Faser)	400	900
„ (senkrecht zur Faser) ...	120	150
Nadelholz (parallel zur Faser)	200	700

sich durch ein Parallelogramm darstellen lassen. S. hierzu die Zeichnung auf S. 215.
 2. (Umkehrung): Eine Kraft (A) lässt sich in ihre Komponenten (B und C) zerlegen, wenn entweder eine dieser beiden Kräfte nach Richtung und Größe gegeben ist oder für beide Komponenten die Richtung vorgeschrieben ist.
 3. (Erweiterung): Ein Kräftepolygon (= Kräfteviereck) ist die Darstellung von mehreren Kräfte, die im gleichen Punkte angreifen. Ihre Resultante wird ermittelt, wenn man den Satz vom Parallelogramm der Kräfte so oft nacheinander anwendet, bis man einem einzigen Gesamtwerte gelangt.

Schwerpunkt, Gleichgewicht, Standfestigkeit



$S = \text{Schwerpunkt}$ $L = \text{Lot}$ $F = \text{Fußpunkt}$ $AB = \text{Unterstützungsfläche}$ $c = \text{Eben}$

1. Der Schwerpunkt (eines Körpers) ist der Punkt, der allein unterstützt zu werden braucht, damit der Körper sich in jeder Lage im „Gleichgewicht“ befindet (d. h. sich nicht dreht, nicht fällt oder sonst eine Lage- oder Formveränderung ausführt). Man kann in diesem (gedachten) Punkte die Gesamtmasse des jeweiligen Körpers vereinigen. Dieser Punkt braucht nicht mit einem Massepunkt zusammenzufallen, er kann in der Luft liegen (z. B. bei einem Ring).

2. Gleichgewicht

1. (m, ode

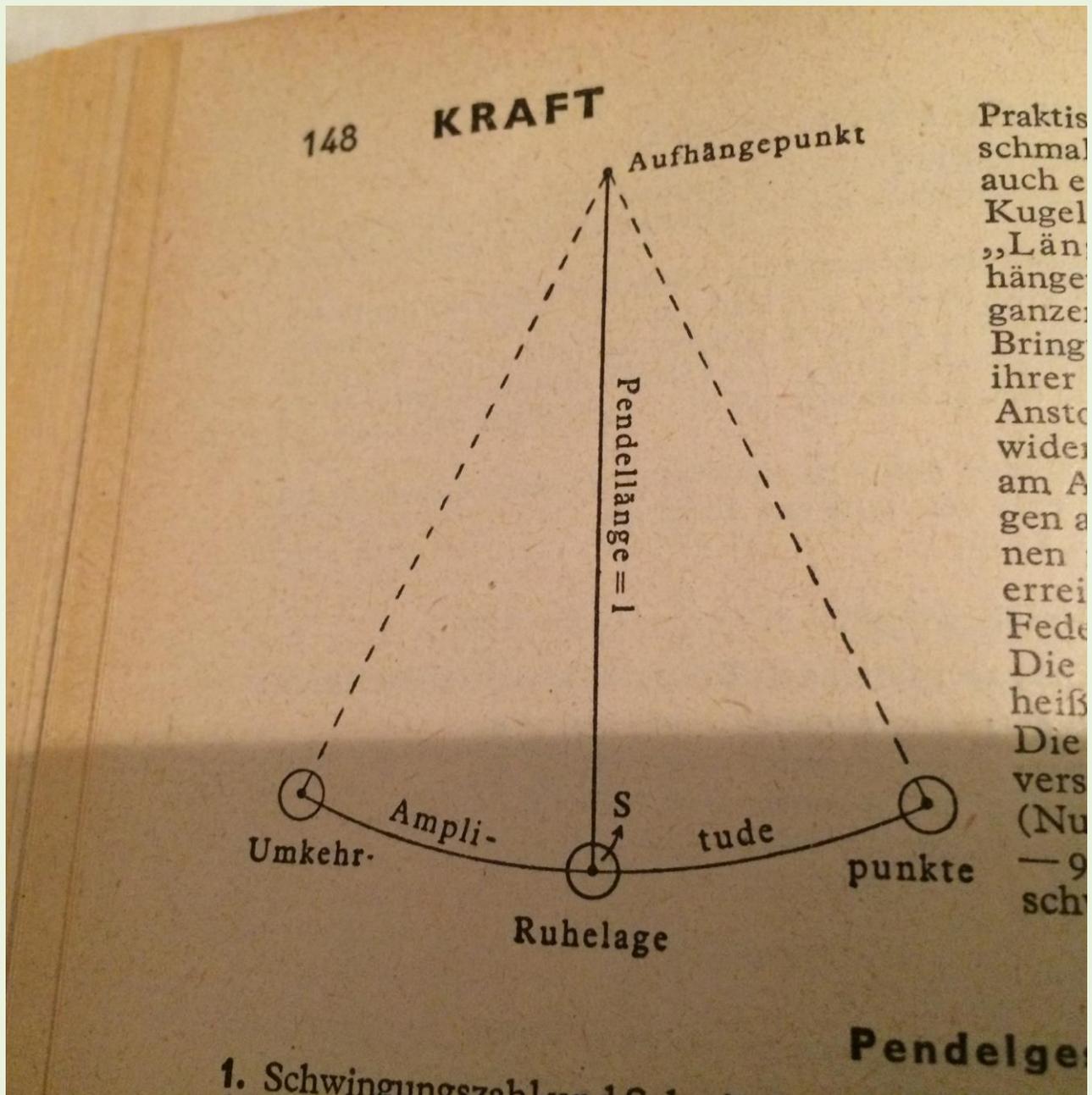
2. 3. ver

3. D. ach M. de de ke

4. B. sc di ki ge te st

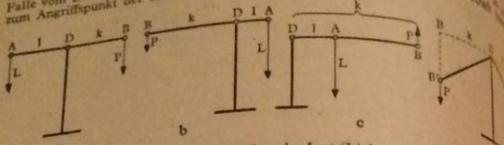
5. a b v c

217:



150. KRAFT

in stumpfem, rechtem oder spitzem Winkel aufeinanderstoßen („Winkelhebel“). Die Arme rücken in beide nach derselben Richtung gehen (einseitige Hebel). Die Arme rücken in entgegengesetzte Richtungen (zweiseitige Hebel). Die Arme rücken in beide nach dem Drehpunkt aus und erstrecken sich bis zum Angriffspunkt der Kraft bis zum Angriffspunkt der Last.



D = Drehpunkt; A bzw. B = Angriffspunkte der Last (L) bzw. der Kraft (P); D A bzw. D B = Lastarm; D B (= k) = Kraftarm

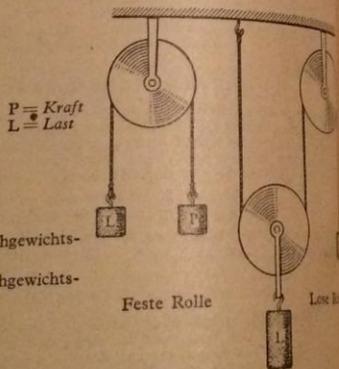
- a) Zweiseitig-gleicharmiger Hebel (Krämerwaage, Präzisionswaage, Ortschaft für die Stränge der Zugtiere);
- b) Zweiseitig-ungleicharmiger Hebel (Schnellwaage, Brücken-(Dezimal)waage, Knochenschere, Nußknacker, Türklinke);
- c) Einseitig-ungleicharmiger Hebel (Schubkarre, Schiebeck, Feuerspritzschwenkel);
- d) Zweiseitig-ungleicharmiger Winkelhebel (Pumpenschwengel).

Das Hebelgesetz lautet:
Am Hebel herrscht Gleichgewicht, wenn:
Kraft × Kraftarm = Last × Lastarm; $P \cdot k = L \cdot l$

oder (allgemein und für ein ganzes System von Hebeln):
Summe der Momente der Kraft = Summe der Momente der Last
Je größer also der Kraftarm (Lastarm) ist, um so geringer braucht die an ihm wirkende Kraft (Last) zu sein.

Die Rolle

Die feste Rolle dient lediglich der Veränderung der Zugrichtung. Jede Rolle besteht aus einer kreisrunden, um eine Mittelachse drehbaren Scheibe, deren Randfläche mit einer Führungsrinne versehen ist, in der das Seil laufen kann.



Für die feste Rolle gilt die Gleichgewichtsformel:
 $P = L$
Für die lose Rolle gilt die Gleichgewichtsformel:
 $P = \frac{L}{2}$

KRAFT 151

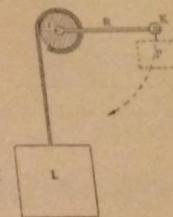
Der Flaschenzug

Der Flaschenzug stellt eine Verbindung zwischen mehreren (festen und losen) Rollen dar. Es gilt die Gleichgewichtsformel: $P = \frac{L}{n}$

P = Kraft L = Last n = Anzahl der Rollen.

Das Wellrad

r = kleiner Wellbalkenradius
R = langer Korbtradius
K = Korbgriff



Das Wellrad ist als Hebel aufzufassen mit dem kleinen Wellbalkenradius r (Hebelarm der Last L) und dem langen Korbtradius R (Hebelarm der drehenden Kraft P).

Es gilt die Gleichgewichtsformel: $P = L \cdot \frac{r}{R}$
Ein System von (gezähnten) Wellrädern bildet den Kran.

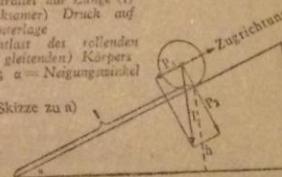
Die schiefe Ebene

(s. a. S. 147)

Für den Zug auf der schiefen Ebene gelten folgende Formeln:

- a) beim Zug parallel zur Länge (l): $P = L \cdot \frac{h}{l}$
- b) beim Zug parallel zur Basis (b): $P = L \cdot \frac{h}{b}$

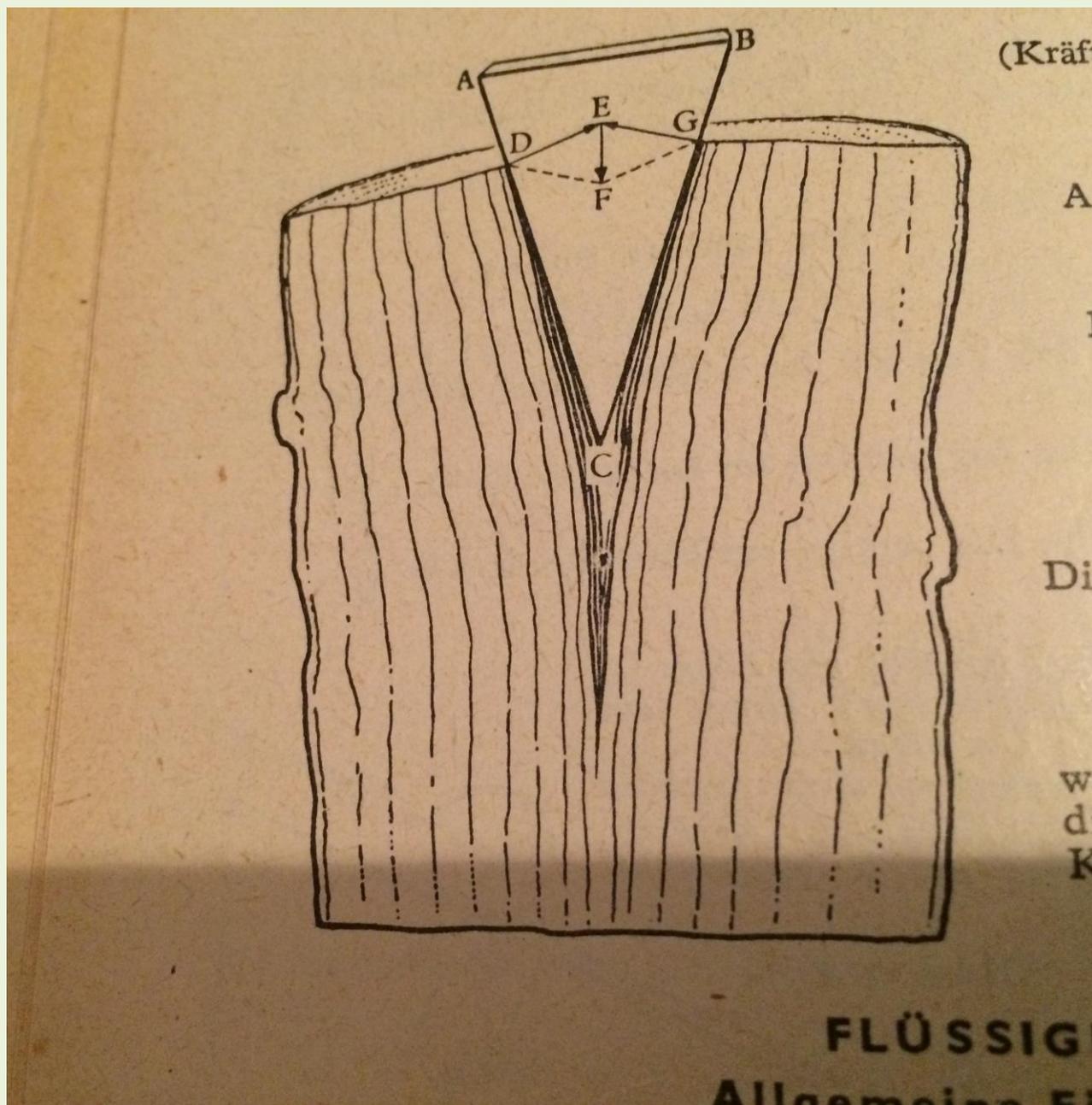
P_1 = Zug parallel zur Länge (l)
 P_2 = (unwirksamer) Druck auf die Unterlage
L = Gesamtlast des rollenden (oder gleitenden) Körpers
h = Höhe; a = Neigungswinkel



(Skizze zu a)

Beispiel. Wenn $L = 150 \text{ kg}$, $h = 1,5 \text{ m}$, $l = 5 \text{ m}$, ist $P_1 = 150 \cdot \frac{1,5}{5} = 45 \text{ kg}$; d. h.:

219:



Die Lehre vom Licht (Optik) behandelt die Vorgänge in der Außenwelt, die durch das Auge (und zwar mit Hilfe von elektromagnetischen Schwingungen) zum Bewusstsein gebracht werden (Lichtempfindung).

DIE LICHTWELLEN

Licht ist der dem Auge wahrnehmbare, verhältnismäßig sehr kleine Ausschnitt des gesamten Strahlenbereichs des elektromagnetischen Spektrums (s. S. 136), der von bis $0,00036$ mm Wellenlänge reicht. Es geht (abgesehen von den Erscheinungen der Lumineszenz) von glühenden (brennenden) Körpern aus (Sonne, Kerze, etc.), wie Ursache von „elektromagnetischen“ Schwingungen wird, wobei es sich um eine Wellenbewegung handelt. Die meisten anderen Körper sind nichtleuchtend und nur dadurch sichtbar, daß sie von selbstleuchtenden Körpern empfangenes Licht zurückstrahlen. Die Energie der Schwingung ist abhängig von der Temperatur und der Schwingungswerte (Amplitude). Wird die Temperatur verdoppelt, so verschiebt sich im Spektrum die Stelle der stärksten Energieausstrahlung auf eine Wellenlänge, die nur halb so groß ist wie die bisherige. Lag z. B. das Maximum der Energie bei einer Temperatur um 1000° , so liegt es bei 2000° bei $1,5 \mu$. Aus der Energieverteilung im Spektrum eines leuchtenden Körpers kann man daher die Temperatur des Körpers erschließen (z. B. bei Eisen...

DIE AUSBREITUNG DES LICHTES

Das Licht breitet sich geradlinig (in Strahlen) nach allen Richtungen hin aus. Seine Geschwindigkeit beträgt 300000 km (im luftleeren Raume nach neuesten Forschungen $2,99796 \cdot 10^{10}$ cm = 299796 km) in 1 sec, eine Strecke, die $7\frac{1}{2}$ mal so lang ist wie der Umfang der Erde. Dabei verdünnt es sich so, daß die Leuchtkraft mit dem Quadrat der Entfernung von der Lichtquelle (also sehr rasch) abnimmt.

Die Parallelität der Sonnenstrahlen
(zur Veranschaulichung stark vereinfacht)



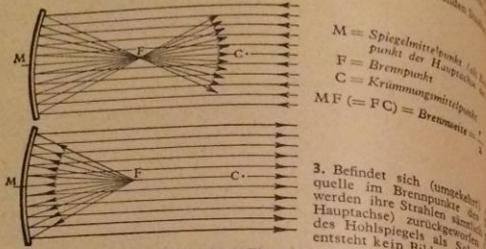
Da die Erde der Sonne gegenüber winzig klein und zudem von der Sonne sehr entfernt ist, so ergibt sich, daß die Strahlen des schmalen Lichtbündels, das die Erde trifft, im äußersten Falle (Sonnenrandstrahlen) in einem Winkel von $\frac{1}{2}^\circ$ gegeneinander geneigt, praktisch also so gut wie parallel sind.

Silber
Spiegel
Queck
Spiegel
Erlä
zu de

Der Hohlspiegel

Der Hohlspiegel (Konkav-, Sammel-, Vergrößerungsspiegel) ist ein kugelschaliger, aber auch paraboloidförmig nach innen gewölbter Spiegel. Es gelten folgende Gesetze:

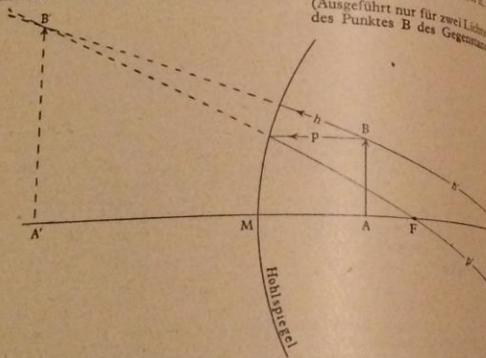
1. Alle parallel zur Hauptachse auf den Hohlspiegel auftreffenden Strahlen werden so zurückgeworfen, daß sie sich in einem Punkte, dem Brennpunkt (F), sammeln, danach aber wieder strahlenförmig auseinandergelen. Im Brennpunkt sammelt sich eine ziemlich hohe Temperatur entwickeln, die unter Umständen auch brennliche Stoffe zu entflammen vermag.
2. Alle durch den Krümmungsmittelpunkt (C) des Hohlspiegels gehenden Strahlen werden in sich selbst zurückgeworfen (Hauptstrahlen).



M = Spiegelmittelpunkt (als Mittelpunkt der Hauptachse)
 F = Brennpunkt
 C = Krümmungsmittelpunkt
 MF (= FC) = Brennweite

3. Befindet sich (umgekehrt) eine Lichtquelle im Brennpunkte des Hohlspiegels, werden ihre Strahlen sämtlich zurückgeworfen (Hauptstrahlen) und entstehen als Strahlenfächer, entsteht kein Bild.

4. Befindet sich ein Gegenstand (AB) zwischen Brennpunkt (F) und Spiegelmittelpunkt (M), so erscheint „hinter“ dem Spiegel (z. B. Rasierspiegel) ein virtuelles (d. h. in Wirklichkeit nicht vorhandenes) vergrößertes Bild (A'B').

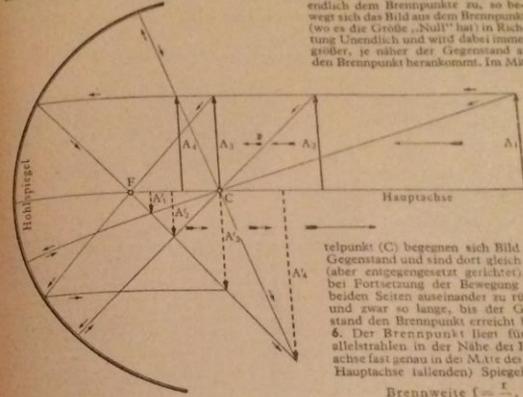


(Ausgeführt nur für zwei Lichtstrahlen des Punktes B des Gegenstandes)

M = Spiegelmittelpunkt (als Bestimmungspunkt der Hauptachse des Spiegels)
 F = Brennpunkt
 C = Krümmungsmittelpunkt
 AB = Gegenstand
 A'B' = scheinbares, in Wirklichkeit nur durch die zurückgeworfenen Strahlen im Auge entstehendes Bild des Gegenstandes AB

B' = scheinbarer Vergrößerungspunkt, auch der hier nicht gezeichnete, ausgehenden und am Spiegel zurückgeworfenen Strahlen
 h = der durch B gehende Hauptstrahl
 h' = der in sich selbst zurückgeworfene Hauptstrahl
 p = der durch B gehende Parallelstrahl
 p' = der zurückgeworfene Strahl

5. Befindet sich ein Gegenstand (A.), von dem in der Zeichnung nur der eine Endpunkt berücksichtigt ist, zwischen Brennpunkt (F) und Unendlich, so entsteht ein wirkliches, umgekehrtes Bild (A'), das unsichtbar frei im Raume steht, aber durch Auflagen (reelles), umgekehrtes Bild gemacht werden kann. Bild und Gegenstand sind einander ähnlich, ihre Größen verhalten sich wie ihre Abstände vom Spiegelmittelpunkt (C).



Bewegt sich der Gegenstand aus Unendlich dem Brennpunkte zu, so bewegt sich das Bild aus dem Brennpunkt (wo es die Größe „Null“ hat) in Richtung Unendlich und wird dabei immer größer, je näher der Gegenstand an den Brennpunkt herankommt. Im Brennpunkt (C) begegnen sich Bild und Gegenstand und sind dort gleich groß (aber entgegengesetzt gerichtet), um bei Fortsetzung der Bewegung nach beiden Seiten auseinander zu rücken, und zwar so lange, bis der Gegenstand den Brennpunkt erreicht hat.

6. Der Brennpunkt liegt für Parallelstrahlen in der Nähe der Hauptachse fast genau in der Mitte des (in die Hauptachse fallenden) Spiegelradius.

$$\text{Brennweite } f = \frac{r}{2}$$

7. Die Hohlspiegelgleichung lautet: $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$, wobei a = Abstand des Gegenstandes, b = Abstand des Bildes vom Hohlspiegel, f = Brennweite.

Der erhabene Spiegel

Der erhabene Spiegel (Konvex-, Verkleinerungsspiegel) ist ein Spiegel mit (meist kugelschalenförmig) nach außen gewölbter Oberfläche.

Es gelten folgende Gesetze:

1. Der erhabene Spiegel wirft die von einem Gegenstande ausgehenden Strahlen so zurück, daß sie von einem „hinter“ dem Spiegel liegenden Gegenstande auszugehen scheinen. Das Bild des Gegenstandes wird als ein scheinbares (virtuelles), verkleinertes (Zerstreuungsbild) gesehen. Es ist aufrecht wie alle scheinbaren Bilder.
2. Der Brennpunkt (Zerstreuungspunkt) liegt (auch hier fast völlig genau) nur für Strahlen in der Nähe der Hauptachse) in einer Entfernung gleich dem halben Krümmungsradius „hinter“ dem Spiegel und ist der (scheinbare) Punkt, von dem aus parallel (zur Hauptachse) eintreffende Strahlen zerstreut werden.

$$\text{Brennweite } f = -\frac{r}{2}$$

3. Die Gleichung für den erhabenen Spiegel lautet: $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = -\frac{1}{f}$.

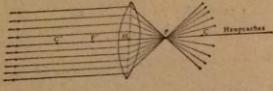
DIE BRECHUNG DES LICHTES

Das Licht pflanzt sich in einem optisch dichteren Stoffe („Mittel“, Medium) langsamer fort als in einem optisch dünneren. (Optische Dichte und sonstige Dichte eines Stoffes sind nicht gleich, aber doch einander irgendwie proportional.)

Anmerkung. Die gebräuchlichsten Linsen sind die bikonvexen (von der Form einer Linsenfrucht) und die bikonkaven (bei denen die Mitte einen geringeren Durchmesser hat als der Außenrand). Die Linse im menschlichen Auge ist eine Bikonvex-Linse, die aus Augengläser (Altorgläser) der Weitsichtigen sind Konvex-Linsen, die der Nahsichtigen Konkav-Linsen.

Linsengesetze

1. Jede Linse hat 2 Brennpunkte (da die Parallelstrahlen sowohl von rechts wie von links gegen die Linse treffen können), die gleichweit vom Linsenmittelpunkt entfernt sind. Diese Entfernung heißt **Brennweite**.
2. Die Hauptachse einer Linse geht durch die Mittelpunkte ihrer Randkreise und steht auf der Mittelebene der Linse senkrecht. Auf ihr liegen somit die Krümmungsmittelpunkte (d. s. die Mittelpunkte der Kugeln, aus deren Abschnitten die Linse besteht) und die Brennpunkte.
3. Alle Strahlen, die parallel zur Hauptachse einer Konvexlinse (Sammellinse) durch diese hindurchgehen, werden „hinter der Linse“ in einem Punkte (dem Brennpunkt) gesammelt, gehen aber von diesem Brennpunkt aus wieder strahlenförmig auseinander.



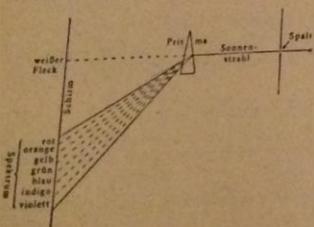
M = Linsenmittelpunkt
 F, F' = Brennpunkte (Fokus)
 C, C' = Krümmungsmittelpunkte

Erläuterung. Der Verlauf der Strahlen in der Linse ist vereinfacht so dargestellt, ob die Brechung nur in der Mitte ebene der Linse erfolgt. An der Größe der Ablenkung ändert sich dadurch nichts.

4. Strahlen, die vom Brennpunkt ausgehen oder durch den Brennpunkt gehen, werden von der Linse in die Richtung parallel zur Hauptachse gebrochen.
5. Alle Strahlen, die parallel zur Hauptachse einer Konkavlinse (Zerstreuungslinse) durch diese hindurchgehen, gehen strahlenförmig auseinander (werden zu den dichteren Stellen hin gebrochen) und scheinen von einem Punkte aus zu kommen, der **negativer Brennpunkt (Zerstreuungspunkt)** genannt wird.
6. Hauptstrahlen sind Strahlen, die durch den Linsenmittelpunkt (kommen oder) gehen. Sie gehen durch die Linse ohne Ablenkung hindurch.
7. Im übrigen gelten für konvexe Linsen die Hohlspiegelgesetze (S. 162 f.), für konkave Linsen die Gesetze für den erhabenen Spiegel (S. 163) sinngemäß.

DIE ZERLEGUNG DES LICHTES
Farbenzerstreuung

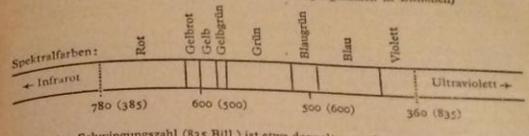
Fällt ein Bündel paralleler weißer Lichtstrahlen (Sonnenlicht) durch einen schmalen Spalt in einen verdunkelten Raum, so werden diese Strahlen beim Durchgang durch ein in ihren Lauf gestelltes Prisma in farbige Strahlen zerlegt (weil die verschiedenen Farben verschieden stark gebrochen werden), die auf einem Schirm als ein ausgebreitetes Farbband erscheinen, das der Reihe nach die (ganz allmählich ineinander übergehenden) Farben rot, orange, gelb, grün, blau, indigo, violett aufweist. Dieses Band heißt **Spektrum**. Jede Lichtquelle (glühender Stoff) hat ein eigenes, ihm eigentümliches Spektrum. Die Spektren sind im allgemeinen durch verschiedenfarbige Linien (Spektrallinien) voneinander unterschieden.



Erläuterung. Jeder Farbe kommt eine bestimmte Wellenlänge und damit eine bestimmte Schwingungszahl zu, und zwar dem Rot eine Wellenlänge von etwa 780 m μ abwärts bei einer Schwingungszahl von 385 Billionen Schwingungen in der Sekunde, dem Violett eine solche von etwa 360 m μ abwärts bei einer Schwingungszahl von 835 Billionen Schwingungen.

Die Wellenlängen des sichtbaren Lichtes

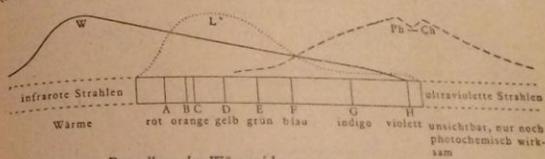
(in m μ , dazu in Klammern die Schwingungszahlen in Billionen)



Die größte Schwingungszahl (835 Bill.) ist etwa doppelt so groß wie die kleinste (385 Bill.), so daß man von einer Art Licht- (bzw. Farb-)oktave sprechen kann mit einer Unzahl von Zwischen- bzw. Übergangsfarben (ähnlich wie bei einer Tonleiter). Unterhalb und oberhalb dieser einen „Oktave“ sieht das Auge nichts. Die Strahlen mit kleineren Schwingungszahlen und größeren Wellenlängen, als sie bei den Lichtstrahlen auftreten, sind (infrarot, ultrarot) Wärmestrahlen usw., die mit kürzeren (unerblickt winzigen) Wellenlängen und größeren Schwingungszahlen sind ultraviolette Strahlen.

Energieinhalt der Sonnenstrahlen

Die Sonne leuchtet nicht nur, sondern sie wärmt auch und schwärzt die photographische Platte (photochemische Wirksamkeit). Aber die Energien sind ungleich über das gesamte (sichtbare und „unsichtbare“) Spektrum verteilt.



W-Kurve = Darstellung der Wärmewirkung
 L-Kurve = Darstellung der Leuchtwirkung
 Ph-Ch-Kurve = Darstellung der photochemischen Wirkung
 A, B, C... H = Lage der markantesten Spektrallinien (Fraunhoferschen Linien) im sichtbaren Spektrum

Erläuterung. Das Höchstmaß an Leuchtwirkung besitzen die gelben Strahlen. Ein gelblich oder orangefarben tapetierter Raum erscheint uns daher bei gleichstarkem Tageslicht heller als ein tiefblau oder gar violett tapetierter. (Ein weiß gestrichener Raum wirkt am hellsten, weil die weiße Wand alle auf sie treffenden Lichtstrahlen zurückwirft.) Der Höhepunkt der Wärmewirkung liegt im Infrarot und sinkt über Rot hinweg nur allmählich ab. Die wärmsten Strahlen sehen wir also nicht, sondern fühlen sie nur; aber ein tiefrot überzogener Polsteressel erscheint uns von vornherein nicht nur weich, sondern auch „warm“. Photochemische Wirkungen zeigen vor allem die violetten und ultraviolett (Sonnen-) Strahlen (violette Kleider werden auf der Photographie tiefschwarz, während rote weiß erscheinen). Nach dem Rot hin wird die photochemische Wirkung sehr gering. (Trotzdem werden neuerdings auch infrarot-empfindliche Filme hergestellt, mit deren Hilfe Aufnahmen auch durch ziemlich dichten Nebel hindurch möglich geworden sind, was vor allem für die Schifffahrt von großer praktischer Bedeutung ist.)

Komplementärfarben

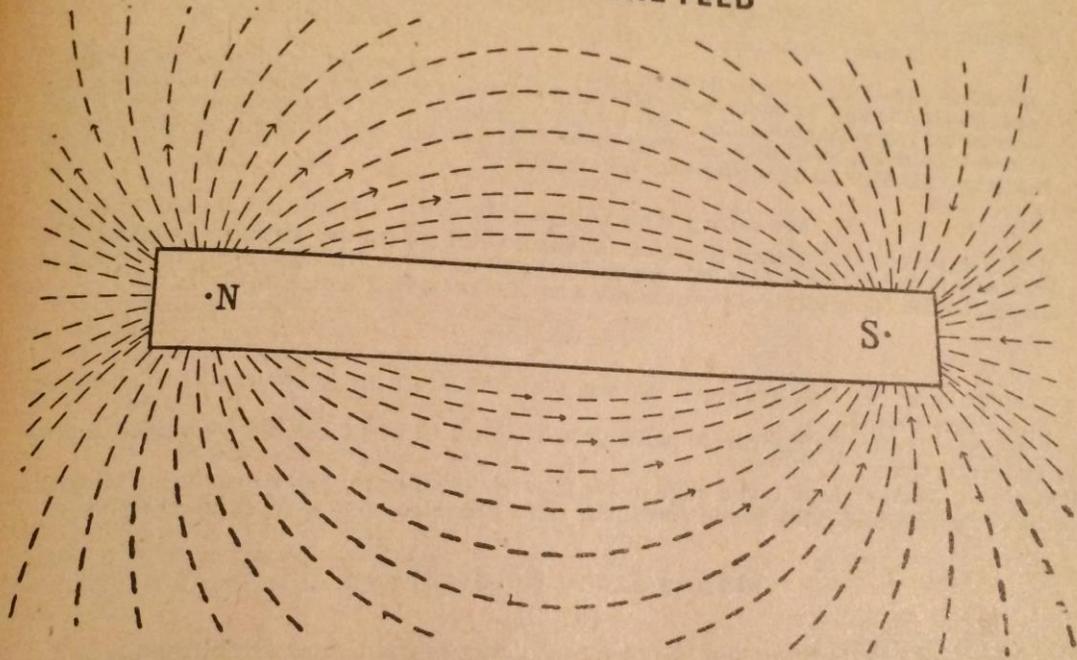
Innerhalb der Lichtoktave gibt es „Intervalle“ von ausgesprochener Gegensätzlichkeit, z. B. rot gegen grün und gelb gegen blau. Solche Farbenpaare (deren es noch viele andere gibt) heißen **Komplementärfarben**. Sie ergeben physikalisch (nicht mechanisch) gemischt, z. B. durch schnelles Drehen einer abwechselnd in rote und grüne Abschnitte geteilten Scheibe, den Farbeindruck „weiß“.

des Stabmagneten kommt und dort die stärkste Anziehungskraft, die nach der Mitte
Magnetnadel wird im allgemeinen an ihrem Nordpol (positiven oder Plus-Ende) rot,
an ihrem Südpol (negativen oder Minus-Ende) blau markiert.

Grundgesetz des Magnetismus

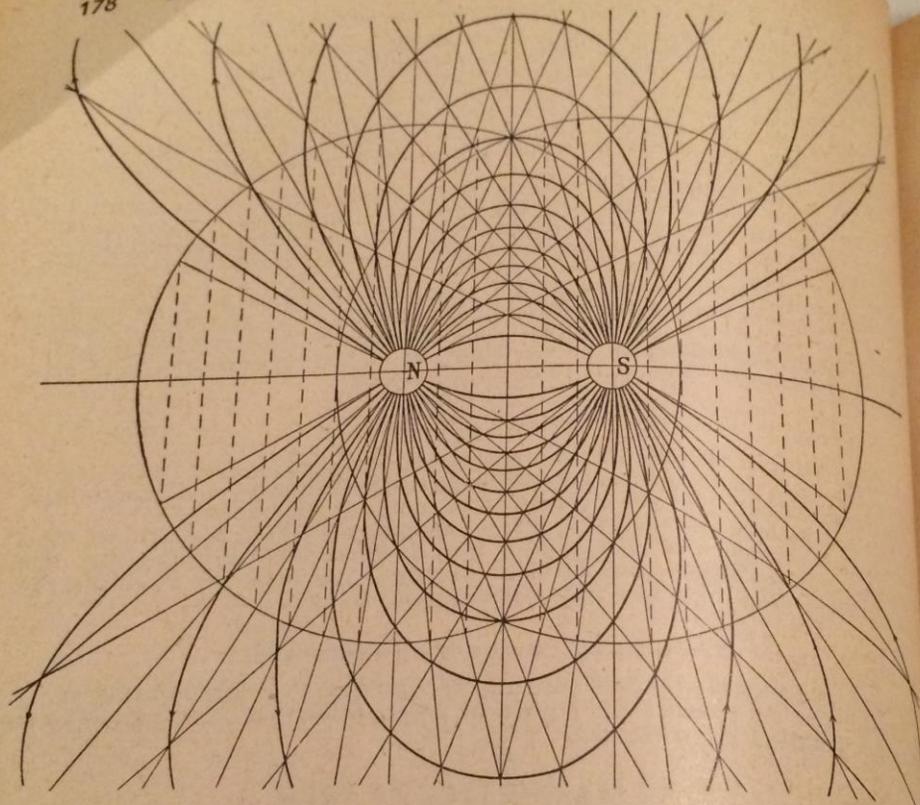
Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige Pole ziehen einander an.
Beide Pole ziehen mit gleicher Kraft Eisen (u. a.) an, beide sind (im Gegensatz zu den
elektrischen Polen) nicht zu trennen.

DAS MAGNETISCHE FELD



Ebener Schnitt durch das Kraftfeld eines Stabmagneten. Die gestrichelten Linien
deuten (schematisch) den Verlauf der magnetischen Kraftlinien an.

12 Schlag nach



Schnitt durch das Feld eines Hufeisenmagneten, der unter der Zeichenebene (umgekehrt) steht und bei N und S seine (isoliert gedachten) Pole hat

Erläuterung. Jeder Magnet ist nach allen Seiten hin bis weit in den freien Raum hinaus von (unsichtbaren) magnetischen Kraftlinien (magnetischen Kurven) umgeben, die vom Nord- zum Südpol laufen. Sie bilden zusammen sein magnetisches Feld, das um so stärker ist, je dichter die Kraftlinien beieinanderliegen (darstellbar durch Eisenfeilspäne, die sich zu Kraftlinienkurven ordnen).

Messung des magnetischen Feldes

Entgegengesetzte Pole ziehen einander mit einer Kraft (k) an, die direkt proportional dem Produkt aus der Stärke beider Pole (p_1 und p_2) und umgekehrt proportional dem Quadrat

Feldstärken in ele
Feldstärke zwische
kühlung
Starke Elektromag
Bei großem Aufw
reichen von üb
Anmerkung. Jed
Umgekehrt erzeu
Die Formel für
elektrischen Spu

wobei J die Amp
Erdmagnetisr
Breiten eine Ho

der Ferr
Eisen
Kobalt, Nicke
Zerium, Erbiu
Palladium,
Platin, Molyb
Uran, Saue

Erläuterung
vergrößert oc
setzt, oder w
als das Vaku
Eisen und
meabilität.

Erläuteru
Gesamtheit
Magnet im
jeder Seite
Solche Eis
gleich bel
An einen
solange sie
der klein

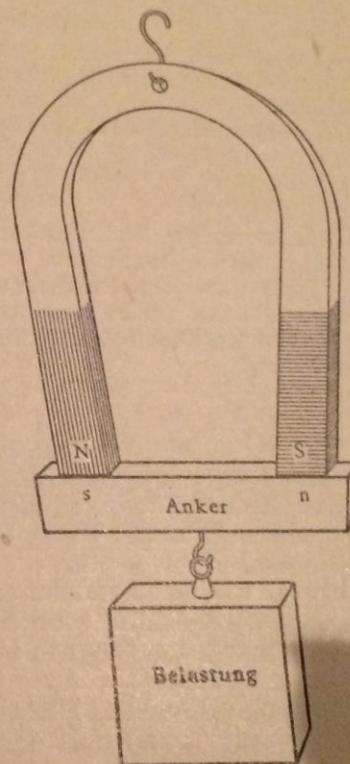
Erläuterung. Die Permeabilität gibt an, wievielmals sich die magnetische Feldstärke vergrößert oder verkleinert, wenn man einen Stoff in das betreffende magnetische Feld setzt, oder wievielmals besser oder schlechter der Stoff die Kraftlinien in sich aufnimmt als das Vakuum (der luftleere Raum).
Eisen und Nickel verlieren bei heller Rotglut, Kobalt bei Gelbglut ihre große Permeabilität.

Hufeisenmagnet mit Anker und Belastung

Erläuterung. Die Feldstärke eines Magneten in ihrer Gesamtheit wird am besten dann erhalten, wenn der Magnet immer ein möglichst großes Eisenstück auf jeder Seite (an jedem seiner Pole) frei tragen muß. Solche Eisenstücke heißen, wenn sie beide Pole zugleich belasten, Anker.

An einen Magneten angehängte Eisenstücke vermögen, solange sie selbst an dem Magneten hängen, selbst wieder kleinere Eisenstücke zu tragen (magnetische Influenz). Auch die vorübergehend angehängten Eisenstücke sind (jedes für sich) wieder polarisiert; bei längerem Hängen können sie sogar selbst zu (schwachen) Dauermagneten (permanenten Magneten) werden. „Weiches“ Eisen (Schmiedeeisen) nimmt schnell Magnetismus an, schon wenn man es auch nur in die Nähe eines Magneten bringt, gibt ihn aber auch rasch wieder ab; Stahl verhält sich umgekehrt.

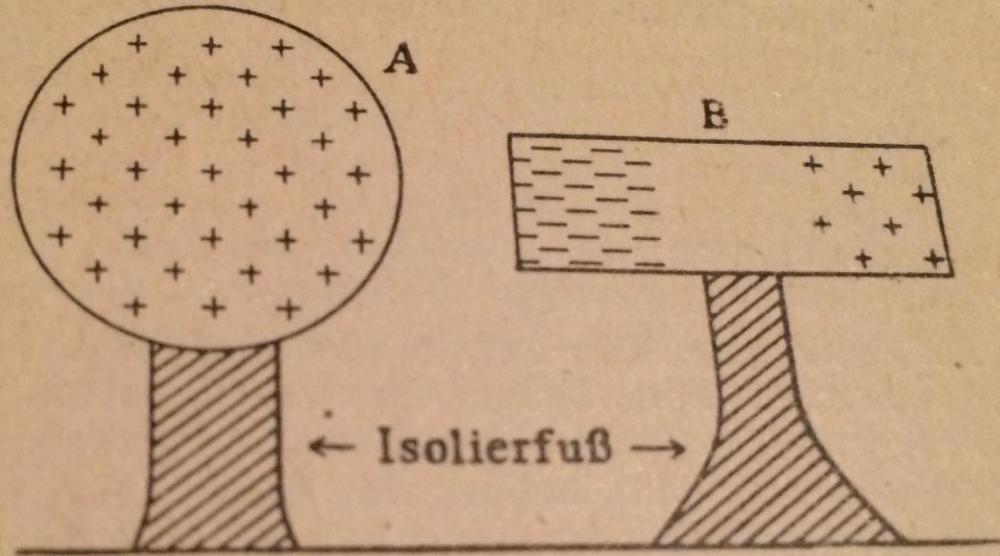
Ein permanenter Magnet verliert durch häufige Verwendung nichts von seiner Stärke, wird aber durch Hämmern oder Erwärmen (Glühen) in seiner Kraft geschwächt und verliert sie beim Erhitzen über 900°C sogar ganz.



Elektrische Influenz

elektrisch geladenen, isolierten Körpers auf einen leitenden anderen Körper, wobei jener in diesem eine sog. Scheidung von + und - Elektrizität, bewirkt.

el A zuge-
infolge der
(durch A
treibt eine
Elektrizität
ite von B.
m Finger
e nicht!).
egnahme
stand A,
ität in B
schmäßig
,Vertei-
m keine



nelektrischen Körper ist an sich Elektrizität enthalten
l die gegensätzlichen Elektrizitäten in gleicher Men
ihrer Wirkung nach außen hin aufheben. „Elektrisc
nn sein „elektrisches Gleichgewicht“ zugunsten ei
ist.

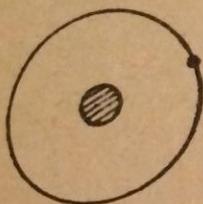
Elektrischen Ladung

I. Der Aufbau der stofflichen Welt

DAS ATOM

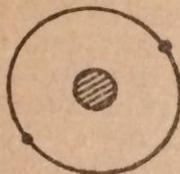
Alle Stoffe, anorganische und organische, sind aus Atomen (griech. = unteilbar) aufgebaut, kleinsten Teilchen, die aus allen chemischen und den gewöhnlichen physikalischen Einwirkungen unverändert hervorgehen. Trotzdem ist jedes Atom, das früher als unteilbar galt, aus noch kleineren Teilen (Elementarteilchen) zusammengesetzt.

Wasserstoff



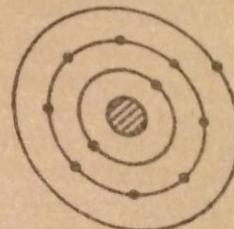
Kern: 1 Proton
Hülle: 1 Elektron

Atombau
Helium



Kern: 2 Protonen
2 Neutronen
Hülle: 2 Elektronen

Natrium



Kern: 11 Protone
12 Neutronen
Hülle: 11 Elektronen

Das Atom besteht aus Kern und Hülle; der Atomkern enthält Protonen und Neutronen (nur der Wasserstoffkern enthält kein Neutron), die Atomhülle enthält nur Elektronen.

Die Bausteine des Atoms sind also:

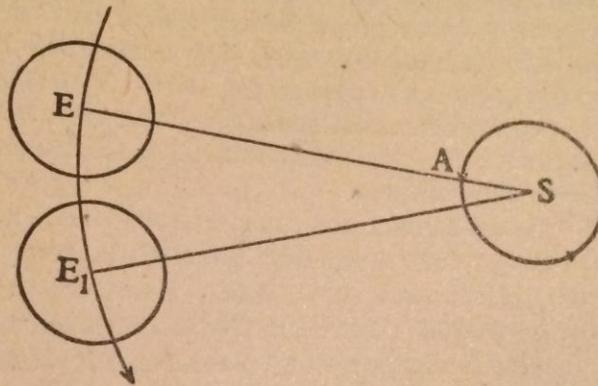
Proton, eine „Masse“ ($1,6720 \cdot 10^{-24}$ g) mit einer positiven (+) Ladungseinheit
Neutron, eine „Masse“ ($1,674 \cdot 10^{-24}$ g) ohne elektr. Ladung (chem. Zeichen 0)

Elektron, eine fast masselose „Masse“ ($9,11 \cdot 10^{-28}$ g = $\frac{1}{1835}$ der Protonenmasse) mit einer negativen (-) Ladungseinheit ($1,602 \cdot 10^{-19}$ C).

$$\frac{\text{Masse des Elektrons}}{1 \text{ g}} = \frac{5 \text{ g}}{\text{Masse der Erde}}$$

Die Anzahl der Elektronen der Hülle (11) ist gleich der Anzahl der Protonen im Kern (11).

... die Beschleunigung an der Sonnenoberfläche zu der auf der Erdoberfläche
 f der Sonne mehr als 5 Schwingungen in der Sekunde ausführen.
 tationszeit hat sich die Sonne einmal um 360° gedreht. Da
 chtung um die Sonne bewegt, so ist die synodische Rotations-
 lbe Punkt der Sonnenoberfläche, von der Erde aus gesehen, den
 passiert, um etwa
 l sich der Punkt A
 ehte, bewegte sich
 Punkt A erscheint
 eder im Zentral-
 n er den Winkel
 n hat.



g versteht man die Bewegung des gesamten Sonnensystems
 ebenden Fixsternen in Richtung auf die Grenze zwischen den
 kules. Die Rotation um das Zentrum der Milchstraße
 n umliegenden Fixsternen.

TEMPERATUR, SONNENFLECKEN, ALTER

engröße)	{ bolometrisch: $-26^m,95$ visuell: $-26^m,84$ photographisch: $-25^m,93$	
raft), auf die Einheit der Ent-		{ bolometrisch: $+4^M,62$ visuell: $+4^M,73$ isch: $+5^M,64$

Die Koronastrahlen dehnen sich während des Fleckenmaximums gleichförmig nach allen Seiten aus, während des Minimums sind sie dagegen nach den Polen zu stark geplatzt. Die Koronastrahlen sind wahrscheinlich Bahnen rasch bewegter Teilchen (Elektronen), welche die stark verdünnten Sonnengase oder Staubwolken in der Nähe der Sonne zum Leuchten anregen. Ihre Energie erhalten sie vermutlich aus elektrischen Feldern, hervorgerufen durch die Magnetfelder der Sonnenflecken. Das Fleckenmaximum ist jedoch falls von einer erhöhten Gesamtaktivität der Sonne begleitet.

III. Der Mond

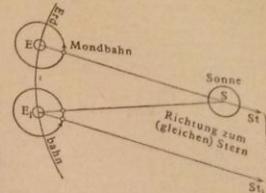
GRÖSSENVERHÄLTNISS, ENTFERNUNG, UMLAUFSZEITEN
HELLIGKEIT, TEMPERATUR

Scheinbarer mittlerer Durchmesser	31' 6"
Wahrer Durchmesser = 0,27 Erddurchmesser	3476 km
Rauminhalt = 1/49 oder 0,0204 des Erddinhalts	2,198 · 10 ¹⁰ cm ³
Dichte = 3/5 oder 0,61 der Erddichte	3,342 g · cm ⁻³
1 m ³ Mondmaterie wiegt	3390 kp
Masse = 1/81 oder 0,0123 der Erdmasse	7,347 · 10 ²² g
Höhe der Mondberge erreicht	8000 m
Die Wälle der großen Ringgebirge überragen das Innere häufig um	3-4000 m
Durchmesser des größten Ringgebirges (Ptolemäus)	18 km
Größter Erkrater im Vergleich dazu	384400 km
Mittlere Entfernung von der Erde = 60,267 Erddurchmesser	405000 km
Größe Mondentfernung	363000 km
Kleinste Mondentfernung	309000 km
Mittlere numerische Exzentrizität der Mondbahn	0,055
Siderische Umlaufzeit (Wiederkehr zum selben Stern) = der Rotation um die eigene Achse, von der Erde aus gesehen	27 ^d 7 ^h 43 ^m 12 ^s
Synodische Umlaufzeit (von Neumond zu Neumond) = der Rotation, von der Sonne aus gesehen	29 ^d 12 ^h 44 ^m 3 ^s
Drakonitische Umlaufzeit (Zeit zwischen 2 Durchgängen durch den aufsteigenden Knoten der Mondbahn)	27 ^d 5 ^h 55 ^m 36 ^s
Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik	5° 8' 43"
Albedo (Rückstrahlungsvermögen) in % des eingestrahlichten Lichtes	7%
Scheinbare Helligkeit des Vollmondes	-12 ^m , 55 ^s)
Helligkeit des aschgrauen Lichtes bei Neumond	-1 ^m , 6 ^s)
Temperatur der Mondoberfläche bei Sonnenstand im Zenit	+130° C
Temperatur auf der Nachtseite	-150° C

d = dies = Tag; h = hora = Stunde; m (hochgestellt) = Minute oder *) = Magnitude

Erläuterung. Unter dem scheinbaren Durchmesser versteht man die Mondbreite wie sie uns am Himmel erscheint, gemessen in der Gradeinteilung des Himmels. Seine Größe ist von der jeweiligen Entfernung abhängig. Die Höhe der Mondberge läßt sich leicht aus der Höhe des Sonnenstandes und der Schattenlänge berechnen. In den großen Fernrohren sind Höhen von einigen Metern bei günstiger Beleuchtung noch erkennbar. Die Entfernung des Mondes von der Erde schwankt, da sich der Mond — die Erde ruhend gedacht — in einer Ellipse um sie bewegt, in deren einem Brennpunkte sie steht. Die numerische Exzentrizität zeigt an, wie weit die Ellipse von der Kreisform abweicht. Sie ist gleich dem Verhältnis des Abstandes zwischen Brennpunkt und Ellipsenmittelpunkt zur halben großen Achse. Da der Mond aber — als „Trabant“ der Erde — sich mit dieser zusammen im Verlaufe eines Jahres um die Sonne bewegt, so wird seine Jahresbahn innerhalb des Sonnensystems nicht etwa, wie man vermuten möchte, zu einer langen Kette von nahezu 13 Schleifen, sondern zu einer sogenannten Epizykloide, einer flachparabolischen, eigentümlichen Schlangenlinie, die aufeinanderfolgend außerhalb bzw. innerhalb der Erdbahn herläuft und sie in Zeitabständen von je etwa 14 Tagen schneidet. Man kann sich diese Epizykloide am einfachsten so veranschaulichen: Merkt man sich auf dem Stern Schutzringe eines Wagenrades einen von der Seite her recht deutlich sichtbar Punkt an und bewegt dann den Wagen auf ebener, waagerechter Bahn geradlinig vorwärts, beschreibt — senkrecht von der Seite her beobachtet — die Radachse eine gerade Linie parallel zum Erdboden, der markierte Punkt des Schutzringes aber eben jene flachparabolische Kurve, die man als Zyklode bezeichnet. Diese (Ortho-)Zyklode wird zu einer

Epizykloide, wenn der Wagen gezwungen ist, einen gleichmäßig gekrümmten Hügel zu überqueren. In unserem Falle „Sonne—Erde—Mond“ müßte man sich das sich drehende Rad auf einer Achse denken, die die Sonne auf einer nahezu kreisförmigen Ellipse von gewissem Ausmaße umläuft. Die Epizykloide kehrt hierbei der Sonne immer ihre hohle Seite zu. Die wirkliche Bahn des Mondes ist noch wesentlich verwickelter, wenn man bedenkt, daß auch das Sonnensystem als Ganzes bzw. als winziges Teilchen der Milchstraße nicht als Der Unterschied zwischen siderischer und synodischer Umlaufzeit ist aus der Zeichnung ersichtlich. Bei E ist für die Erde Neumond; Erde, Mond, Sonne und Stern stehen in gleicher Richtung. Bei E' hat sich nach einem Umlauf des Mondes die Richtung zum unendlichen Stern nicht geändert, doch ist infolge der Erdbewegung um die Sonne noch nicht wieder Neumond. Der Mond muß noch den Winkel SE'St durchlaufen und braucht dazu 2 1/2 Tage. (Drakonitische Umlaufzeit s. S. 256. Näheres über die Bedeutung der Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik für die Wiederkehr der Mond- und Sonnenfinsternisse s. u.)



Da die Umlaufgeschwindigkeit des Mondes schwankt, er also zeitweise vorrückt oder zurückbleibt, der Äquator unseres Erddurchmessers auf den Mond blicken können, so schauen wir nach einer gewissen Zeit nördlich und südlich, westlich und östlich über die im Mittel erkennbare Mondhälfte hinaus und erfassen 2/3 der gesamten Oberfläche. Der Mond dreht sich in derselben Zeit, in der er die Erde umkreist, auch einmal um seine eigene Achse und wendet der Erde daher immer die gleiche Halbkugel, „das gleiche Angesicht“ zu. Unter der Albedo versteht man das Vermögen, das Sonnenlicht zurückzustrahlen. Die Albedo des Mondes ist auffallend gering und deutet auf dunkle Oberflächengesteine nach Art unserer vulkanischen Aschen und Bimssteine. Da einzelne Stellen der Mondoberfläche die verschiedenen Farben des Sonnenlichtes ungleich stark zurückstrahlen, hat man daraus weitere Schlüsse auf die Art der Mondgesteine zu ziehen gesucht. Das aschgraue Licht, das man besonders im Frühling abends auf dem von der Sichel eingefärbten Teile des Mondes erblickt, ist der Widerschein des Erdluches; in einem Punkte zusammengefaßt, erreicht es die Helligkeit des Sirius. Man hat daraus auf die Albedo der Erde schließen können, die mit 45% sehr hoch ist. Die großen Temperaturgegensätze entstehen durch den Mangel an Luft und Wasser. Sollte der Mond einmal eine Atmosphäre besessen haben — die bläuliche Struktur seiner Oberfläche läßt vermuten, daß einmal Gase aus dem Innern aufgestiegen sind —, so hat sich diese längst infolge seiner geringen Anziehungskraft in den Weltraum verflüchtigt. Der Mond ist unser Nachbar im Weltraum. Ein Flugzeug mit 450 km Stunden-geschwindigkeit würde schon nach etwa 40 Tagen ununterbrochenen Fluges auf ihm landen. Zur Sonne würde es 42 Jahre unterwegs sein.

IV. Sonnen- und Mondfinsternisse

Sonnenfinsternisse in Europa in der 2. Hälfte des XX. Jahrhunderts

1954	30. Juni	total	1976	29. April	ringförmig
1961	15. Februar	total	1992	22. Juli	total
1966	20. Mai	total	1999	11. August	total

Sonnenfinsternisse können sich nur ereignen, wenn der Mond zwischen Sonne und Erde tritt, also nur bei Neumond. Würde sich der Mond auf der Ekliptik, d. h. der scheinbaren Sonnenbahn bewegen, so müßte bei jedem Neumond eine Sonnenfinsternis eintreten. Die Mondbahn schneidet jedoch die Sonnenbahn unter einem Winkel von etwas über 5° in zwei Punkten, den (Mondbahn-)Knoten. Kreuzt der Mond, von Süden nach Norden kommend, die Ekliptik, so durchläuft er den aufsteigenden Knoten; ihm gegenüber liegt der absteigende Knoten. Diese Knoten bewegen sich langsam auf der Ekliptik in 18 Jahren und 7 Monaten einmal rückwärts herum.

...man als Synodischer
...der drakonitischen
...Mond und Sonne in den
...und Mondfinsternissen
...von Drachenmonaten
...Da 242 Drachenmonate
...im Laufe der Zeit wachsend
...erfolgt für Sonnenfinsternisse
...gefähr 1000 Jahren. Verdeckt
...ist die Sonne für die
...in Erdferne und die Sonne
...Gegenden ringförmig und für
...beim Vorübergang die Erde
...rnt, so kommt es nur zu
...ernisse häufiger als Sonnenfinsternisse
...und wird jedoch tatsächlich
...gesehen werden, wo der
...liegen nur scheinbar, verflutet
...n Streifen, dessen Lage von
...tten der Erde ist kaum
...ährend einer totalen
...er, der die Erde infolge
...der Erdbahn

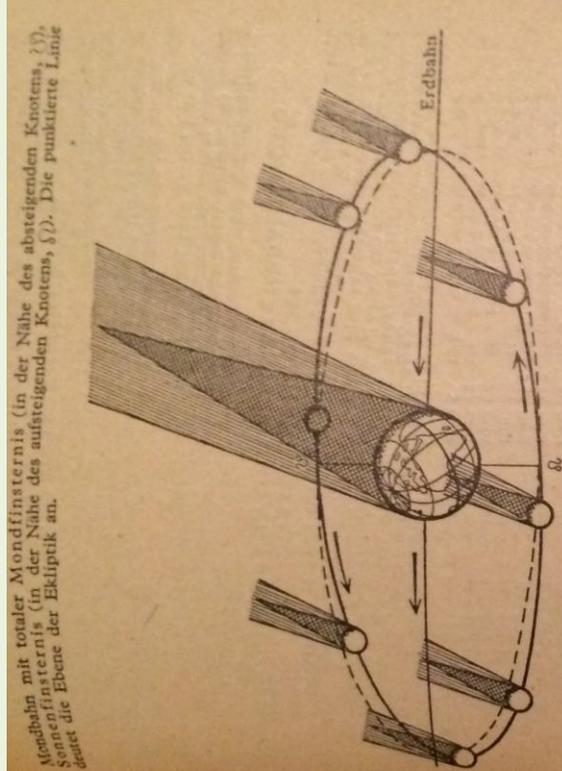
Sonnenfinsternisse



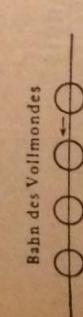
Die Spitze des Kernschattens
...innerhalb eines engen Bezirkes
...und in Erdnähe, so erweitert sich
...tens erreicht die Erde nicht

Finsternisse

- 1985: 4. Mai
- 28. Oktober
- 1986: 24. April
- 17. Oktober
- 1989: 20. Februar
- 17. August
- 1990: 9. Februar
- 1992: 9. Dezember
- 1993: 4. Juni
- 1993: 29. November
- 1996: 4. April
- 27. September
- 1997: 16. Januar
- 2000: 21. Januar

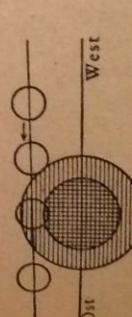


Mondbahn mit totaler Mondfinsternis (in der Nähe des absteigenden Knotens, 17),
Mondbahn mit partieller Mondfinsternis (in der Nähe des aufsteigenden Knotens, 18). Die punktierte Linie
deutet die Ebene der Ekliptik an.



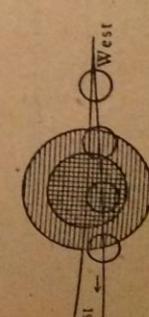
Halbschatten
Öst
Kernschatten
Ekliptik
West
Erdschattenkegel

Vollmond ohne Finsternis, der Normalfall. Der Mond ist zu weit von der Ekliptik entfernt.



Öst
West

Vollmond mit partieller Mondfinsternis. Der Mond durchläuft den Halbschatten und streift nur den Kernschatten der Erde.



Öst
West

Vollmond mit (zeitweilig) totaler Mondfinsternis. Der Mond geht nacheinander durch den Halbschatten, den Kernschatten und wieder durch den Halbschatten der Erde. Dauer des Durchganges der Mondscheibe bei zentraler Verfinsternung ungefähr 4 Stunden.

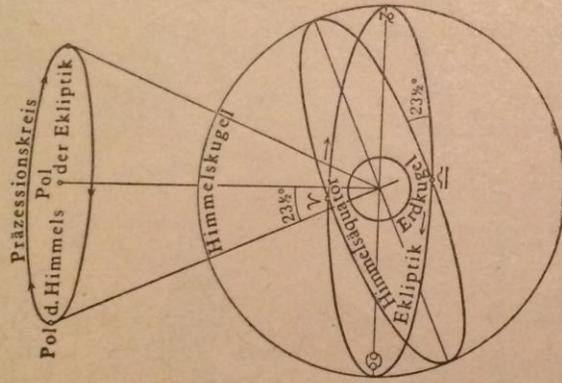
17 Schlag nach

Apollon geschichte
 jungsbeginn

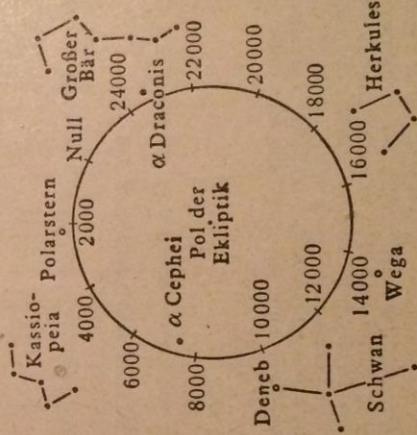
Die Präzession des Frühlingspunktes

Der Frühlingspunkt wandert jährlich $50''{,}3$ auf dem Tierkreis westwärts. Das ergibt in 72 Jahren etwa 1° , in 2100 Jahren etwa 30° und in etwa 26000 Jahren 360° . Das heißt: alle 2100 Jahre gelangt der Frühlingspunkt in ein neues Sternbild des Tierkreises und hat in 26000 Jahren alle Sternbilder des Tierkreises durchlaufen. Da man aber die Zeichen des Tierkreises, wie zu Zeiten des Ptolemäus mit dem Widder bezeichnet, vom Frühlingspunkt zählt, so sind die Zeichen nicht mehr gleichlautend mit den Sternbildern, nach denen sie ursprünglich genannt waren. Der Frühlingspunkt befindet sich seit langem im Sternbild der Fische und wird bald das des Wassermanns erreicht haben, womit wir aus dem Zeitalter der Fische in das des Wassermanns eintreten werden.

Diese Bewegung des Frühlingspunktes bezeichnet man als Präzession (lat. praecedere = vorrücken) und den Zeitraum von 26000 Jahren als Platonisches oder Großes Jahr. Da die Sternörter sich auf Frühlingspunkt und Himmelsäquator beziehen, erleiden sie eine langsame, aber fortgesetzte Veränderung: die Präzession der Sterne. Deshalb ist auf allen Sternkarten angegeben, auf welchen Zeitpunkt sich die Ortsangaben beziehen. Infolge der Präzession wandert der Himmelspol, die verlängerte Erdachse, in einer Entfernung von $23\frac{1}{2}^\circ$ um den Pol der Ekliptik.



Anmerkung zur Zeichnung. Der Präzessionskreis ist zur besseren Veranschaulichung statt unmittelbar an die Himmelskugel wesentlich oberhalb dieser gezeichnet worden.



Die Drachenscheibe mit den vergangenen und künftigen Polarsternen

Man bezeichnet den Präzessionskreis, da er zu einem großen Teil im Sternbild des Drachens verläuft, auch als Drachenscheibe

Der Himmelspol wandert also auf dem Umkreis der Drachenscheibe und befindet sich zur Zeit in der Nähe des Sternes α im Kl. Bären, unseres Polarsternes. Er wird diesem in Zukunft noch näher rücken und sich dann wieder von ihm entfernen. Nach 6000 Jahren wird α Cephei und nach 12000 Jahren die helle Wega unser Polarstern sein, vorausgesetzt, daß die Eigenbewegungen dieser Sterne inzwischen unwesentlich sind.

V. Das Sonnensystem

ZUM SONNENSYSTEM GEHÖREN:

Große Planeten	
Kleine Planeten	
Katalogisiert	
Mindestens einmal beobachtet	
Bis zur 20. Größenklasse geschätzt	
Kometen	
In den letzten 2400 Jahren erfaßt	
Davon kehren nach kurzer Periode wieder	
Bisher festgestellte Meteorschwärme	
Satelliten (Monde der Planeten)	

GRÖSSENVERHÄLTNISSSE UND ENTFERNUNGEN
IM SONNENSYSTEM

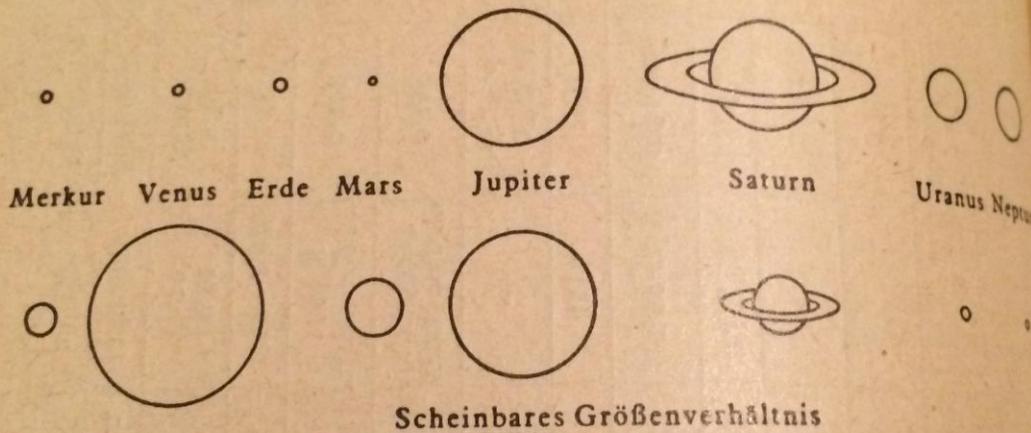
Das Licht der Sonne durchläuft die Strecke bis zur Erde in $8\frac{1}{3}$ Minuten, Planeten Pluto in $5\frac{1}{2}$ Stunden.

Um sich ein anschauliches Bild von den Größenverhältnissen und Entfernungen im Sonnensystem und von der Leere im Weltraum zu machen, stelle man sich ein solches System in milliardenfacher Verkleinerung vor. In ihm würde die Sonne einen Durchmesser $d = 1$ m sein. So gesehen würde die Sonne zu einem strahlenden Ball von 1 m Durchmesser. Um ihn kreisten die Planeten in folgenden Größen und Abständen:

Planet	als	von	Durchmesser	in	Abstand
Merkur	als eine Erbse	5 mm		58 m	
Venus	„ eine Kirsche	12 mm	„	108 m	„
Erde	„ eine Kirsche	13 mm	„	149 m	„
Mars	„ eine Erbse	7 mm	„	229 m	„
Jupiter	„ eine Kokosnuß	143 mm	„	778 m	„
Saturn	„ eine Kokosnuß	121 mm	„	1400 m	„
Uranus	„ ein Apfel	50 mm	„	2900 m	„
Neptun	„ ein Apfel	53 mm	„	4500 m	„

Abend-...
 Aus dem wahren Durchmesser... berechnen, wenn...
 Abplattung berücksichtigt. Die Masse läßt sich aus der Umlaufzeit und der halben...
 Achse nach dem 3. Keplerschen Gesetz und dem Newtonschen Gravitationsgesetz...
 stimmen. Aus Rauminhalt und Masse ergibt sich die Dichte. Die Angaben in der...
 sind auf die Erde bezogen, und bei der Erde ist das spezifische Gewicht angegeben...
 Schwerebeschleunigung ergibt sich aus der Masse, dem Halbmesser, der Rotations...
 plattung und Gravitationskonstanten.
 Unter Grenzgesewindigkeit versteht man die Geschwindigkeit in km/h, die...
 Körper annehmen muß, wenn er die Schwerkraft eines Planeten ohne Rücksicht auf...
 Luftwiderstand überwinden und seine Oberfläche verlassen will.
 In der siderischen Rotationszeit dreht sich ein Planet, von der Sonne aus...
 einmal um seine Achse.

Wahres und scheinbares Größenverhältnis der Planeten

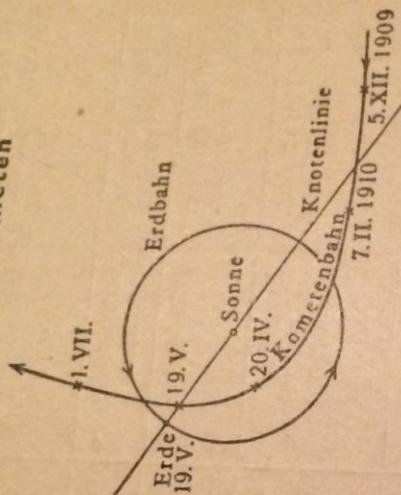


Erläuterung. Das wahre Größenverhältnis stellt die Planeten so dar, wie sie...
 scheinen würden, wenn sie sich alle in gleicher Entfernung von uns befänden, und...
 in einer solchen, daß die allen gemeinsame (mehr oder weniger schwach abgeplattete)
 Kugelgestalt sich unschwer mit hinreichender Deutlichkeit erkennen ließe.
 Das scheinbare Größenverhältnis dagegen ist dasjenige, das wir entweder mit bloßem
 Auge oder mit einem in allen Fällen gleichstarken Fernrohre tatsächlich sehen, und es ist
 unschwer zu verstehen, daß uns auch die sogenannten „großen Planeten“ außer
 Jupiter (Saturn, Uranus, Neptun) wegen ihrer doch schon recht beträchtlichen Entfernung
 sehr klein erscheinen müssen. (Neptun und Pluto sind mit bloßem Auge überhaupt nicht
 sichtbar.) Dabei machen aber die uns am nächsten stehenden Planeten, vor allem die Venus
 (aber auch Merkur und bei angestrengtester Beobachtung auch der Mars), nicht den Eindruck
 einer flachen Scheibe, sondern weisen (wie es unser Mond tut) mit ihren Phasen
 (Lichtgestalten: Sichel, Halbvenus, Vollvenus) gelegentlich schon recht eindrucksvoll
 ihre Kugelgestalt kund.

Tageslänge
 Masse
 Albedo (Rück-
 Temperatur
 oberfläche
 Mittlere Ja-
 Formen u
 Sichtbar-
 der Hell-
 Graubla-
 rer, in-
 ringerer
 Weiße
 Jahres-
 und z
 Grad-
 breite
 Schia-
 zeich-
 Atmos-
 Blau-
 durc-
 Atmo-
 Die
 hat
 füh-
 bar-
 die
 Tro-
 des

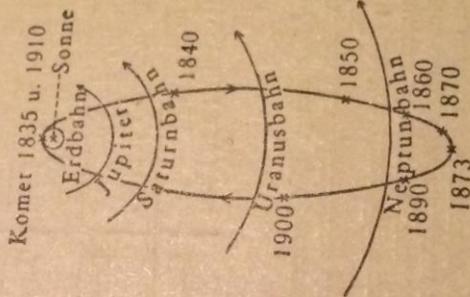
DER HALLEYSISCHE KOMET

Sonnen- und Erdnähe des Halleyschen Kometen



- 11. 9. 1909 Wiederentdeckung des Kometen durch M. Wolf in Heidelberg
- 20. 4. 1910 Komet in Sonnennähe
- 19. 5. 1910 Komet in Erdnähe (24 Mill. km) und Vorübergang vor der Sonnenscheibe
- 1986 Wiederkehr des Kometen erwartet

Bahn des Kometen Halley zwischen 1835 und 1910.

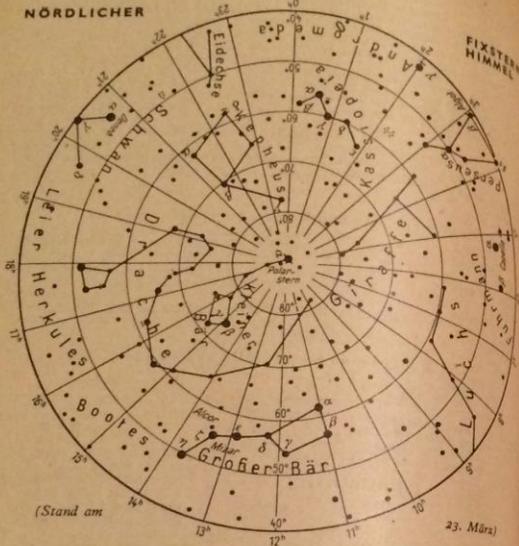


In Sonnennähe befindet sich der Halleysche Komet der Sonne fast 60mal näher als in Sonnenferne. Er bewegt sich in Sonnen- und Erdnähe 60mal schneller als in Sonnenferne jenseits der Neptunbahn. Wie aus der Richtung der Pfeile zu ersehen ist, bewegt er sich in entgegengesetzter Richtung um die Sonne wie die Erde und die übrigen Planeten, d. h. er ist rückläufig. 1910 erwartete man den Durchgang der Erde durch den Schweif des Kometen, doch war dieser so stark gekrümmt, daß er erst 2 1/2 Tage nach dem 19. Mai in die Nähe der Erdbahn gelangte. Zu dieser Zeit befand sich die Erde aber schon mehr als 2 Mill. km südlich von seiner Bahnebene. Der Schweif besaß an dieser Stelle einen Durchmesser von 2 Mill. km.

Größenverhältnisse des Halleyschen Kometen

Durchmesser des Kernes im Jahre 1909.....	900 km
Durchmesser des Kopfes am 24. 5. 1910.....	39 600 km

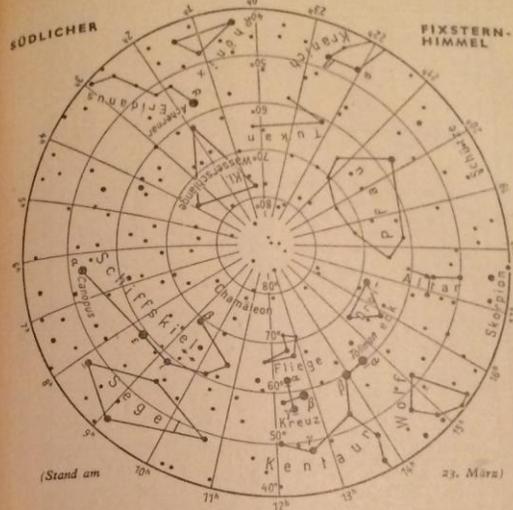
VIII. Die Fixsterne



ANZAHL DER STERNE BIS ZUR 18. GRÖSSE

Größe	Anzahl	Größe	Anzahl	Größe	Anzahl
0	2	7	9450	14	8100000
1	10	8	26700	15	1820000
2	29	9	76000	16	3900000
3	97	10	207000	17	7900000
4	392	11	546000	18	14600000
5	1090	12	1400000		
6	3230	13	3430000		
Summe: 29600000					

Erläuterung. Die für uns erreichbaren Helligkeitsunterschiede erstrecken sich von der Sonne im Zenit = 103 000 Einheitskerzen in 1 m Entfernung — 26^m,27 bis zum schwächsten Stern im größten Fernrohr = 1 Einheitskerze in 11 200 km Entfernung = 21^m. Mit unbewaffnetem Auge sind etwa 6700 Sterne sichtbar, in unseren Breiten etwa 4000. Das sind die Sterne bis zu einer Größe, die etwas über die 6. hinausgeht. Das Prismenglas erschließt sich die Sterne bis zur 7. und 8. Größe. Ein Fernrohr mit 10 cm Objektivöffnung erreicht noch Sterne zwischen 9. und 12. Größe. In großen Fernrohren sind noch Sterne bis zur 16. Größe erkennbar. Darüber hinaus, bis zur 21. Größe, sind nur die Himmelsphotographie in mehrstündiger Belichtungszeit. *Anmerkung:* Die Sternkarten enthalten nur die bekannteren Sternbilder. Die wichtigsten sind durch Verbindungslinien zwischen ihren Sternen hervorgehoben.



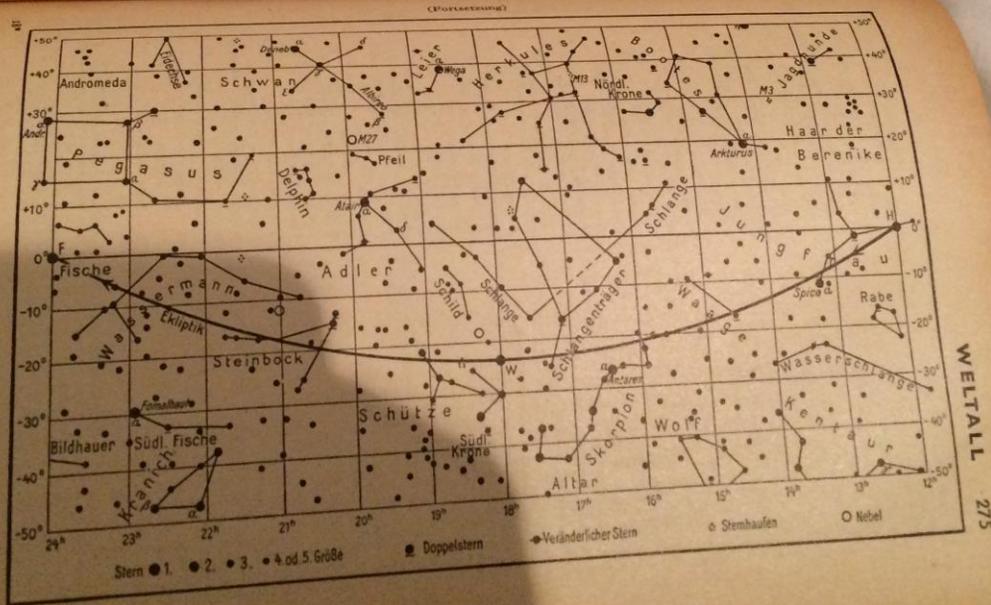
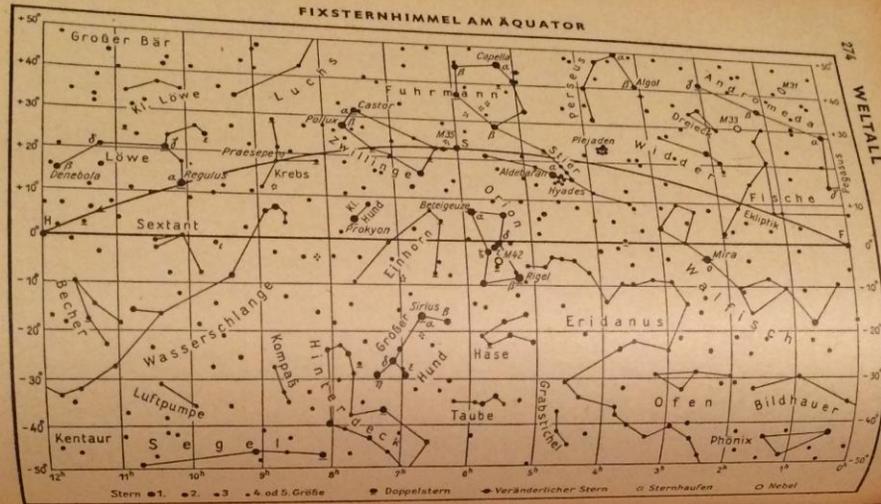
DIE NÄCHSTEN FIXSTERNE

Name	Scheinbare Größe (in m = magnit.)	Parallaxe (in ")	Absolute Größe (in M = Magnit.)	Entfernung (in Lj.)
Proxima Centauri	11	0,77	15,4	4,2
Toliman A | Doppelstern	0,5	0,76	4,7	4,3
Toliman B |	1,7	0,76	6,1	4,3
Barnards Stern	9,7	0,54	13,4	6,0
Van Maanens Stern II	13,5	0,40	16,5	8,1
Lalande 21185	7,6	0,39	10,6	8,4
Sirius B | Doppelstern	8,4	0,38	11,3	8,6
Sirius A |	—1,6	0,37	1,3	8,8

Unter den 20 nächsten Sternen befinden sich nur drei Sterne erster Größe, wenn man die Doppelsterne Toliman und Sirius als je einen Stern rechnet. Barnards Stern im Schlangenträger, auch „Pfeilstern“ genannt, besitzt zugleich die größte Eigenbewegung; sie beträgt jährlich 10',3.

Anmerkung. Denkt man sich zur Veranschaulichung der Entfernungen im Weltraum ein Modell wie auf S. 258 angenommen, in dem die wirklichen Entfernungen auf ein Milliardstel verkürzt sind, dann würde in ihm die Erde in einer Entfernung von 149 m um die Sonne kreisen. Der dem Sonnensystem nächste Fixstern Proxima Centauri würde dann etwa 37000 km (!) von der „Modell“-Sonne entfernt zu denken sein.

18 Schlag nach



DIE ERDE

I. Sonne und Erde

DIE SONNE ALS ENERGIEQUELLE

Die einzige ursprüngliche Energiequelle der Erde ist die Sonne. Sie strahlt Milliarden mal mehr Energie aus als die Erde empfängt, die von der empfangenen Energie wiederum nur einen Teil verwertet.

Wegen die Sonnenenergie auch nicht in dem Ausmaße schwankt, wie man früher annahm, so ist sie doch nicht unveränderlich. In den Jahren des Sonnenflecken-Maximums ist sie durchschnittlich größer als in fleckenarmen Jahren, da neben den Flecken zugleich Fackeln von übernormaler Helligkeit und Temperatur auftreten. Außerdem sind die dänische Meteorologe Lysegaard auch eine allgemeine Temperaturzunahme festgestellt.

Die Quelle der Sonnenenergie ist hauptsächlich inneratomare Energie, die bei der Umwandlung von Wasserstoff in Helium frei wird.

Jährliche Sonnenenergie

Die obere Grenze der Erdatmosphäre erhält je cm^2 in der Minute... 1,901 cal
 Die Gesamtstrahlung der Sonne beträgt in der Minute 5,339 · 10²⁷ cal
 = 2,828 · 10²⁸ cal/Jahr
 = 3,724 · 10²⁸ erg/sec
 = 1,175 · 10²⁸ erg/Jahr
 Die Sonne erleidet dadurch einen Verlust an Masse von ... 4150000 t in der Sekunde
 Die Erde empfängt von der Gesamtstrahlung der Sonne insgesamt 1,414 · 10²⁴ cal/Jahr
 = 141,400 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 davon
 die Lufthülle 85000 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 die Erdoberfläche 56400 · 10¹⁶ kcal/Jahr

Damit könnte ein die Erde umschließender Eispanzer von 36 m Dicke geschmolzen werden. Von der Sonnenstrahlung werden verwertet:

im Pflanzenwuchs 14 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 durch Wasser und Wind, und zwar durch Verdunstung 9,4 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 Regen 36000 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 abfließendes Wasser 848 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 Windenergie 5,8 · 10¹⁶ kcal/Jahr
 = 3500 · 10¹⁶ kcal/Jahr

Auf der Erde gespeicherte Sonnenenergie

in Form von Kohle und Erdöl:
 Kohlenvorrat, auf 5 Bill. t geschätzt, entspricht 3500 · 10¹⁶ kcal
 davon wahrscheinlich nutzbar 700 · 10¹⁶ kcal
 Erdölvorrat, auf 6 Milliarden t geschätzt, entspricht 6 · 10¹⁶ kcal
 in Form von hochgehobenem Wasser:
 Wassergewicht der Wolken, entspricht 280000 · 10¹⁶ kcal

Lowell errichtet eine bedeutende Privatobservatorium, beobachtet die Planeten, besonders den Mars, und an über einen vermuteten Planeten, den Mars, eine Spiralmehel fest und erkennt den Mars. E. Barnard erarbeitet am Yerkes-Observatorium den Milchstraßen-Atlas. Schuchow (1824—96) schafft durch das nach ihm benannte Instrument die Fraunhoferrechenlinien und Spektralanalyse, die er zusammen mit Bunsen auswertet. Er erkennt das Verhältnis von Strahlung zu Kometen.

Der Astronom W. Huggins (1824—1910) deutet die Spektrallinien von Fixsternen als Bewegungen in der Umlaufperiode der sog. Cepheiden und deutet die Beziehungen zwischen der wahren Helligkeit und der scheinbaren Helligkeit an. Gould (1824—96) begründet die Sternverteilung der Milchstraße. Bessel (1784—1846) veröffentlicht von 1879—86 die Ergebnisse der Sternverteilung. Heber (1847—1907) aus Leipzig erichtet das erste Spektroskop. Zusammen mit seinem Schüler (1854—1934) entdeckt die Veränderlichkeit von Delta Cephei.

Die Veränderlichkeit wird mit Hilfe eines erdnahen kleinen Teleskops international anerkannt. Der Astronom P. Puiseux (1863—1932) beginnt mit photographischen Aufnahmen und Teilen der Milchstraße. Er entdeckt die Veränderlichkeit von Delta Cephei. Greenwicz wird in der Astronomie international anerkannt.

Der Astronom H. G. Mill (1863—1932) entdeckt, nach ihm benannt, die Veränderlichkeit von Delta Cephei. Retter beobachtet anschließend in der Milchstraßenzone kommen. Der Astronom unter der Leitung von Prof. Schain erichtet ein Sonnensystem mit 270 km/sec um die Sonne. In der Mitte des Milchstraßensystems befinden sich Millionen, die die vielen Milliarden Sterne umgeben.

Der Astronom W. A. Ambartzumian (1892—1986) erforscht die Milchstraßenzone, die die vielen Milliarden Sterne umgeben. Er kommt zu der Ansicht, dass die Milchstraßenzone eine neue Sterne enthalte. Der Astronom von der Universität von Texas) wird der 5. Uranus-Mond entdeckt. Der Astronom von MacDonal-Observatorium (1892—1986) erforscht die Milchstraßenzone, die die vielen Milliarden Sterne umgeben ist, zu photographieren.

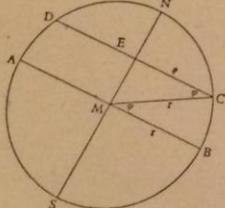
II. Gestalt, Größe und Gliederung der Erde
UMFANG DER ERDE



- Länge des Äquators 40075,37 km
- an den Wendekreisen 23° 27' nördlicher und südlicher Breite 36778 km
- an den Polarkreisen 66° 33' nördlicher und südlicher Breite 15996,28 km
- über beide Pole hinweg (Meridianellipse) 40003,44 km
- Länge des Meridianquadranten 10000,86 km

Erläuterung. Der Äquator (lat. = Gleich) teilt die Erde in Nord- und Südhalbkugel. Über den Wendekreisen steht die Sonne einmal im Jahre senkrecht, dann, wendend, sie sich in südliche oder nördliche Richtung. Der Meridianquadrant ist der 1/4 Teil eines Meridians (Längen-, Mittagskreises).

Der Umfang eines Parallel-(Breiten-)Kreises wird berechnet nach der Formel



$2r \cdot \cos \varphi \cdot \pi$. Ist φ der Radius des Parallelkreises DC, so ist dessen Umfang = $2\pi r \cos \varphi$. Das Verhältnis von φ zum Erdradius r wird die geographische Breite des Parallelkreises DC. Im ΔMCE ist $MC = r \cos \varphi$; also $\cos \varphi = \frac{MC}{r}$, $\varphi = r \cdot \cos \varphi$; also $DC = 2r \cdot \cos \varphi \cdot \pi$, d. h.: Die Parallelkreise nehmen in der Richtung auf die Pole mit dem Cosinus der geographischen Breite ab.

ABPLATTUNG DER ERDE

- Halbmesser des Äquators (Äquatorialer Radius) a = 6377,397 km
- Halbe Erdachse (Polarer Radius) b = 6356,779 km
- Abplattung an jedem der Pole a - b = 21,318 km
- Abplattung der Erde $\frac{a-b}{a} = \frac{21,318}{6377,397} = \frac{1}{299,15} = \text{rd. } \frac{1}{300}$ des Äquatorialdurchmessers.

- Länge des Äquatorgrades 111,307 km
- Länge des größten Meridiangrades 89° - 90° nördl. und südl. Breite 111,686 km
- Länge des mittleren Meridiangrades 111,121 km
- Länge des kleinsten Meridiangrades 0° - 1° nördl. und südl. Breite 110,564 km

- Oberfläche der Erde 510 Mill. km²
- Rauminhalt der Erde 1,083 Bill. km³
- Masse der Erde 5973 Trill. t

ORTE ANNÄHERND GLEICHER BREITENLAGE

- 66° nördl. Br. Nordküste von Island, Südküste der Halbinsel Kola, Kap Deschnew an der Besing-Strasse, Fort Yukon (Alaska), Gr. Bären-See (Kanada)
 - 60° nördl. Br. Südspitze der Shetland-Inseln, Oslo, Helsinki, Leningrad, Omsk, Südspitze Grönlands
 - 50° nördl. Br. Mainz, Prag, Krakow (Krakau), Charkow, Vancouver (Kanada), Winnipeg (Kanada)
 - 40° nördl. Br. Madrid, der Olymp, Ankara, Baku, Peking, Philadelphia
 - 30° nördl. Br. Kairo, Haungtschou (China), New Orleans
 - 20° nördl. Br. Tibesti (Sahara), Mekka, Bombay, Hawaii, Mexiko
 - 10° nördl. Br. Addis Abeba (Abyssinien), Nordspitze von Ceylon, Caracas (Venezuela), Trinidad
 - Äquator São Thomé (Golf von Guinea), Nordküste des Viktorias-Sees (Ostafrika), Padang (Sumatra), Galapagos-Inseln (westl. Ecuador), Quito (Ecuador), Mündung des Amazonas
 - 10° südl. Br. Nordende des Njassa-Sees (Ostafrika), Insel Timor (Indonesien), Torres-Strasse (Australien)
 - 20° südl. Br. Ngami-See (Südafrika), Mauritius (Indischer Ozean), Tonga-Inseln (Polynesien), Iquique (Chile)
 - 30° südl. Br. Durban (Natal), Nordende des Torrens-Sees (Australien), Porto Alegre (Brasilien)
 - 40° südl. Br. Baß-Strasse (Tasmanien), Valdivia (Chile)
 - 50° südl. Br. Antipoden-Insel bei Neuseeland, Santa Cruz (Argentinien)
 - 60° südl. Br. Süd-Shetland-Inseln (Antarktis)
 - Südl. Polarkreis Wilkes-Land, Graham-Insel (Antarktis)
- (Auf 42° nördl. Br. liegt Rom, auf 41° nördl. Br. New York, auf 38° nördl. Br. Sizilien, auf 36° nördl. Br. Tokio; auf gleichen Längengraden liegen das Nordkap und die Insel Kreta, Leningrad und Alexandria).

DIE ERDOBERFLÄCHE GLEGIERT IN LAND UND WASSER

Die Erdteile

Erdteil	Fläche in km ²	Verteilung der Oberfläche in % auf		
		Festland	Halbinseln	Inseln
Asien	44093000	80	14	6
Afrika	30027000	98	—	2
Nordamerika	25702000	75	8	17
Südamerika	18185000	99	—	1
Europa	10066000	73	19	8
Antarktis	9500000	—	—	—
Australien	8960000	80	5	15
Landmasse	146533000	—	—	—

Die Meeresflächen

(einschließlich ihrer Nebenmeere)

- Stiller Ozean 179679000 km²
- Atlantischer Ozean 106453000 km²
- Indischer Ozean 74917000 km²
- Weitmeer 361059000 km²

Erdteile und Meere

	Der ganze Erdball		Nördl. Halbkugel		Südl. Halbkugel	
	Fläche in km ²	%	Fläche in km ²	%	Fläche in km ²	%
Land	146500000	29	98750000	39	47750000	19
Wasser	363500000	71	156250000	61	207250000	81
Erdoberfläche	510000000	100	255000000	100	255000000	100

Zur Beachtung. Der kleine Unterschied zwischen dieser und der vorhergehenden Übersicht in der Größe der Gesamtfläche der Landmasse und der Meere beruht auf verschiedenen Berechnungsmethoden.

POLE DER ERDE

Die geographischen Pole

Die geographischen (oder mathematischen) Pole der Erde liegen in den Endpunkten sämtlicher Meridiane auf 90° nördl. und 90° südl. Breite. Der Polstern wandert um den mathematischen Himmelpol, von dem er gegenwärtig 70' entfernt ist. Seine Lage zum Pol unterliegt einem langsamen Wandel.

Die magnetischen Pole

Die magnetischen Pole der Erde ändern langsam ihre Lage. 1903 wurde der magnetische Nordpol von R. Amundsen auf Boothia Felix (Nordamerika) auf 70° nördl. Br., 95° 30' westl. L., 1912 der magnetische Südpol von R. Scott auf Südpol-Land (Antarktis) auf 71° 10' südl. Br., 15° 45' östl. L. festgestellt. Da nur ungleichnamige Pole sich anziehen und der Nordpol der Magnetnadel nach Norden weist, müßte der magnetische Nordpol der Erde eigentlich Südpol heißen.

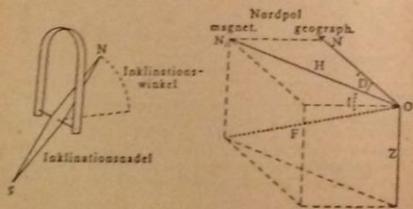
Die Klimapole

Die Klimapole liegen in Gebieten extremer Jahres- und Monatsmittel. Kältepole (Jahresmittel): Nordpol -22°, Südpol -22,8°, Grönlandeis -38°, Westsibirien (Sibirien) -63°. Die Ormekon-Senke im Hochgebirge bei Wercholanok wird als Kältepol. Sie weist eine Januartemperatur von nahezu -70° C auf. Als wärmerer Kältepol wurden bisher -70,2° C im Winter 1946/47 an der Indigirka (NO-Sibirien) festgestellt. Wärmepole (Juli mit 34-36,5°): Sahara, Vorderasien, Nordindien, Südalien. Als höchste Temperatur wurden bisher +56,6° C im Juli 1913 im Todestal der Mojave-Wüste (Kalifornien) gemessen.

III. Erdmagnetismus

DEKLINATION, INKLINATION, INTENSITÄT

Da die geographischen und magnetischen Pole nicht zusammenfallen, so weist die Magnetnadel nicht genau nach Norden. Den Winkel, den sie mit der Nordrichtung bildet, bezeichnet man als magnetische Mißweisung oder Deklination (lat. = Abweichung). Die Mißweisung der Nadel nach Westen bezeichnet man als negativ, die nach Osten als positiv. Europa, einschließlich der westlichen Zonen der UdSSR, Afrika, der Atlantische und der Indische Ozean, Ostasien sowie die östlichen Vorgebirge Nord- und Südamerikas haben westliche, alle übrigen Gebiete östliche Mißweisung. Die in ihrem Schwerpunkt senkrecht aufgehängte Magnetnadel stellt sich gegen den magnetischen Polen, wo die Magnetnadeln versagen, nicht senkrecht zur Erdoberfläche, sondern bildet mit ihr einen Winkel, den man Inklination (lat. = Neigung) nennt. Orte, wo die Inklinationnadel waagrecht steht, liegen auf dem magnetischen Äquator. Die gesamte, auf eine Magnetnadel wirkende erdmagnetische Kraft heißt Totalintensität. Die auf die Deklination wirkende Teilkraft ist die Horizontalintensität, die auf die Inklination wirkende die Vertikalintensität. Deklination, Inklination, Intensität sind nach Raum und Zeit bis in den Tages- und Jahreslauf hinein veränderlich. Die von der Sonne ausgesandten Kathodenstrahlen treffen auf das erdmagnetische Feld in den stark verdichteten höheren Luftschichten. Dort werden sie abgelenkt, in großer Entfernung von den Polen verdichtet und rufen dann die Polarlichter hervor.



- O = Ort der Beobachtung
- ON = geograph. Meridian
- HOF = magnet. Meridian
- D = Deklination
- I = Inklination
- H = Horizontalintensität
- Z = Vertikalintensität
- F = Totalintensität oder magnet. Feldstärke

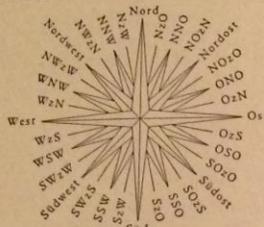
Jahresmittel der magnetischen Elemente einiger europäischer Orte oder erdmagnetischer Stationen

Ort oder Station (Obs. = Observatorium)	Geograph. Breite	Jahr	Deklination (+ = östl., - = westl.)	Horizontalintensität	Inklination (+ = nördl., - = südl.)
Matotschkin-Schar... (Obs. Semlja)	+73° 16'	1940	+22° 41',1	0,089 Γ	+80° 40',9
Oulo	+59° 54',7	1930	-7° 58',9	0,159 Γ	-
Leiningrad... (Obs. Sluzk)	+59° 41',2	1941	+5° 18',2	0,152 Γ	+72° 19',0
Kopenhagen... (Obs. Rude-Skov)	+55° 50',6	1946	-3° 34',8	0,166 Γ	+69° 49',3
Kasan... (Obs. Saimischtsche)	+55° 50'	1945	+9° 40',9	0,165 Γ	+71° 21',7
Moskau... (Obs. Kutschino)	+55° 46'	1927	+6° 36',1	0,178 Γ	+68° 59',5
Wilhelmshaven... (Obs. Wierween)	+53° 44',6	1946	-4° 59',7	0,176 Γ	+68° 21',2
Utrecht... (Obs. Wierween)	+52° 48',8	1946	-6° 14',7	0,179 Γ	+67° 45',0
Warschau... (Obs. Swider)	+52° 6',9	1938	-0° 51',6	0,183 Γ	+67° 24',4
Forstam... (Obs. Niemeck)	+52° 4',3	1943	-3° 46',0	0,184 Γ	+67° 4',6
Leipzig... (Obs. Colln)	+51° 18',5	1935	-4° 44',0	0,188 Γ	+66° 15',0
Greenwich... (Obs. Abinger)	+51° 11',1	1946	-9° 51',1	0,185 Γ	+66° 45',4
Wien... (Obs. Aubof)	+48° 12',2	1942	-2° 20',9	0,204 Γ	+63° 52',5
München... (Obs. Fürstfeldbruck)	+48° 9',9	1944	-4° 13',6	0,203 Γ	+63° 57',7
Paris... (Obs. Chambon-la-Forêt bei Orleans)	+48° 1',4	1946	-8° 1',0	0,200 Γ	+64° 15',6
Odesa	+46° 26',4	1925	-1° 36',4	0,212 Γ	+63° 18',9
Genoa... (Obs. Castellaccio)	+44° 25',1	1944	-5° 35',1	0,221 Γ	+60° 20',0
Athen... (Obs. Deklia)	+38° 6',1	1939	-0° 34',4	0,260 Γ	+53° 21',0

Erläuterung. Die Horizontalintensität wird in Gauß (Γ) gemessen, 1 Gauß (Γ) = 1 Dyn = 1000 mg Gewichtszug auf den Pol einer Magnetnadel von der Stärke einer absoluten Einheit. Für die verhältnismäßig schwachen magnetischen Kräfte der Erde benutzt man vielfach auch als Einheit den 100000. Teil eines Gauß und bezeichnet diese mit Gamma (γ), 1 γ = 10⁻⁴ Γ. In Europa nehmen die westlichen Deklinationen von Osten nach Westen, die positiven Werte der Inklination von Süden nach Norden und die Horizontalintensitäten von Norden nach Süden zu. Im allgemeinen nimmt die westliche Mißweisung in Europa seit Beginn des 19. Jahrhunderts ab. Die Totalintensität des Magnetfeldes der Erde an ihrer Oberfläche liegt zwischen 0,49 Γ in der Nähe der magnetischen Pole und 0,3 Γ in der Nähe des Äquators. Sie nimmt also von den Polen nach dem Äquator zu ab. An den beiden magnetischen Polen der Erde ist die Horizontalintensität gleich Null, während die Inklination 90° beträgt. Erdmagnetische Elemente, die vom normalen Wert der Breitenkreise abweichen, bezeichnet man als örtliche erdmagnetische Störungen. Eine besonders starke Störung liegt im Donau-Gebiet bei Kurak. Die Vertikalintensität erreicht dort das 4- bis 5fache des Normalwertes.

DER KOMPASS
Der Magnetkompaß

Der Magnetkompaß wird vom Magnetfeld der Erde beeinflusst. Er besteht aus einer Magnetnadel, die mit ihrem Schwerpunkt leicht drehbar auf einer feinen Spitze ruht und sich in die Nordrichtung mit örtlich verschiedenen Abweichungen (Mißweisung) einstellt.



Unter ihr befindet sich die Kompaßscheibe, durch fortlaufende Halbierung der Winkel bis zum „Strich“, d. h. dem Vollkreis in 32 Abschnitte geteilt ist. Ein Teil der Strichrose ist daher gleich 32. Teil von 360° = 11 1/4°. Der Winkel, den die Kompaßnadel von „Strichen“ ablenkt, heißt „Mißweisung“. Die Abkürzungen an den gebildeten Strichrose werden, z. B. „West und Nord“, gelesen: West, Nord, Nordwest, Nordwest zu Nord, Nordwest, west, Nord zu West, Nord.

Beispiel. Ein Schiff befindet sich auf Nordkurs; dann ergeben sich folgende Beziehungen zwischen Himmelsrichtung, Strichbezeichnung und Gradeinteilung:

N	Kurs	0°	S	Kurs	180°
N	1 Strich Steuerbord	11 1/4°	S zu W	15 Strich Backbord	180°
NNO	2 „ „	22 1/2°	SSW	14 „ „	191 1/4°
NO zu N	3 „ „	33 3/4°	SW zu S	13 „ „	202 1/2°
NO	4 „ „	45°	SW zu W	12 „ „	213 1/2°
NO zu O	5 „ „	56 1/4°	WSW zu W	11 „ „	224 1/2°
ONO	6 „ „	67 1/2°	WSW zu S	10 „ „	235 1/2°
O zu N	7 „ „	78 3/4°	W zu S	9 „ „	246 1/2°
O	8 „ „	90°	W	8 „ „	257 1/2°
O zu S	9 „ „	101 1/4°	W zu N	7 „ „	268 1/2°
OSO	10 „ „	112 1/2°	WNW	6 „ „	279 1/2°
SO zu O	11 „ „	123 3/4°	NW zu W	5 „ „	290 1/2°
SO	12 „ „	135°	NW	4 „ „	301 1/2°
SO zu S	13 „ „	146 1/4°	NW zu N	3 „ „	312 1/2°
SSO	14 „ „	157 1/2°	NNW	2 „ „	323 1/2°
S zu O	15 „ „	168 3/4°	N zu W	1 „ „	334 1/2°

Die genaue Himmelsrichtung erhält man erst, wenn man die örtliche Deklination berücksichtigt. Bei westlicher Deklination ist der Betrag hinzuzuzählen, wenn die Strichrichtung zwischen Norden und Westen liegt, und abzuziehen, wenn sie zwischen Norden und Osten liegt. Bei östlicher Deklination ist umgekehrt zu verfahren.

Der Kreiselkompaß

Der Kreiselkompaß ist vom Magnetfeld der Erde unbeeinflusst. Er besteht aus einer kardanisch aufgehängten Scheibe, die sich unter elektrischem Antrieb rasch um eine waagerechte Achse dreht, die ihrerseits sich wiederum in der waagerechten Ebene frei drehen kann. Auf die sich drehende Scheibe, den Kreisel, wirkt das Drehmoment der Erddrehung so ein, daß sich die Achse in die Nordrichtung einstellt. Auf einer Strichrose, die mit dem Kreisel verbunden ist, kann dann jede Richtung mit größerer Genauigkeit abgelesen werden als mit dem Magnetkompaß. Eine geringe Mißweisung tritt nur durch die zusätzliche Winkelgeschwindigkeit des in Fahrt befindlichen Schiffes ein.

Der Gyrokompaß

Der Gyrokompaß (oder Selbststeuerer), von den Seeleuten auch als „schlauer Kompaß“ bezeichnet, besteht aus einem Elektromotor, der mit einem Kreiselkompaß und einer Rudermaschine verbunden ist. Verläßt das Schiff den eingestellten Kurs, so lenkt der Motor entsprechend das Ruder.

Die Funkpeilung

Die Funkpeilung, von Schiffen und namentlich von Flugzeugen benutzt, verbindet Sender und Rahmenantenne, mit der zwei verschiedene Sender angepeilt werden. Sender Strichrose und Rahmenantenne werden am besten gehort, Sender senkrecht zur Rahmenantenne in Richtung der Rahmenkante gehört. Aus dem Schnittpunkt der beiden Richtungen wird in Verbindung mit der Strichrose der Kurs festgestellt.

IV. Geologischer Aufbau der Erde
DIE CHEMISCHEN ELEMENTE DER ERDRINDE

DIE CHEMISCHEN ELEMENTE DER ERDRINDE			
(in Gewichts-%)			
Sauerstoff	49,42	Mangan	0,080
Silizium	25,75	Schwefel	0,048
Aluminium	7,51	Barium	0,047
Eisen	4,70	Chrom	0,033
Kalzium	3,39	Stickstoff	0,027
Natrium	2,64	Fluor	0,023
Kalium	2,40	Zirkon	0,018
Magnesium	1,94	Nickel	0,017
Wasserstoff	0,88	Strontium	0,016
Titan	0,58	Vanadium	0,010
Chlor	0,188	Kupfer	0,006
Phosphor	0,120	Alle übrigen Elemente*)	0,046
Kohlenstoff	0,087	zusammen:	100,00

*) Das Vorkommen von Uran wird auf 0,000005% geschätzt. das Vorkommen von Gold auf 0,000001% geschätzt. Zur Beachtung: Bei der Berechnung der Tabelle sind nicht nur ihre in der Lithosphäre (Erdrinde) chemisch gebundenen, sondern auch die in der Atmosphäre (Luft) und Hydrosphäre (Meere) enthaltenen Bestandteile berücksichtigt worden.

SCHALENAUFBAU DER ERDE

Die Elemente haben nicht alle den gleichen Anteil am Aufbau der Erde. Die moderne Geophysik hat namentlich durch Messungen von Erdbebenwellen den Forschern eine Fülle von physikalischen Einzelheiten in die Hand gegeben, die es gestatten, Hypothesen über den Erdaufbau aufzustellen. — Eine dieser Hypothesen nimmt einen festen Nickel-Eisen-Kern (NiFe) in der Mitte der Erde an. Diesen Kern mit einem Durchmesser von 7000 km soll ein Mantel umhüllen, der eine Stärke von 1700 km hat und — bei einem spezifischen Gewicht von 5–6 — silikatische Gesteine und oxydische Eisenerze enthält. Um diese Kugelschale, auch Chalkosphäre (= Erzmantel) genannt, legt sich die 1200 km tiefe Erdrinde, die Lithosphäre (= Gesteinsmantel).

Die Lithosphäre wird nochmals unterteilt: Eine — von der Oberfläche der Erde aus gesehen — 100 km tiefe Zone (die Sial-Zone) enthält vorwiegend Sauerstoff, Silizium und Aluminium mit einem mittleren spezifischen Gewicht von 2,7. Darunter liegt eine 1100 km starke Zone (die Sima-Zone), die aus Sauerstoff, Silizium und Magnesium besteht und ein spezifisches Gewicht von 3,5 hat.

Die physikalischen Eigenschaften ändern sich an den Grenzflächen der verschiedenen Zonen sprunghaft. Druck und Temperatur steigen nach dem Erdinnern stark an. Im Erdmittelpunkt herrschen eine Temperatur von über 4500° und ein Druck von 1 Million at. — Die mittlere Dichte der gesamten Erde beträgt 5,52.

Neuere Theorien kommen auf ähnliche Abstufungen des spezifischen Gewichtes, nehmen aber in den einzelnen Schichten andere Elemente (z. B. einen Wasserstoffkern mit dem spezifischen Gewicht von 12) an und unterteilen Kern, Mantel und Erdrinde noch weiter.

GEOTHERMISCHE TIEFENSTUFE

In einer Tiefe von 20 m bleiben in unseren Breiten die jährlichen Temperaturschwankungen unwirksam. Von da ab nimmt die Temperatur im allgemeinen mit der Tiefe zu und zwar in allen Jahreszeiten und allerorts, aber nicht überall in der gleichen Höhe. Die geothermische Tiefenstufe gibt an, wieviel Meter man hinabsteigen muß, um eine Temperaturzunahme von 1° C feststellen zu können. Vulkanische Gesteine, chemische Umsetzungen, Radioaktivität, kühle Wassermassen und die Wärmeleitfähigkeit der Gesteine sind dabei von Einfluß. Die geothermische Tiefenstufe schwankt zwischen 11 und 125 m und beträgt im Durchschnitt 33 m.

Anmerkung. Denkt man sich zur Veranschaulichung die etwa 2 Milliarden Jahre als einen Tag verkürzt, dann erscheinen die ersten Lebewesen um 23^h zu Ende. Bis 1^h Mitternacht vor 24^h dauerte das Tertiär. Der Mensch ist erst 4 Sekunden vor Mitternacht, seine uns bekannte Geschichte (ab etwa 6000—7000 Jahre) würde nur den vierten Teil einer Sekunde umfassen.

DIE GESTEINSARTEN DER ERDRINDE

Magmaesteine

Das gesteinbildende Material der vulkanischen Gesteine (Eruptivgesteine; lat. eruptio = das Herausgeschleuderte) dringt meist als Schmelzfluß (Magma) aus dem Erdinneren in die Tiefe unter einer Gesteinsdecke langsam vor und hat körnige, kristalline Struktur. Ergußgesteine (Vulkanite): Quarzporphyr, Andesit, Trachyt, Phonolith, Basalt, Basalt, Melaphyr u. a. Der Schmelzfluß erstarrt rasch an der Erdoberfläche und hat meist porphyrische Struktur, d. h. in die einheitliche Grundmasse sind größere Kristalle eingestreut.

Sedimentgesteine

Das gesteinbildende Material der Sedimentgesteine (lat. sedimentum = das Abgesetzte) schlägt sich vorwiegend aus dem Wasser nieder, seltener aus der Luft. Marine Gesteine: a) Flachsedimente: Sande, Schlack, Kalksand, Ruffuß, und Propell; b) Tiefseesedimente: Blauschlack, Diatomeenschlamm, roter Ton u. a. Kontinentale Sedimente: a) terrestrische Sedimente: Böden, Mergel, Lehm, u. a. Äolische Sedimente: Schotter, Arkose, Gytja, Tonf, Salzlun, Salze u. a. Das Gesteinsmaterial ist durch Luftbewegung verlagert.

Metamorphe Gesteine

Sediment- und Magmaesteine können durch starke Einwirkung von Druck, Temperatur, Gasen und Lösungen in metamorphe Gesteine umgewandelt werden. Kontaktgesteine: Hornfels, Eklogit, Granulit u. a. Diese Gesteine sind durch Druck und Temperatur benachbarter Eruptivgesteine umgewandelt. Kristalline Schiefer: Gneis, Glimmerschiefer, Marmor, Quarzit u. a. Diese Gesteine sind durch Druck und Wärme bei Gebirgsbildungen umgewandelt.

V. Vulkanismus und Erdbeben

DIE WICHTIGSTEN TÄTIGEN VULKANE DER ERDE

Vulkan	Lage	Höhe	Bemerkungen
Mittelmeergebiet			
Vesuv	Golf von Neapel	1200 m	Seit 79 u. Z. explosiv, seit 17. Jh. häufig tätig
Stromboli	Liparische Inseln	926 m	Explosiv, ständig tätig. Geringe Dampfentwicklung
Vulcano	Liparische Inseln	500 m	Erster geschichtlicher Ausbruch 330 v. u. Z.; von ihm der Name für die „Feuerberge“
Ätna	Sizilien	3313 m	Explosiv und effusiv (ausströmend). Seit 17. Jh. häufig tätig
Santorin (Kaimeni)	Insel der Kykladen	128 m	Wiederholte Staupuppen- und Inselbildungen. Vulkanruine
Atlantischer Ozean			
Hekla	Island	1557 m	Größeres Vulkangebiet
Vatna Jökull	Island	—	Mit mehreren Kratern unter dem Eis. Gletscherfließt durch Schmelzprozesse

Vulkan	Lage	Höhe	Bemerkungen
Akita	Island	—	Leichte Ausbrüche von Lockermassen in kürzeren, starke in längeren Zwischenräumen
Pico de Teide	Teneriffa	3713 m	Zentralkegel mit mehreren Ausbruchöffnungen
Mont Pelé	Martinique	1349 m	Mit Glutwolken (1902) und Feinstaub
Soufrière	St. Vincent	1234 m	1902 starke Ausbrüche fast gleichzeitig mit dem Mont Pelé. Wiederholt zurückfallende Glutwolken

Afrikanisches Festland

Ningongo	Am zentralaf. Graben	3454 m	1899 und 1900—1920 tätig
Namagira	Zentralaf. Graben	3052 m	Mit Seitenkratern. Nebenkrater im Kivu-See
Fako	Kamerunberg	4070 m	Lava dringt zeitweise bis zum Meere vor

Indischer Ozean

Piton de la Fournaise	Réunion (Maskarenen)	2515 m	In Abständen langdauernd tätig
-----------------------	----------------------	--------	--------------------------------

Stiller Ozean

Mauna Loa	Hawaii	4124 m	Starke Lavaergüsse
Kilauea	Hawaii	1235 m	Mit Lavasee und Glutwolkenexplosionen

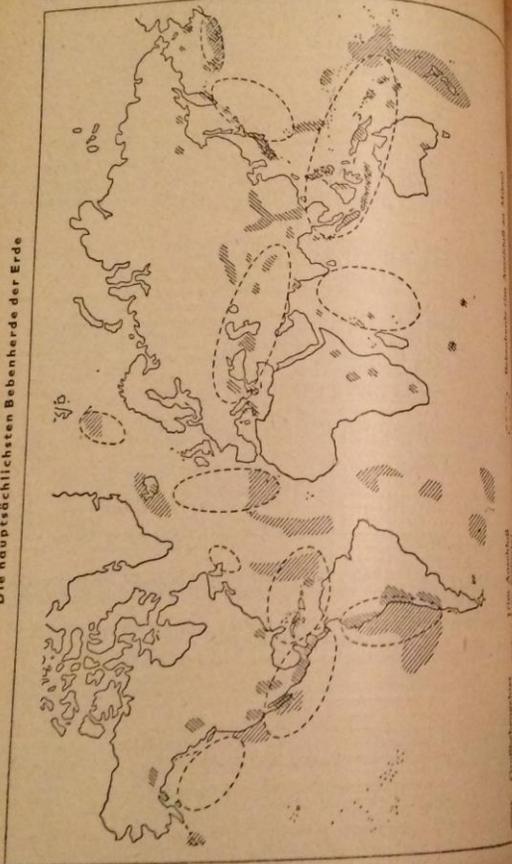
Westl. Umrandung des Stillen Ozeans

Klütschewskaja Sopka	Kamtschatka	4916 m	Die Ausbrüche beider Vulkane wechseln miteinander ab
Schivelutsch	Kamtschatka	3206 m	
Kurilen	—	—	Zahlreiche Vulkane
Awama	Hondo (Japan)	2480 m	Explosiv, häufige Ausbrüche
Aso	Kyushu (Japan)	1690 m	
Kiritshima	Kyushu	1762 m	Explosiver Ringvulkan mit riesigem Kraterkessel (Caldera)
Sakurashima	Kyushu	1120 m	
Unkas	Marianen	317 m	Explosiver Vulkan
Gunung Awu	Sangi-Inseln (südl. der Philippinen)	1860 m	
Merrapi	Java	2875 m	Explosiv mit Glutwolken, weist die Höchstzahl an Ausbrüchen i. Größe auf (1779 und 1914)
Krakatau	Zwischen Sumatra und Java	etwa 800 m	Seit langem dauernd tätig
Semeru	Java	3675 m	Explosiv mit Gasausbrüchen
Bromo	Java	2397 m	
Lamongan	Java	1664 m	Häufig tätig. Lava, Steinlawinen, Schlammströme

Südl. Umrandung des Stillen Ozeans

Erebus	Viktorialand (Antarktis)	3890 m	Inselvulkan, der 1883 in furchtbarer Explosion größtenteils zerstört wurde
			Zeitweise dauernd tätig
			Häufig tätig. Asche, Steine und Gase
			Vulkan mit 53 kleinen Kratern und Kegeln. Explosiv und Lavaergüsse
			Vermutlich ständig tätig. Rauch, Asche, Bimsstein

Die hauptsächlichsten Bebenherde der Erde



Erdbebenherde. Großbeben: Die mit Hilfe feiner Instrumente festgestellten Boden-schwingungen umfassen mindestens die halbe Erdkugel. Weltbeben: Die gesamte Erdoberfläche wird in nachweisbare Schwingungen versetzt. Epizentrum ist der Punkt der Erdoberfläche, der von den Wellen des Bebenherdes zuerst und am stärksten erschüttert wird.

Erdbebengebiete Europas

Zahl der jährlichen Beben	Länder
10-20	Schottland (Ochil Hills), Bristol- und Ärmelkanal, Provence
20-30	Süddeutsche Mittelgebirgsländer, Sächsisches Grenzgebiet, Rhöne-Visp-Tal, Montblanc-Gebiet, Ortler, Oberrheinthal (Basel, Straßburg, Schwarzwald), Rheinisches Schiefergebirge (Hohes Venn, Aachen), Grabenbruch des Bodensees
30-40	Norwegische Fjordküste (Oslo-Fjord), Pyrenäen (Pic du Midi)
40-50	Balkangebirge
50-60	Tejo-Mündung (Lissabon), Barcelona, Valencia, Granada, Almeria
100	Südl. Kalkalpen, Kalabrien, Straße von Messina und Golf von Santa Eufemia (die beiden Weltbebenherde Europas, die 1905 und 1908 tätig waren)
150	Thrazien (Struma-Graben, Ochrida-See), Ionische Inseln
180	Golf von Genua
200	Dinarische Alpen (Skutari-See)

Erdbebenfrei oder arm an Erschütterungen sind: der Osten und z. T. der Nordosten sowie das west- und mitteleuropäische Schollenland.
Erdbebenreich sind: die Randgebiete und besonders die Halbinseln des Mittelmeeres als emporgedrückte oder stehengebliebene Horste.

Starke Erdbeben in den letzten 200 Jahren

1. 11. 1755 Lissabon	32000 Tote	28. 12. 1908 Messina	93000 Tote
5. 2. 1783 Kalabrien und NO-Sizilien	30000 "	16. 12. 1920 Kansu (China)	20000 "
26. 3. 1812 Caracas	12000 "	1. 9. 1923 Yokohama/Tokio	20000 "
28. 7. 1883 Ischia	2300 "	25. 1. 1939 Chilian (Chile)	10000 "
28. 10. 1891 Mino Owari (Japan)	25000 "	27. 12. 1939 Irtyschgau (Anatolien)	45000 "
4. 4. 1905 Kangra (Indien)	20000 "	21. 12. 1946 Shikoku (Japan)	?
18. 4. 1906 San Francisco	1500 "	5. 8. 1949 Tunguragua (Ecuador)	10000 "

VI. Die Lufthülle der Erde (Wetter und Klima)

HÖHEN IN DER ATMOSPHÄRE

Troposphäre	0 - 11 km
Regenwolke (Nimbus)	0,1 - 1 "
Niedrige Schichtwolke (Stratus)	0,5 "
Hautschichtwolke (Strato-cumulus)	3 "
Gewitterwolke (Cumulo-nimbus)	0,5 - 9 "
Hautenwolke (Cumulus)	1 - 9 "
Mittlere Schichtwolke (Alto-stratus)	3 - 6 "
Große Schäfchen (Alto-cumulus)	3 - 6 "
Feine Schäfchen (Cirro-cumulus)	4,3 "
Schieferwolke (Cirro-stratus)	4,5 "
Federwolken (Cirrus)	10 "

JAHRESZEITLICHE VERTEILUNG DER JÄHRLICHEN NIEDERSCHLAGSMENGE IN EINIGEN GEBIETEN
(in %)

Gebiet	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
England	21	24	27	28
Westengland	19	24	29	28
Nordwestdeutschland	19	28	27	24
Mitteleuropa	22	31	29	18
Polen	23	34	30	13
östl. UdSSR	21	37	23	19
mittl. UdSSR	22	39	22	17
Sibirien	13	37	24	26
Sibirien	12	42	25	19
Sibirien		58	32	16
Sibirien			21	13

Niederschlagsreiche und -arme Gebiete
Die größte Tagesmenge, die bisher festgestellt wurde, fiel am 14. 6. 1876 in Cherson (Ukraine) in Assam mit 1026 mm.
Der niederschlagsärmste Ort in Europa ist Salamanca mit weniger als 50 mm jährlichen Niederschlag.

In Deutschland haben folgende Gebiete weniger als 500 mm jährlichen Niederschlag: Gebiete östlich der Gebirge Haardt, Hunsrück, Taunus (Rheingau), Harz (Saalegebiet), sächsischen Halle und Magdeburg) und das Gebiet zwischen Frankfurt a. O. und Posen.

Regenreiche Gebiete in Europa
(Durchschnittliche Jahresmenge in mm)

Domsten (Hardanger Fjord)	1954
Glencoe (Schottland)	3242
Sty Head Paß (Nordengland)	3720
Mönch (Berner Alpen)	4000
Crkvice (Dalmatien)	4642

KLIMATISCHE VERHÄLTNISSE EUROPÄISCHER GROSSSTÄDTER
(nach mittlerer Jahrestemperatur geordnet)

Städte	Nördliche Breite	Höhe (in m)	Mittlere Lufttemperatur im		Jährliche Niederschlagsmenge (in mm)
			kältesten Monat	wärmsten Monat	
Amsterdam	52° 30'	10	- 9,3 (I)	17,7 (VII)	3,7
Berlin	52° 31'	10	- 11,0 (I)	18,9 (VII)	3,9
Bonn	50° 55'	10	- 6,3 (II)	16,5 (VII)	4,4
Braunschweig	52° 13'	22	- 4,2 (II)	17,3 (VII)	5,8
Dresden	51° 05'	15	- 5,1 (II)	17,9 (VII)	6,0
Düsseldorf	51° 13'	90	- 3,6 (I)	18,9 (VII)	7,6
Hamburg	53° 33'	525	- 2,1 (I)	17,7 (VII)	7,9
Hannover	52° 13'	5	- 0,1 (II)	16,7 (VII)	7,9
Köln	50° 55'	26	- 0,3 (I)	16,9 (VII)	8,3
München	47° 23'	493	- 1,4 (I)	18,4 (VII)	8,5
Nürnberg	49° 05'	200	- 1,5 (I)	19,0 (VII)	8,8
Paris	48° 51'	49	- 0,3 (I)	18,8 (VII)	9,1
Regensburg	49° 05'	100	- 1,3 (I)	17,2 (VII)	9,1
Stuttgart	48° 42'	550	- 3,0 (I)	20,7 (VII)	9,1
Wien	48° 15'	194	- 1,4 (I)	20,2 (VII)	9,6
Zürich	47° 30'	40	- 3,4 (I)	17,3 (VII)	9,8
London	51° 30'	50	- 2,5 (I)	18,6 (VII)	10,3
Oslo	59° 05'	85	- 4,3 (I)	27,2 (VII)	10,9
Stockholm	59° 10'	130	- 2,1 (I)	21,3 (VII)	10,6
Warschau	52° 10'	140	- 1,6 (I)	22,0 (VII)	11,1
Brüssel	50° 50'	655	- 4,3 (I)	24,3 (VII)	13,3
Frankfurt	50° 05'	2	- 5,2 (II)	23,6 (VII)	14,3
Genève	45° 55'	95	- 9,6 (I)	21,2 (VIII)	15,3
Madrid	40° 41'	54	- 6,7 (I)	24,8 (VII)	15,4
Prag	50° 05'	107	- 9,3 (I)	27,0 (VII)	17,7

ABLAUF DER JAHRESZEITEN

1. Vorfrühling: Schneeglöckchen und Salweide blühen
2. Frühfrühling: Rosskastanie, Birke, Rotbuche, Esche, Eiche entfalten ihr Laub, Beginn der Feldarbeiten; Aussaat und Aufgang des Sommergetreides
3. Vollfrühling: Obstbäume und Flieder blühen
4. Frühsommer: Holunder und Robinie blühen; Getreide blüht und schiebt die Ähren bzw. Rispen
5. Hochsommer: Linde, Weiße Lilie blühen; Getreideernt
6. Spätsommer: Heidekraut blüht
7. Frühherbst: Herbstzeitlose blüht
8. Vollherbst: Die Früchte der Rosskastanie sind reif, das Laub verfärbt sich; Kartoffelernte, Obsternte
9. Spätherbst: Das Laub fällt ab; Rübenernte, Ende der Feldarbeiten

Klimatisch bedingte Entwicklungsvorgänge der Pflanzen in verschiedenen deutschen Landschaften
(Mittlere Werte 1936-1939)

Landschaft	Schneeglöckchenblüte	Laubentfaltung der Kastanie	Winterroggen			Laubverfärbung
			Blüte	Ernte	Saat	
Köln	14.2	13.4	29.4	30.5	18.7	8.10
Oberhessenebene	18.2	10.4	23.4	28.5	18.7	4.10
Brandenburg	21.2	21.4	6.5	28.5	12.7	23.9
Harz	21.2	19.4	5.5	1.6	22.7	30.9
Halle-Leipziger Bucht	22.2	17.4	11.5	30.5	18.7	26.9
Schleswig-Holstein	23.2	28.4	14.5	7.6	30.7	8.10
Oberhessen unter 250 m	25.2	21.4	5.5	31.5	22.7	1.10
Mecklenburgischer Landrücken	26.2	25.4	12.5	4.6	17.7	26.9
Donautal bei Straubing	7.3	20.4	1.5	31.5	17.7	22.9
Frankenwald	9.3	3.5	11.5	12.6	6.8	26.9
Erzgebirge über 500 m	10.3	6.5	22.5	17.6	10.8	27.9

Erläuterung. Die Landschaften sind hier nach dem Eintritt der Schneeglöckchenblüte geordnet. Da der zeitliche Ablauf der Wachstumsvorgänge nicht nur vom Klima, sondern auch von der jeweiligen Witterung abhängt, so verlaufen die übrigen Vorgänge durchaus nicht in entsprechender Reihenfolge, was schon bei der Kastanie deutlich wird. Mit den Ergebnissen dieser Untersuchungen können praktische Fragen der Land- und Forstwirtschaft sowie des Gartenbaues beantwortet werden.

Das Aufblühen der Frühlingspflanzen in Europa und Nordamerika

Es blühen die gleichen Frühlingspflanzen zu gleicher Zeit je auf folgenden Stationen

in Nordamerika	Geogr. Br.	in Europa	Geogr. Br.	Breitenunterschied
New Albany	38° 37'	Dijon	47° 19'	9° 02'
Sykesville	39° 23'	Kremsmünster	48° 30'	9° 07'
Belle Centre	40° 28'	Heidelberg	49° 28'	9° 00'
Neuyork	40° 42'	Marburg	50° 47'	10° 05'
Germanstown	42° 40'	Antwerpen	51° 13'	8° 33'
Baldwinville	43° 40'	Utrecht	52° 03'	8° 23'

Erläuterung. Das Aufblühen der Frühlingspflanzen ist in erster Linie klimatisch bedingt. Blühen daher dieselben Pflanzen an zwei Orten zur gleichen Zeit, so kann man daraus auf gleiches Klima schließen. Das im Vergleich zur Ostküste Nordamerikas mildere Klima West- (und Nord-) Europas wird durch den warmen, an der Westküste Europas bis in den hohen Norden entlangstreichenden Golfstrom (nach dem Golf von Mexiko benannt) bewirkt, während die Ostküste Nordamerikas der Wirkung des kalten Labradorstromes ausgesetzt ist.

Beginnendes Fallen

Schnelles Fallen
Langsames Fallen
Sehr tiefer Stand

Fallendes Barometer

Im allgemeinen Verschlechterung des Wetters. Im Winter nach einer Periode kalten und aufkommenden westlichen Windes der Höhe meist vorübergehende Aufhäufung. Rasch fortschreitender Sturmwind. Ergiebige Niederschläge. Im Winter mildes, im Sommer kühles Wetter.

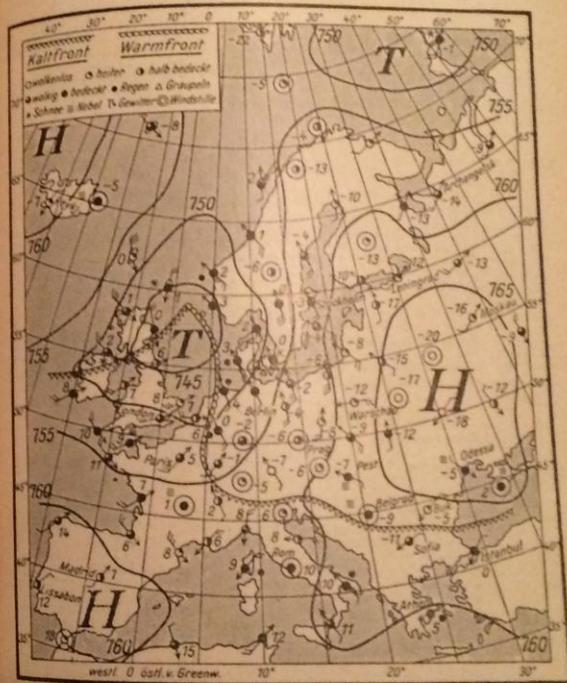
BÄUERLICHE WETTERREGELN

Ist der Winter hart und weiß,
wird der Sommer schön und heiß.
Januar muß vor Kälte knacken,
wenn die Ernte gut soll sacken.
Lichtmess (2. 2.) Sonnenschein,
bringt viel Schnee herein.
Lichtmess, hell und klar,
gibt ein gutes Jahr.
Langer Schnee im März,
bricht dem Korn das Herz.
April, windig und trocken,
macht alles Wachstum stocken.
Grünt die Eiche vor der Esche,
hält der Sommer große Wäsche.
Grünt die Esche vor der Eiche,
hält der Sommer große Bleiche.
Mai, kühl und naß,
füllt dem Bauer Scheuer und Faß.
Pankrazi, Servazi, Bonifazi (12., 13., 14. 5.)
sind drei frostige Bazi,
und zum Schluß fehlt nie
die kalte Sophie (15. 5.).
Im Juni viel Donner
bringt einen trüben Sommer.
Ist Siebenschläfer (27. 6.) ein Regentag,
regnet's sieben Wochen noch darnach.
Im Juli muß vor Hitze braten,
was im September soll geraten.
Wenn Kuckuck im August noch schreit,
gibt's im Winter teure Zeit.
Nach Septembereggewittern
wird man im Hornung vor Kälte zittern.
Fällt das Laub zeitig im Garten,
ist schöner Herbst und gelinder Winter zu erwarten.
Septembereggen kommt dem Bauern entgegen.
Oktober Schnee tut Pflanzen und Tieren weh.
Schneit's im Oktober gleich,
dann wird der Winter weich.
Im November viel Naß —
auf den Wiesen viel Gras.
Allerheiligen (1. 11.) klar und helle,
sitzt der Winter auf der Schwelle.
Christmond launisch und lind,
der ganze Winter ein Kind.
Ist Weihnachten kalt,
kommt der Winter hart
und der Frühling bald.
Je dunkler es über'm Dezemberschnee war,
je mehr leuchtet Segen im künftigen Jahr.

Anmerkung. Die hier aufgeführten Wetterregeln und langfristigen Wettervoraussagen, die teilweise mit Erntevoraussagen verbunden sind, beruhen auf jahrhundertlangem Erfahrung in Mitteleuropa und enthalten z. T. einen wissenschaftlich begründeten Kern. Voraussagen, die sich an das Wetter bestimmter Tage anschließen, sind naturgemäß wenig verlässlich.

DIE WETTERKARTE

Die Wetterregeln gewinnen erheblich an Zuverlässigkeit, wenn gleichzeitig eine Wetterkarte zu Rate gezogen wird. Sie läßt zunächst die Verteilung des Luftdrucks erkennen. Orte gleichen Luftdrucks sind durch Linien (Isobaren) verbunden, wodurch die Flächen hohen und tiefen Luftdrucks erkennbar werden. Die Temperaturen einzelner Orte sind angegeben, woraus sich die Fronten warmer und kalter Luft aufbauen. Außerdem sind Richtung und Stärke der Winde, Windstillen sowie die verschiedenen Formen des Niederschlags vermerkt.



Erläuterung. Die vorliegende Karte zeigt eine Luftdruckverteilung bei mäßigem Winterwetter. Über Mittel- und Südrußland liegt ein ausgedehntes Hoch, das kalte Winde nach Mitteleuropa sendet. Auch ein Hoch nordwestlich von Island sucht Einfluß zu gewinnen, doch wird eine geschlossene Kaltfront durch ein Tief über der Nordsee

Name und Verbindung	Scheitelhöhe (in m)	Gebirge	Land
Südamerika			
Piedra Parada-Paß, Lima-Oroya	5040	Anden	Peru
Arequipa-Puno-Bahn (Tunnel)	4780	Anden	Peru
Oroya-Bahn, Lima-Hochland (Tunnel)	4770	Anden	Peru
Raya-Paß, Cuzco-La Paz	4580	Anden	Peru
Cumbre-Paß, Valparaisó-Buenos Aires (Tunnel)	3200	Anden	Chile/Argentinien

BAUMGRENZE IN MITTELEUROPA

Wo im Gebirge die letzten Baumgruppen und Einzelbäume verschwinden, liegt die Baumgrenze. Ihre Höhe verläuft:
 im Harz bei 1000 m
 im Schwarzwald „ 1400—1500 m

Die Baumgrenze wird gebildet:
 in den Randketten der Alpen bei 1700—2000 m
 in den Zentralalpen „ 2400 m
 in der Zentralalpen von der Fichte, Lärche, Birke und Eberesche. Strauchgürtel am oberen Rand der Baumgrenze bilden Bergkiefer (Latsche) und Grünhölzer.

VERLAUF DER SCHNEEGRENZE
 (nach der geographischen Breite geordnet)

	Nördl. Br.	m über NN (Normal-Null)
Lomonossow-Land (Franz-Joseph-Land)	83°	50
Spitzbergen (südlich)	78°	300
Karujak-Fjord (Westgrönland)	70°	7—800
Scoresby-Sund (Ostgrönland)	70°	900
Island (Nord)	66°	900
Island (Süd)	64°	800
Island (Ost)	65°	1000—1100
Jostedal (Norwegen)	62°	1900
Mount St. Elias (Alaska)	60°	500
Kamtschatka	55°	1600
Vancouver-Insel (Kanada)	50°	1700
Mt. Rainier (Kaskaden-Gebirge, USA)	47°	2000
Hohe Tauern (nördliche)	47°	2650
Montblanc	46°	2900
Elbrus (Kaukasus)	43°	3550
Westpyrenäen	43°	2100
Tianschan	41°	4000
Kette Peter I. (Tadschikistan, UdSSR)	39°	3800—4000
Kwenlun	36°	5—6000
Karakorum	35°	5300—5600
Himalaja (Kaschmir)	33°	5000
Himalaja (Nepal)	28°	3600
Mittelamerika	19°	4900
Südl. Br.		
Cotopaxi	1°	4500—4700
Chimborazo	2°	4850
Kilimandscharo	3°	5200
Aconcagua	33°	4000
Neuseeländische Alpen	44°	1850
Kerguelen-Inseln (Indischer Ozean)	50°	400
Anden an der Magalhães-Straße	53°	1100
Süd-Georgien	54°	4—700
Antarktis	64°	0

DIE VERGLETSCHERUNG DER ERDE
 (in km²)

Südpolarländer	13003000
Nordpolarländer	2101000
Südamerika	40000
Nordamerika	20000
Asien	12000
Europa	9000
Neuseeland	1000
Afrika	20
Gesamte Erde	rund 15200000

Anmerkung. Die ungeheuren Eismassen, die auf dem Südpolargebiet ruhen und sich fortgesetzt vergrößern, besitzen ein Schweregewichtszentrum, dessen Lage mit dem Südpol nicht zusammenfällt. Infolge der Rotation der Erde entwickelt dieses Zentrum eine Fliehkraft, durch die es äquatorwärts getrieben wird. Man nimmt an, daß die Schwankungen der Erdoberfläche mit darauf zurückzuführen sind. Sollten diese Schwankungen zunehmen, so werden sich — wie in früheren Erdperioden — die Klimazonen ändern, das Eis des Südpols wird in riesigem Umlange abschmelzen und die äquatoriale Flutwellen andere Gebiete der Erde überlagern.

Namhafte Gletscher der Erde
 (in km²)

Europa	
Vatna Jökull, Island	8500
Jostedalabrae, Norwegen	855
Aletsch-Gletscher, Schweiz	169
Görner-Ferner, Österreich	68
Gepatsch-Ferner, Österreich	25
Rhône-Gletscher, Schweiz	21,7
Vernagt-Ferner, Österreich	16
Sulden-Ferner, Italien	11
Asien	
Serafschan-Gletscher, Usbekistan	886
Hispar-Gletscher, Karakorum	600
Inyltschek-Gletscher, Chan Tengri (Tianschan)	600
Fedtschenko-Gletscher, Transalaj	600
Kangchendzönga-Gletscher, Nepal	460
Chogo Lungma-Gletscher, Kaschmir	320
Besingi-Gletscher, Kaukasus	64
Amerika	
Malaspina-Gletscher, Alaska	3900
Muir-Gletscher, Alaska	1200
Australien	
Tasman-Gletscher, Neuseeland	138

Größenschwankungen bedeutender Alpengletscher

Gletscher	Zeit der Beobachtung	Fläche (in ha)	Längenabnahme (in m)	Durchschnittlicher Jahresverlust	
				an Fläche (in ha)	an Volumen (in Mill. m ³)
Alpeiner-Ferner	1848—92	797	17,8	1,13	1,11
Sulden-Ferner	1856—96	1092	32,9	1,66	2,07
Oberalpbacher Kees	1850—92	1604	—	1,35	2,33
Vernagt-Ferner	1856—95	1706	57,5	6,00	6,15
Rhône-Gletscher	1856—99	2167	29,5	2,88	5,68
Gepatsch-Ferner	1856—96	2495	18,0	2,19	3,66
Pasterze	1856—1902	3196	—	—	6,81

11 Schlag nach

Gletscherkatastrophen

Gletscher	Lage	Folgen
1. Durch Abbruch großer Eismassen:		
Altels-Gletscher 11. Sept. 1805	Berner Oberland	Ablagerung von 4 Mill. m ³ Eis im Spitalmatte im Gemässen Abbruch von 2 Mill. m ³ Eis mit Zerstörungen im Dorfe Randa durch Luftdruck
Roßboden-Gletscher 1907	Fletschhorn (Wallis)	
Bies-Gletscher 1635, 1736, 1786, 1819, 1848, 1865	Am Zermatter Weißhorn	
2. Durch Aufstau von Wasser durch den Gletscher und darauffolgendes Bruch der Eisbarriere:		
Vernagt-Ferner 1599-1601, 1677-1682, 1771-1774, 1845-1848	Örtzaler Alpen	Stausee im Rofental von 50-100 m Tiefe. Verheerende Entseesung
Glättron-Gletscher 1595, 1640, 1818	Val de Bagnes (Wallis)	1818: See von 55 m Tiefe mit 60 Mill. m ³ Wasser. Schwere Lawenwüstungen im Rhodaner Stausee (Mäljelet-See) mit Abbruch ins Fiescher- oder Rhodaner Eisabbruch- oder Rhodaner Eisabbruch- und Wasserstein im Tsek-Tal mit verheerenden Durchbrüchen
Aletsch-Gletscher 1813-1900: 19mal	Berner Oberland	Wassermassen behielten sich unter dem Eis einen Weg. Abfluß von 64000 m ³ /sek während 3 Tagen
Dewodorak-Gletscher 1776, 1785, 1808, 1832, 1842, 1855, 1867	Kaukasus	
3. Durch Gletscherläufe:		
Skeidarar-ökull 1934	Island	

DIE WICHTIGSTEN BINNENSEEN

Name	Fläche (in km ²)	Höhe über Normalnull (in m)	Größe bekannte Tiefe (in m)	Land
Europa				
Ladoga-See	18180	5	250	UdSSR
Onega-See	9500	39	124	UdSSR
Wener-See (Vänern)	5546	44	98	Schweden
Peipus-See	3583	31	18	UdSSR
Inari (Enare)-See	1385	118	80	Finnland
Mälars-See	1140	6,8	64	Schweden
Ilmen-See	918	18	3	UdSSR
Plattensee	591	106	11	Ungarn
Genfer See	582	375	310	Frankreich/Schweiz
Bodensee	539	395	252	Deutschland/Österreich/Schweiz
Skutari-See	370	6	44	Jugoslawien/Albanien
Lago Maggiore	212	194	372	Italien/Schweiz
Vierwaldstätter See	114	437	214	Schweiz
Asien				
Kaspisches Meer	436000	-26	946	UdSSR/Iran
Aral-See	62000	50	68	UdSSR
Baikal-See	33000	460	1523	UdSSR
Issyk-kul	5890	1574	700	UdSSR
Totes Meer	980	-394	399	Israel/Jordanien

Name	Fläche (in km ²)	Höhe über Normalnull (in m)	Größe bekannte Tiefe (in m)	Land	
Afrika					
Victoria-See	66250	1132	80	Tanganjika/Kenia/Uganda	
Tanganjika-See	31900	780	1435	Tanganjika/Belgisch-Kongo/Nordrhodesien	
Njassa-See	30800	480	786	Njassa-Land/Mozambique/Tanganjika	
Tschad-See	16000	295	12	Franz. Äquatorialafrika/Nigeria	
Rudolf-See	8000	472	73	Kenia/Äthiopien	
Albert-See	5700	618	48	Uganda/Belgisch Kongo	
Edward-See	3550	914	117	Uganda/Belgisch Kongo	
Nordamerika					
Oberer See	81000	183	307	Kanada/USA	
Harow-See	59510	177	223	Kanada/USA	
Milwigan-See	31500	119	265	USA	
Größer Bären-See	30000	150	140	Kanada	
Größer Skiepen-See	17000	75	225	Kanada/USA	
Größer Salz-See	4700	1283	15	USA	
Mittel- und Südamerika					
Nicaragua-See	7700	34	70	Nicaragua/Costa Rica	
Titacaqa-See	6900	3825	263	Bolivien/Peru	
Lago de Poopó	2800	3680	3	Bolivien	
Buenos Aires-See	2000	227	-	Chile/Argentinien	
Nahuel Huapi	535	753	200	Argentinien	
Australien					
Eyre-See	10000	-12	-	Australien	
Torrens-See	6170	30	-	Australien	
DIE LÄNGSTEN FLÖSSE (in km)					
Mississippi-Missouri	6970	Ganges-Brahmaputra	3000	Don	1900
Mil	6400	Colorado	2900	Oranje	1900
Amazonas	5300	Donau	2900	Dwina	1800
Ob-Irtysch	5200	Murray-Darling	2900	Kubango	1800
Imtssei-Selenga	5200	Nelson-Saskatchewan	2800	Limpopo	1600
Langtschiang	5100	Rio Grande del Norte	2800	Petschora	1580
Kongo	4600	Euphrat - Schatt el	-	Ohio	1560
Lena	4600	Arab	2700	Juba	1500
Mackenzie	4600	Sambesi	2700	Senegal	1430
Mekong	4500	Amu-Darja	2500	Dnestr	1380
Amur	4500	Syr-Darja	2500	Magdalenenstrom	1350
Niger	4200	Arkansas	2400	Rhein	1326
Hoangho	4100	Ural	2400	Elbe	1160
Paraná	3900	Orinoco	2370	Wisla (Weichsel)	1080
St. Lorentz-Strom	3800	Columbia	2300	Theiß	1050
Yakon	3700	Dnepr	2200	Loire	1008
Wolga	3600	Irawadi	2150	Tajo (Tejo)	1006
Indus	3200	Tarim	2000	Ebro	930

ERDE

Die höchsten und mächtigsten Wasserfälle der Erde

Name und Land	Höhe (in m)
Utigards-Fos (Norwegen)	610
Sutherland-Fälle (Neuseeland)	581
Cleve Garth-Fall (Neuseeland)	450
Gavarnie-Fall (Französische Pyrenäen)	420
Kalambo-Fälle (Nordrhodesien)	420
Krimmler-Fälle (Österreich)	420
Gießbach-Fälle (Schweiz)	420
Staubbach-Fall (Schweiz)	390
Vettis-Fos (Norwegen)	360
Gersoppa-Fälle (Britisch-Guayana)	360
Kaieteur-Fall (Britisch-Guayana)	260
Velino-(Terni)-Fälle (Mittelitalien)	250
Vöring-Fos (Norwegen)	250
Triberg-Fälle (Deutschland)	226
Toce-(Tosa)-Fall (Norditalien)	180
Rjukan-Fos (Norwegen)	162
Tequendama-Fall (Kolumbien)	162
Huskvarna-Fälle (Schweden)	144
Viktoria-(Sambesi)-Fälle (Rhodesien)	137
Teverone-(Tivoli)-Fälle (Mittelitalien)	110
Yellowstone-Fall (USA)	108
Gasteiner Fälle (Österreich)	94
Snoqualmie-Fall (USA)	85
Montmorency-Fälle (Kanada)	81
Paulo-Afonso-Fälle (Brasilien)	81
Kegon-Fall (Japan)	81
Harspronger-Fälle (Schweden)	75
Fissevache (Schweiz)	74
Iguassu-Fälle (Brasilien/Argentinien)	65
Niagara-Fälle (USA/Kanada)	60
Krka-Fälle (Jugoslawien)	56
Stora Sjö-Fall (Schweden)	56
Murchison-Fall (Uganda)	40
Trollhätta-Fälle (Schweden)	37
Rhein-Fall bei Schaffhausen (Schweiz)	33
Imatra-Fälle (Finnland)	29

Wieviel Wasser schicken die Ströme zum Meer?

Strom	m³ in der Sekunde	Strom	m³ in der Sekunde
Europa			
Wolga	10000	Indus	470
Donau	6240	Hoangho	140
Rhein	2330	Afrika	
Po	1720	Kongo	7500
Rhône	1240	Niger	2700
Wisla (Weichsel)	960	Nil (bei Kairo)	2900
Elbe	710	Amerika	
Oder	570	Amazonas	120000
Seine	520	Paraná	20000
Themse	65	La Plata	19000
Asien			
Ganges-Brahmaputra	39000	Mississippi	17500
Jangtsekiang	22000	St. Lorenz-Strom	10000
Mekong	12000	Australien	
		Murray	1000

ERDE 325

Transport gelöster und ungelöster Stoffe in einigen Strömen (jährlich in t)

Thema	614 000	Nil	16950000
Rhein	5817 000	Hudson	438 000
Rhône	8290 000	Mississippi	112832 000
Donau	22521 000		

Dauer der Eisführung einiger Ströme (in Tagen)

Rhein bei Köln	21	Sapadnaja-Dwina (Düna) bei Riga ..	125
Donau bei Regensburg	27	Wolga bei Kasan	147
Elbe bei Magdeburg	47	Ob bei Tomsk	170
Wisla (Weichsel) bei Warschau	60	Lena bei Kirensk	203
Oder bei Brzeg (Brieg)	63	Hudson bei Albany	92
Nemunas (Memel) bei Sowjetsk (Tilsit) ..	102	St. Lorenz-Strom bei Quebec	141

DIE WICHTIGSTEN SEEKANÄLE

Name	Verbindet	Länge (in km)	Tiefe (in m)	Breite am Spiegel (in m)	Breite an der Sohle (in m)	Erbauungszeit
Nord-Ostsee-Kanal	Nord- und Ostsee	98	11,3	102	44	1887—1895
Kanal von Korinth	Ionisches und Agaisches Meer	6,3	8	24,6	21	1881—1893
Suez-Kanal	Mitteländ. Meer und Ind. Ozean	165,8	10,5	80—135	45—100	1859—1869
Panama-Kanal	Atlantischen und Großen Ozean	81,1	12,5	91—305	90—200	1882—1915

DIE BEKANNTESTEN LANDENGEN

Name und Land	Schmalste Stelle (in km)
Landenge von Perekop (UdSSR)	6
Isthmus von Korinth (Griechenland) ..	6,8
Isthmus von Panama (Panama)	55
Isthmus von Kra (Siam)	64
Landenge von Suez (Ägypten)	160
Landenge von Tehuantepec (Mexiko) ..	200

DIE WICHTIGSTEN HALBINSELN DER ERDE

Name	Fläche (in km²)	Name	Fläche (in km²)
Europa			
Skandinavien	772 000	Korea	220 700
Pyrenäen-Halbinsel	582 000	Malakka	190 000
Balkan-Halbinsel	540 000	Jamal (Samojed-Halbinsel) ..	133 000
Apenninen-Halbinsel	500 000	Sinai-Halbinsel	59 000
Kreta	128 500	Tschuktschen-Halbinsel ..	49 000
Irland	29 500	Schantung	29 400
Krim	25 300	Liautung	3 500
Peloponnes	23 500	Amerika	
Chalkidike	3 200	Labrador	1 300 000
Gallipoli	900	Yucatan	175 000
Asien			
Arabien	3 000 000	Niederkalifornien	144 000
Kleinasien	525 000	Florida	110 000
Kamtschatka	270 500	Neuschottland	55 000
		Alaska-Halbinsel	45 000

DEPRESSIONEN (SENKEN) UNTER DEM MEERESPIEGEL

Name	Tiefe unter NN	Name	Tiefe unter NN
Der 4. Teil der Niederlande	— 2 m	Iturbilla-See (Haiti)	— 40 m
Tyre-See (Jordänien)	— 11 m	Karun-Depression (Libische Wüste)	— 127 m
Kasp. See	— 28 m	Totes Meer	— 394 m
Schot. Mächtig (Algerien)	— 30 m		

VIII. Das Meer

SALZGEHALT DER MEERE

Die Summe aller festen Stoffe, die im Meerwasser gelöst sind, bezeichnet man als Meeressalzgehalt. Er beträgt für alle Meere 3,5%, d. h. 35 g für 1000 g Meerwasser, die sich zusammensetzen aus:

Kochsalz	27,0 g	Chlorverbindungen
Chlormagnesium	3,8 g	31,0 g = 88,4 %
Bittersalz	1,8 g	Schwefelsäure Salze
Gips	3,3 g	3,8 g = 10,8 %
Kalkmilchsäure	0,6 g	
Kohlensäure Salze	0,2 g = 0,6 %	
Brom u. a.		

Die absoluten Werte des Salzgehaltes sind jedoch für die einzelnen Meere sehr verschieden. Sie betragen für:

Baltischer Meerbusen	1 g	Nordliche Südsee	35 g
Finnischer Meerbusen	1 g	Rotes Meer	37,6 g
Westliche Ostsee	8 g	Persischer Golf	40 g
Schwarzes Meer	23–28 g	Totes Meer	200–250 g
Mittlere Nordsee	35 g		

Anmerkung. Der bittere Geschmack des Meerwassers ist den Magnesiumsalzen zuzuschreiben.

MEERESTIEFEN

(in m)

Wattenmeer bei Flut	2–3	Jap-Graben (Mikronesien)	1158
Doggerbank (Nordsee)	23	Neubriten-Graben (Melanesien)	1175
Landsortor Tief (Ostsee)	427	Atacama-Graben (chilienische Küste)	1697
Slagernak (Nordsee)	611	Metout-Tief (Südatlantik)	1197
Schwarzes Meer	2240	Palau-Graben (Mikronesien)	1197
Mittlere Tiefe der Ostsee	3700	Japanischer Graben	1197
Mittelmeer westlich Kreta	4404	Puerto Rico-Graben (Mittelamerika)	1197
Niederkalifornischer Graben	4866	Bougainville-Graben (Melanesien)	1197
Golf von Bengalen	5089	Tonga-Graben (Polynesien)	1197
Mexikanischer Graben	5428	Kermadec-Graben (nordöstlich von Neuseeland)	1197
Nördliches Eismeer (nordöstlich der Neusibirischen Inseln)	5625	Bonin-Graben (zw. Japan und den Marianen-Inseln)	1197
Cayman-Graben (Mittelamerika)	6269	Marianen-Graben	1197
Ker-Graben (südöstlich vom Malaisischen Archipel)	6504	Ramapo-Tief (südöstl. von Japan)	1197
Alenten-Graben	7381	Emden-Tief (Philippinen-Graben, mittels Echolot gemessen)	1197
Rykyu-Graben (Ostasien)	7481		

MEERESSTRÖMUNGEN

Name	Meer	Temperatur	Ursache
Durch Wind hervorgerufene Strömungen			
Nord- und Südäquatorialström.	Atlant., Indischer und Großer Ozean	warm	Passatwinde (Nordostpassat nordl., Südostpassat südl. vom Äquator)
Golfstrom (mit Florida- und Norweg.-Ström.)	Atlant. Ozean	warm	Aufheizung des nordäquatorialen Karibikstromes im Golf von Mexiko
Driftstrom	Großer Ozean	warm	Abzw. des Nordäquatorialstromes
Brasilien-Ström.	Großer Ozean	warm	
Agulhas- (Mozambique-) Ström.	Atlant. Ozean	warm	Abzweigung des Südäquatorialstromes
Polar Westwinddrift	Atlant., Indischer u. Großer Ozean	kalt	Dauernd wehende „Breite Westwinde“
Bra.- oder Humboldt-Ström.	Großer Ozean	kalt	
Schälderstrom	Atlant. Ozean	kalt	Abzweigung der Westwinddrift
Benguelenstrom	Atlant. Ozean	kalt	
Westwinddrift	Großer Ozean	kalt	
Oegyaländerstrom	Atlant. Ozean	kalt	Abfluß kalten Polarwassers
Labradorstrom	Atlant. Ozean	kalt	
Jahreszeitliche Strömungen			
Monsoonstrom	Indischer Ozean	warm	Im Sommer landwärts, im Winter meerwärts wehende Monsoon
Ostwin- (Strom)	Großer Ozean	kalt	Winterlicher Abfluß aus Ochtokaischem und Bering-Meer
Durch Auftriebwasser hervorgerufene Strömungen			
Kanarenstrom	Atlant. Ozean	kalt	Aufgetauchtes Kaltwasser
Kalifornienstrom	Großer Ozean	kalt	

BEZEICHNUNG DES SEEGANGS

Windstärke*	Zustand der Meeresoberfläche	Windsee**
0	Spiegelglatte See	0 (spiegelglatt)
1	Kleine, schuppenförmig aussehende Krümelwellen	1 (geräuselt)
2	Kleine, noch kurze, aber schon ausgeprägtere Wellen	2 (schwach bewegt)
3	Die Wellenkämme brechen sich, Glasiger Schaum	3 (leicht bewegt)
4	Kleine, aber schon längere W. Weiße Schaumkappe	4 (mäßig bewegt)
5	Mäßige, lange Wellen. Weiße Schaumkämme	5 (grub)
6	Schon große Wellen. Weiße Schaumflächen	6 (sehr grub)
7	Sich räumende See. Schaumstreifen, in Windrichtung	7 (hoch)
8	Mäßig hohe, lange Wellenberge, Gischt	8 (sehr hoch)
9	Hohe W.berge, dichte Schaumstreifen. Die See „rollt“	9 (außergewöhnlich schwere See)
10	Sehr hohe Wellenberge. Meeresoberfläche weiß	
11	Außergewöhnlich hohe Wellenberge	
12	Luft voll Schaum und Gischt. Nur noch schwache Sicht	

* Nach Beaufort.
** Unmittelbar vom herrschenden Wind erzeugte Wellen (Gegensatz: Dünung).

ARTEN DES MEEREISES

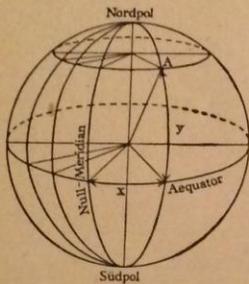
Eisart	Kennziffer	Eisart	Kennziffer
Eisfrei	0	Offene Seerinne längs d. Küste	5
Locker Eisebrei oder Neuzis	1	Starkes Treibeis (über 15 cm)	6
Festeis (unter 15 cm dick)	2	Starkes Treibeis (Schollen über 15 cm dick)	7
Treibeis (Schollen unter 15 cm)	3	Packeis	8
Baumstammgeschobener Eisebrei oder dichte Treibeisstreifen	4	Eispressung	9

Anmerkung. Sogenannter „Baltischer Eisschlüssel“, seit 1928/29 von den Randstaaten der Nord- und Ostsee für den Eismeldedienst verwendet.

Name und Staatszugehörigkeit	Fläche (in km ²)
Südamerika	
Feuerland, Argentinien/Chile	71 500
Falkland-Inseln, Britisches Reich	11 900
Galapagos-Inseln, Ecuador	7 600
Australien und Ozeanien	
Neuguinea, Australien/Niederlande	771 900
Neuseeland (Südinsel), Neuseeland	150 500
Neuseeland (Nordinsel), Neuseeland	114 000
Tasmanien, Australien	67 900

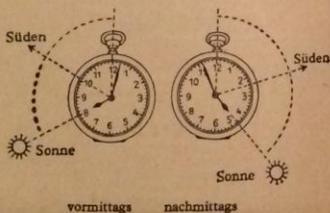
IX. Die Ortsbestimmung auf der Erdoberfläche

SYSTEM DER LÄNGEN- UND BREITENKREISE



Erläuterung. Die Lage eines Ortes auf der Erdoberfläche ist gegeben durch seine Länge (gemessen in Bogengraden des Äquators) und Breite (gemessen in Bogengraden des Meridians) und Höhe (gemessen in Metern über Normalnull = NN). Die Länge eines Ortes (A) ist gegeben durch den Bogen (x) auf dem Äquator, der zwischen einem angenommenen Nullmeridian (Greenwich) und dem Meridian des Ortes liegt. Die Breite ist gegeben durch den Abstand (y) im Bogen vom Äquator. Östliche bzw. westliche Länge und nördliche bzw. südliche Breite können erst bestimmt werden, wenn die Nordsüdlinie (mittels Kompaß oder Funkpeilung) bekannt und die Lage des Horizontes festgestellt ist.

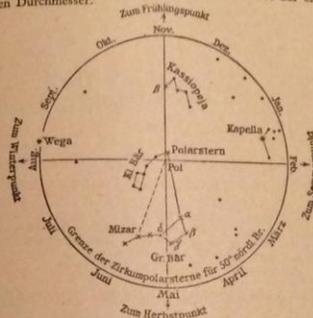
FESTSTELLEN DER NORDSÜDLINIE OHNE KOMPAß



a) Bei Tage mit Hilfe der Taschenuhr, indem man den Stundenzeiger (kleinen Zeiger) auf die Sonne richtet und den Winkel zwischen Stundenzeiger und der 12 halbiert.
 b) Bei Vollmond ebenfalls mit Hilfe der Taschenuhr. Man hält die Uhr so, daß die 12 zum Monde weist. Dann liegt Süden in der Mitte zwischen der 12 und dem kleinen Zeiger.

BESTIMMUNG DER HIMMELSRICHTUNG MIT HILFE DES POLARSTERNES

Verlängert man die Verbindungslinie von β nach α im Großen Bären über α hinaus in der in der Skizze angegebenen Weise, so trifft man auf α im Kleinen Bären, den Polarstern. Verbindet man diesen Stern mit Mizar im Großen Bären, so trifft man etwa α Vollmondsbreiten (genau 70°) vom Polarstern entfernt auf den Himmelspol, um den sich alle Sterne einmal am Tage drehen. Der Polarstern umkreist also den Pol auf einem Kreise von 140 Bogenminuten Durchmesser.



Verbindet man die Mitte zwischen δ und γ im Großen Bären mit dem Polarstern, so trifft die über diesen verlängerte Linie zunächst auf β in der Cassiopeia und weiterhin auf den Frühlingspunkt. Ihm gegenüber liegt der Herbstpunkt. An diesen beiden Punkten schneidet die Sonne den Äquator. Die Linie Frühlingspunkt — Herbstpunkt nennt man Kolar der Tag- und Nachtgleichen, β Cassiopeias den Kolarstern. Die Entfernung Polarstern — Kolarstern beträgt 30° . Die Linie, die senkrecht zu dieser Linie durch den Pol geht, heißt Kolar des Winter- und des Sommerpunktes. An diesen Punkten wendet die Sonne. Hält man den Kreis, wenn man zum Polarstern schaut, so, daß der Monat, in dem man sich befindet, oben liegt, so erhält man ungefähr die Stellung der Sternbilder zum Polarstern jeweils um 20^h abends.

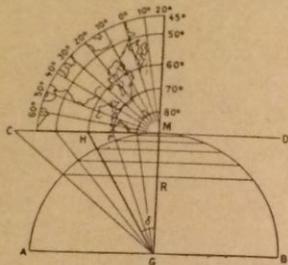
Zu Beginn des Frühlings geht der Frühlingspunkt zusammen mit der Sonne um 6^h (Ortszeit) genau im Osten auf und um 18^h genau im Westen unter. Der Herbstpunkt tut dasselbe 12 Stunden später, steht also um Mitternacht genau im Süden. Zu Beginn des Herbstes ist es umgekehrt. Steht die Verbindungslinie Polarstern-Mizar genau senkrecht auf dem Horizont, so liegt sie in der Nordsüdrichtung.

BESTIMMUNG DES HORIZONTES

Der Horizont eines Ortes liegt rechtwinklig zum Lot. Er läßt sich auch mit einer Wasserwaage feststellen. Man gewinnt so den scheinbaren Horizont, während die Ebene des wahren Horizontes durch den Mittelpunkt der Erde (M) geht. Beide unterscheiden sich, auf den Himmel projiziert, nicht wesentlich voneinander. Erhebt man sich über Meereshöhe, so vergrößert sich die Sichtweite, und die Linie, in der Himmel und Erde zusammenstoßen, vertieft sich um einen Winkel, den man Kimmtiefe nennt, während die Linie Kimm heißt. Die Kimmtiefe ist $= 1,8 \cdot \sqrt{h}$ Bogenminuten. (h ist die Höhe in Metern.) Dieser Betrag ist also bei Messungen über Normalnull (NN) abzuziehen.

Zentral-Projektion

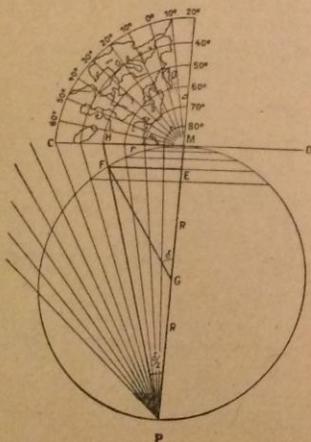
Liegt der Augenzentrum im Erdmittelpunkte, so erhält man die Zentral-Projektion, die sich auf die sechs Flächen eines Würfels projizieren läßt.



Erläuterung. Der Radius r des projizierten Parallelkreises wird berechnet aus dem $\triangle GMH$. In diesem ist: $GM = R = \text{Erdradius}$, $\text{tang } \delta = \frac{r}{R}$, also $r = R \cdot \text{tang } \delta$.

Stereographische Projektion

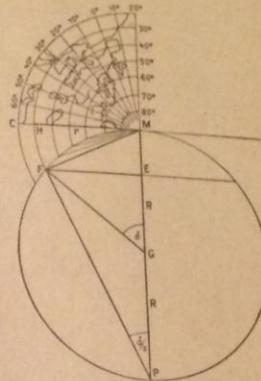
Liegt der Augenzentrum im Gegenpole (P) des Berührungspunktes, so erhält man die stereographische Projektion. Mit ihr kann man über den Äquator hinaus, also nicht als die Hälfte der Erdkugel projizieren. Von den perspektivischen Projektionen hat sich in der Geographie allein diese Form erhalten.



Erläuterung. $HM = r$ ist die Projektion vom Radius des Parallelkreises FE . r wird berechnet aus dem $\triangle PHM$. In diesem ist $PM = 2R$, $\angle HPM = \frac{\delta}{2}$, da der Peripheriewinkel nur halb so groß ist wie der Zentriwinkel FGM . Somit ist: $\text{tang } \frac{\delta}{2} = \frac{r}{2R}$, also $r = 2R \cdot \text{tang } \frac{\delta}{2}$.

Lambertsche Azimutal-Projektion

Wählt man die Sehnen der Kugelkappen, die begrenzt werden vom Berührungspunkt und den Parallelkreisen, zu Radien der Parallelkreise auf der Karte, so erhält man die flächentreue Azimutal-Projektion von Lambert (deutscher Naturwissenschaftler, 1728-1777), die, wie ersichtlich, nicht perspektivisch ist.



Erläuterung. Der Radius des Parallelkreises FE wird auf der Karte in den Radius $HM = r$ verwandelt. r wird berechnet aus dem $\triangle PFM$. In diesem ist: $PM = r$, $MP = 2R$, $\angle FPM = \frac{\delta}{2}$, $\sin \frac{\delta}{2} = \frac{r}{2R}$; also: $r = 2R \cdot \sin \frac{\delta}{2}$.

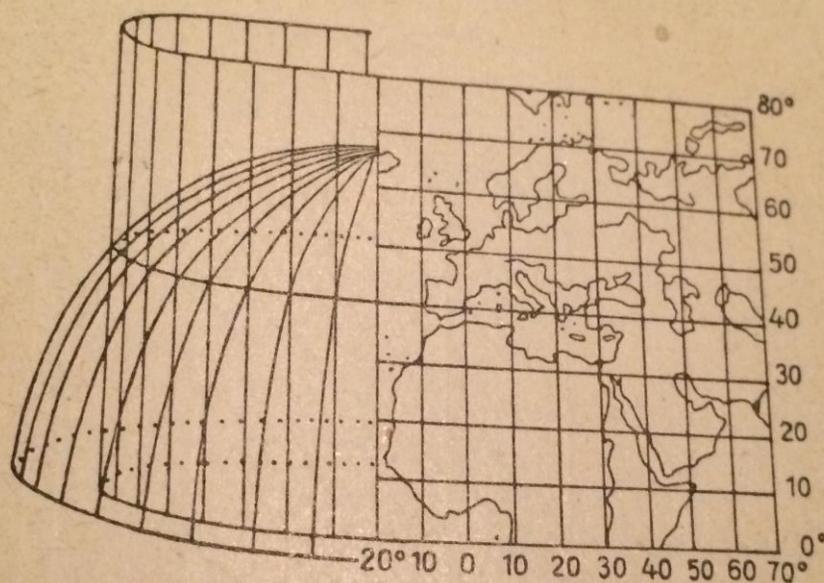
DIE ZYLINDER-PROJEKTIONEN

Projiziert man das Abbild des Globus nicht direkt auf die Ebene, sondern wählt einen Zwischenkörper, einen Zylinder, dessen Mantel sich leicht auf einer Ebene abwickeln läßt, so erhält man die echte Zylinder-Projektion. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß Meridiane und Parallelkreise senkrecht aufeinander stehen und das Netz geradlinig ist.

Die quadratische Plattkarte

Legt man einen Zylinder so um den Globus herum, daß er diesen im Äquator berührt, und projiziert dann die Meridiane auf den Zylinder, so bekommt dieser einen längeren Äquator, der senkrecht von den Meridianen geschnitten wird. Trägt man weiterhin die Parallelkreise in ihren wahren Bogenabständen vom Äquator auf den Meridianen ab, so erhält man abstandstreue Parallelkreise. Nach dem Abwickeln des Zylindermantels erhält man für die ganze Erde ein quadratisches Netz innerhalb eines Rechteckes, dessen schmale Seite $= \pi$, und dessen längere Seite $= 2\pi$ ist, falls man den Radius r der Kugel $= 1$ setzt. Die Pole und alle Parallelkreise sind ebenso lang wie der Äquator. Die Karte kann also nicht flächentreu sein; alle Gebiete verbreitern sich stark nach den Polen zu. Obwohl sich wie auf dem Globus Meridiane und Parallelkreise rechtwinklig schneiden, ist die Plattkarte nur am Äquator winkeltreu, denn ihre Maschen sind Quadrate, während die der Kugel sphärische Trapeze mit ungleichen Grundlinien sind. Die Plattkarte eignet sich daher nur für Gebiete größeren Maßstabes zwischen 15° nördl. und 15° südl. des Äquators. Im Altertum führte man den Berührungskreis durch das Mittelmeer und gewann so brauchbare Karten für das Mittelmeergebiet.

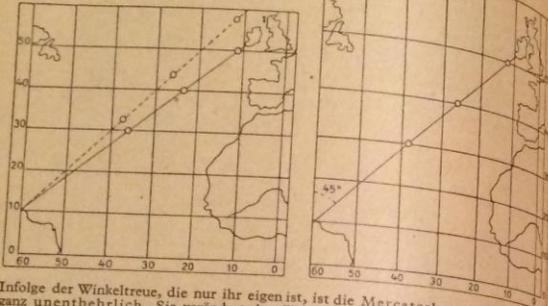
ausgleichen,
 den Breiten
 t und die
 Parallelkreise
 Parallel-
 sowie die
 auf diese
 mit zwei
 an denen
 en wer-



rcator-Projektion

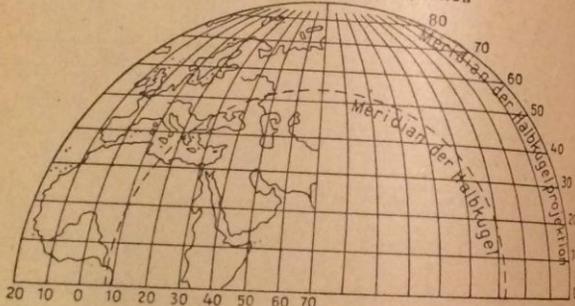
die Abstände der Parallelkreise in dem gleichen Ver-
 Meridiane. Das geschieht in dem unechten Zylind-
 en Kartographen Gerhard Kremer, genannt Mer-
 tzt und daher nach ihm benannt wurde.

Vergleich eines schieflaufenden Schiffsurses auf der Plattkarte (links) und auf der Mercatorkarte (rechts)



Infolge der Winkeltreue, die nur ihr eigen ist, ist die Mercatorkarte bei der Schiffsfahrt ganz unentbehrlich. Sie verändert den Winkel des schieflaufenden Kurses, die Längsdrome (gr. = schieflaufend), nicht. Sie gibt den Kurs, der auf dem Wasser die Längegrade in gleichen Winkeln schneidet, als gerade Linie wieder.

Die Mollweidesche Projektion

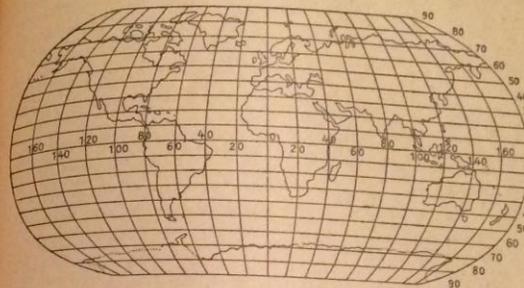


Die Projektion nach Mollweide (deutscher Mathematiker, 1774—1825) ist flächentreu. Sie teilt den Äquator in gleiche Abschnitte, wählt auf dem Mittelmeridian, dem einzigen geraden, die Abstände der Parallelkreise nach einer nicht ganz einfachen Berechnung so, daß die Streifen zwischen je zwei Parallelkreisen den entsprechenden Kugelzonen gleich sind, teilt die Parallelkreise in gleiche Abschnitte, verbindet die Teilpunkte miteinander und erhält elliptische Meridiane, die an den beiden Polen zusammenlaufen. Die Oberfläche der halben Erdkugel mit dem Radius R ist dann gleich der Kreisfläche mit dem Radius r:

$$2R^2\pi = r^2\pi, \text{ demnach: } r = R\sqrt{2}$$

Da das Mollweidesche Netz erst in der Nähe der Pole unbrauchbar wird, eignet es sich zur Darstellung der gesamten Erdoberfläche.

Eckerts flächentreue elliptische Projektion

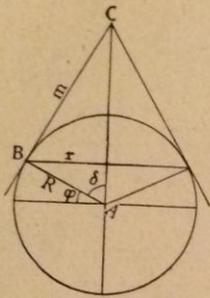


Die flächentreue elliptische Projektion Eckerts (deutscher Geograph, 1868—1938) geht wie einige andere seiner Projektionen davon aus, daß die Mercator-Projektion sowie die Mollweidesche Projektion in den hohen Breiten zu sehr verzerrt sind. Er umgeht die Schwierigkeiten dieser beiden Entwürfe, indem er die Pole weder so lang macht wie den Äquator noch in Punkten darstellt, sondern sie in einer Linie auszieht, die halb so lang ist wie der Äquator. Dadurch erzielt er Netze, in die sich gut flächentreue Bilder der Gesamterde einzeichnen lassen. Äquator und Mittelmeridian bleiben in ihrem natürlichen Längenverhältnis bestehen. Die abgrenzenden Meridiane sind Halbkreise, die übrigen elliptische Kurven. In den höchsten Breiten verkürzen sich die Abstände der Parallelkreise etwas mehr als bei Mollweide. Die Verzerrungen des gesamten Abbildes sind gegenüber Mollweide erheblich gemildert.

Die Gauß-Krüger-Projektion

Die Gauß-Krüger-Projektion, die für die amtlichen deutschen Kartenwerke und die einiger anderer Staaten benutzt wird, geht zurück auf die querachsige Mercator-Projektion, d. h. auf eine winkeltreue Zylinder-Projektion, deren Achse senkrecht zur Erdoberfläche liegt. Es werden jedoch jeweils nur 3° breite Streifen auf einen Zylinder projiziert; dann wird ein neuer Zylinder angelegt. Auf diese Weise vermeidet man stärkere Verzerrungen. In nordsüdlicher Richtung können die Streifen beliebig ausgedehnt werden; auf den amtlichen Karten reichen sie bis zu den Landesgrenzen. Der Mittelmeridian eines jeden Streifens ist der Berührungskreis der querachsigen Zylinder-Projektion, der längentreu übertragen und auf der Karte zur X-Achse wird. Auf jedem durch den, senkrecht zur X-Achse, die Y-Achse läuft. Die Winkeltreue wird dadurch erreicht, daß die Parallelkreise um einen gewissen Betrag vergrößert werden. Dieses Koordinatensystem ermöglicht eine winkeltreue Übertragung des Sphäroids (griech. = kugelförmig), d. h. der abgeplatteten Erdkugel auf die Meridianstreifen. Die so erzielte Karte ist sehr geeignet, um schnell und sicher die Lage eines Ortes zu bestimmen, was noch erleichtert wird durch ein quadratisches Gitternetz, das über die Streifen gelegt wird. Die zusammengelegten Streifen bilden ein Polyeder, und da dieses Verfahren in Preußen zuerst ausgebildet wurde, spricht man von der „Preußischen Polyeder-Projektion“. Die Gauß-Krüger-Projektion wurde von dem großen Mathematiker Karl Friedrich Gauß (1777—1855) entworfen und 1912 durch L. Krüger (1857—1923) vom Preuß. Geodätischen Institut Potsdam ergänzt.

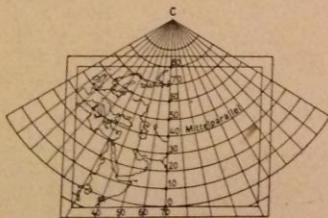
DIE KEGEL-PROJEKTIONEN



Benutzt man als Hilfskörper zwischen Kugel und Fläche einen Kegel, der die Erdkugel in einem Parallelkreis berührt, so erhält man echte Kegelprojektionen mit geraden Meridianen, während die Parallelkreise als offene Kreisbögen vorliegen. Die Seitenlinie m wird zum Radius (der in die Kartenebene ausgebreiteten Berührung-Parallelkreises, der nun als verhältnismäßig kurzer) Kreisbogen des Vollkreises um die ehemalige Kegelspitze C erscheint. m wird berechnet aus dem (rechtwinkligen) $\triangle ABC$, in dem $\tan \delta = \frac{m}{R}$, also $m = R \cdot \tan \delta$ ist.

Die wahre Kegel-Projektion

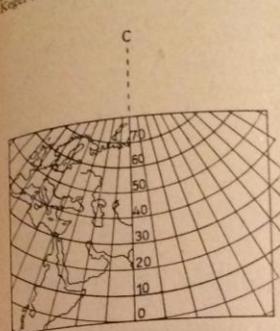
Die wahre Kegel-Projektion läßt den Kegelmantel die Erde im Mittelparallel der Karte berühren. Nach dem Abwickeln des Kegelmantels trägt man auf dem senkrechten Mittelmeridian so viele Breitengrade ab, wie die Karte in nord-südlicher Richtung haben soll. Die Entfernungen zwischen diesen Schnittpunkten und der Kegelspitze ergeben dann die Radien der übrigen Parallelkreise. Man teilt den Mittelparallelkreis längentreu ab und stellt von der Kegelspitze zu diesen Teilpunkten die Meridiane. Die Umgebung des Berührungs-Parallelkreises wird am besten wiedergegeben.



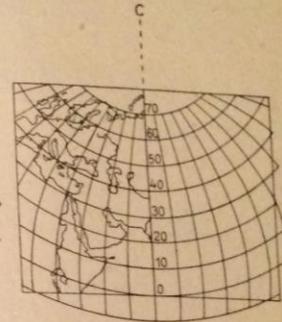
Die vereinfachte Kegel-Projektion

Bei großen Kartenmaßstäben und in niedrigen Breiten liegt die Kegelspitze oder der Projektionspol so weit entfernt, daß es schwierig ist, Zirkel mit so weiten Öffnungen zu beschaffen. Man läßt daher die Kugel durch den Kegel in zwei Parallelkreisen schneiden, die vom mittelsten und vom äußersten nördlichen und südlichen Parallelkreis der Karte gleich weit entfernt sind. Werden beide Kreise in richtigem Maßstabe abgeteilt, so ergeben sich an den verbundenen Teilpunkten die Meridiane, die sich jedoch nicht mehr in der Kegelspitze schneiden, sondern erheblich früher, weil die Abstände auf dem nördlichen Parallelkreise nicht mehr zu groß sind. Allerdings schneiden sich Meridiane und Parallelkreise nicht mehr rechtwinklig. Dieser abstandstreue Entwurf mit zwei längentreuen Parallelkreisen ist weder winkel- noch flächentreu, doch sind die Fehler dieser unechten Kegel-

Projektion gegenüber der wahren Kegel-Projektion verringert. Die Verzerrungen nehmen schrägs des längentreuen Parallelkreises schneller zu als äquatorwärts. Die vereinfachte Kegel-Projektion wird vielfach in Schulatlanten benutzt.



Vereinfachte Kegelprojektion



Bonnesche Projektion

Die Bonnesche Projektion

Die Bonnesche Projektion, 1752 von dem Franzosen Rigobert Bonne (1727—1795) angewandt und empfohlen, verzichtet auf geradlinige Meridiane zugunsten längentreuer Parallelkreise und auf rechtwinkligen Schnitt beider Koordinaten. Bonne geht von der einfachen Kegel-Projektion aus, teilt dann jeden Parallelkreis vom Mittelmeridian aus im richtigen Verhältnis zur Breite und verbindet die entsprechenden Teilpunkte durch komplizierte Meridiankurven. Der Vorzug dieser unechten Kegel-Projektion ist Flächentreue, doch wird sie mit erheblichen Verzerrungen nach den Rändern und namentlich nach den Ecken der Karte erkauf, die sofort an der wachsenden Schiefeschnittigkeit des Netzes erkennbar sind. Viele wertvolle Karten der Vergangenheit sind in diesem Netz entworfen, doch kommt man nach scharfer Kritik gegenwärtig immer mehr davon ab.

VERWENDUNG DER KARTENPROJEKTIONEN

Die Gauß-Krüger-Projektion wird benutzt in den amtlichen deutschen Kartenwerken in denen der UdSSR, Bulgariens und Finnlands. Während die deutschen Karten Meridianstreifen von 3° Breite aufweisen, verwendet die UdSSR 6° breite Streifen. Die stereographische Projektion ist eingeführt in den amtlichen Karten der Niederlande, Polens, Rumäniens und Ungarns. Die Lambertsche Projektion wird in Frankreich benutzt, und zwar seit 1920 das neue französische Lambert-System. Eine winkeltreue Kegel-Projektion besonderer Art mit dem Berührungspunkt 56° nördl. Breite verwendet Dänemark. Die winkeltreue Kegel-Projektion von Spens wird in Schweden für die amtlichen Karten 1:100000 südlich von 61° 30' nördl. Breite benutzt. Nördlich davon gilt für die Blätter 1:100000 und 1:200000 die winkeltreue Kegel-Projektion von P. Rose. Die Dreiecksmessung Südschwedens benutzt seit 1903 die Zylinder-Projektion von Gauß mit 6°-Meridianstreifen. Die Bonnesche Projektion wurde benutzt: auf dem alten topographischen Karten Frankreichs (1818—1878) 1:80000, 1:200000 mit dem Nullpunkt 45° nördl. Breite und auf dem Meridian von Paris; im Kartenwerk der Niederlande 1:25000, 1:50000, 1:200000 mit dem Nullpunkt Chaam; im Kartenwerk Belgiens 1:20000, 1:40000, 1:200000 mit dem Nullpunkt auf dem Meridian von Brüssel; im Kartenwerk der Schweiz 1:25000, 1:50000, 1:100000 mit dem Nullpunkt B

XI. Die Entschleierung der Erde

DIE ERWEITERUNG DES GESICHTSFELDES VOM ALTERTUM BIS ZUR GEGENWART (nach Prof. W. Behrmann)

Um das Jahr	Land		Meer		Erdoberfläche insgesamt	
	bekannt (in %)	unbekannt (in %)	bekannt (in %)	unbekannt (in %)	bekannt (in %)	unbekannt (in %)
400 v. u. Z. ...	6	94	1	99		
200 u. Z.	13	87	4	96	3	
1000	15	85	5	95	7	97
1500	25	75	21	79	8	93
1600	32	68	52	48	22	92
1800	60	40	92	8	49	78
1900	90	10	98	2	83	51
					95	17

Anmerkung. Auch heute gibt es noch weite, unerforschte Gebiete, z. B. am Nord- und Westrand des brasilianischen Urwaldes, auf der Insel Neuguinea, in Südchile (Feuerland), in Tibet, in der Arktis und Antarktis.

DIE WICHTIGSTEN ENTDECKUNGSREISEN UND GEOGRAPHISCHEN FORSCHUNGEN

Asien

- 1253—55 Wilhelm von Rubruk reist im Auftrage Ludwigs des Heiligen von Frankreich durch Südrußland, die Kirgisensteppe und die Dsungarei zum Mongolen-Khan in Karakorum südlich des Baikalsees und kommt mit wertvollen Berichten und Nachrichten heim.
- 1260—66 Nicolo und Maffeo Polo aus Venedig reisen durch Zentralasien zu dem Mongolenherrscher Kublai Khan in Kambalu (Peking).
- 1271—95 Die Polos wiederholen ihre Reise und werden von dem Sohne Nicolo Marco, begleitet. Dieser wird Statthalter einer chinesischen Provinz.

DAS LEBEN

I. Was ist das Leben ?

Es gibt keinen Stoff, der das Leben schlechthin darstellt. Es gibt aber auch keine höhere, nicht stoffgebundene Lebenskraft, von der etwa nichtlebende Materie "lebt", sein könnte. Das Leben charakterisiert sich vielmehr als ein in sich kompliziertes System von Vorgängen, die aus der Wechselwirkung hochorganisierter chemischer Verbindungen mit anderen erwachsen. Diese Vorgänge sind insgesamt so gerichtet, als sie die Erhaltung des Systems zum Ziel haben. Das System muß daher durch geeignete Bestandteile der Außenwelt aufnehmen und verarbeiten sowie die dem gegenüber Endprodukte wieder abgeben (Stoffwechsel). Es bildet in längerem Zeitraum nicht nur diesen fortgesetzten Strom von Stoffen und Energien, sondern auch in der Gesamtrichtung seines inneren Geschehens Veränderungen, die unauflöslich sind (Entwicklung). So zeigt es sich schließlich befähigt, den Aufbau gleichartiger Systeme aus Stoffen der Umgebung zu bewerkstelligen und so seine Eigenart zu verewlichen (Vermehrung). Wir nennen einen Körper, der Träger dieser in gleichartigem Zusammenspiel aufeinander bezogenen und sich selbst erhaltenden Ganzheit von Vorgängen ist, ein Lebewesen, einen Organismus.

II. Wichtige Grundbegriffe

Abstammungslehre(Deszendenztheorie) = die gesicherte Erkenntnis der Abstammung und Höherentwicklung aller Lebewesen aus einfach gebauten Urformen durch allmähliche Umbildung im Laufe großer Zeiträume. Sie wurde von Lamarck und Darwin wissenschaftlich begründet.

Agglutination = die Zusammenballung von roten Blutkörperchen durch ein fremdes Blutserum.

Agglutinin = im Blutserum enthaltene Abwehrstoffe des Körpers gegen artfremdes Eiweiß in der Blutbahn, die speziell Blutkörperchen fremder Blutgruppen zu dicken Klumpen zusammenballen.

Agrobiologie = die Biologie des Ackers im weitesten Sinne als Teil der angewandten Biologie.

Aklimatisation = die Anpassung der Lebewesen an veränderte Umweltverhältnisse, insbesondere an Klimaänderungen.

Albino = ein Lebewesen mit — oftmals pigmentlos — Mangel an Körperfarbstoffen (Pigmenten), bei Tier u. Mensch in Haut, Haar u. Auge (z. B. weiße Mäuse mit roten oder schwarzen Augen), bei Pflanzen in den Blüten (gestörte Chlorophyllbildung).

Albumine = die wichtigste Klasse der Eiweißstoffe. Die A. machen 60—80% des Gesamteiwisses im Blutplasma aus und sind wasserlöslich.

Alexine = Abwehrstoffe des Blutserums, die bakterienföndlich wirken und eine natürliche Immunität bedingen.

Antitoxe = Zellteilung ohne vorherige Auflösung des Zellkerns in Chromosomen. (Gegensatz; Mitose.)

Amphimixis = die Vermischung der Erbinlagen zweier Individuen; geschlechtliche Fortpflanzung.

Analoge Organe = in Bau und Leistung übereinstimmende Organe verschiedener Abstammung. (Gegensatz; homologe Organe.)

Anatomie (griech. = das Zerschneiden) = die Wissenschaft, die durch Zergliederung den inneren und äußeren Bau der Lebewesen erforscht.

Anpassung = 1. die Tatsache, daß ein Lebewesen in Bau und Funktion den Anforderungen seiner Umwelt vollauf entspricht; 2. jeder Entwicklungsschritt, durch den sich ein Organismus auf neue Lebensbedingungen umstellt.

Antheridium = das kugelförmige männliche Geschlechtsorgan der Algen, Pilze, Moose und Farne. Es produziert in seinem Inneren stets eine sehr grobe Zahl kleiner, nackter Keimzellen (Spermatozoen).

Anthropos (griech.) = der Mensch.

Anthropologie = Menschenkunde.

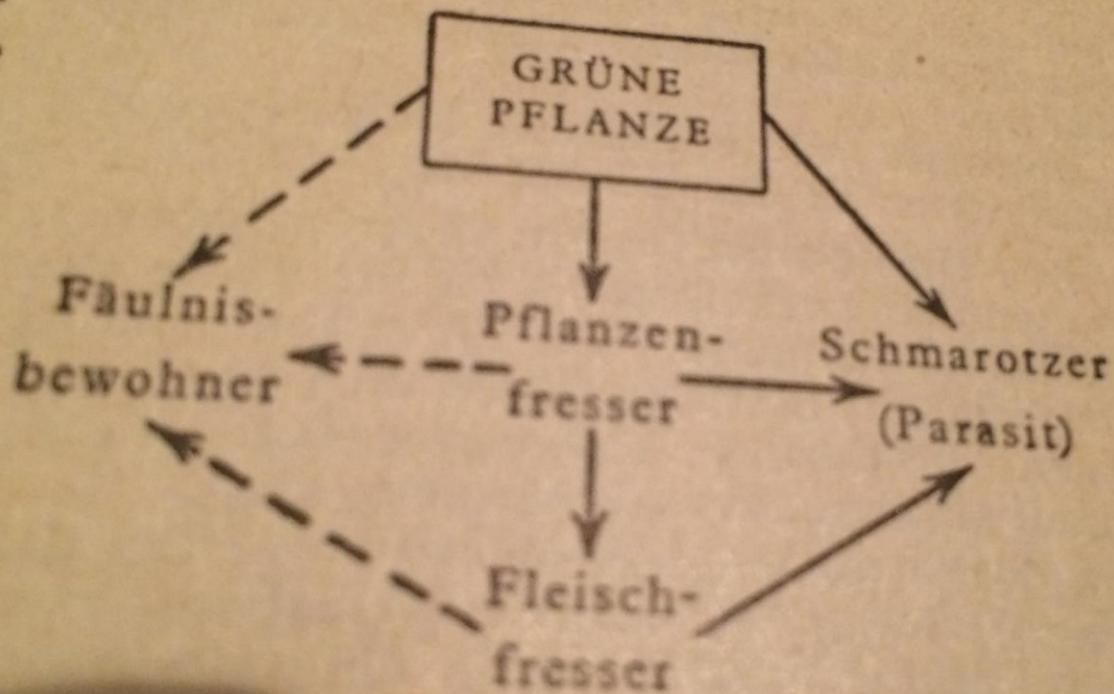
Antigene = meist Fremdeiweißkörper, die außer im Darmkanal, wo sie meist durch Verdauung unschädlich gemacht werden, den Organismus zur Bildung von Gegenstoffen (Antikörpern) veranlassen. Hierher gehören: Bakterien (und ihre giftigen Stoffwechselprodukte), Toxine, Viren, Blutkörperchen, Schlangengift u. a.

Antikörper = Abwehrstoffe, die im Blutserum auf den Reiz von Antigenen hin gebildet werden und den Organismus immunisieren (gegen Krankheit unempfindlich machen). Hierher gehören u. a.:

nder) f der Suche nach dem „Stückbrot“ entdeckt die Süd-Sandwich-Inseln. Inghausen sucht nach dem Süd-Continent, Alexander I.-Land und t in die Weddell-See ein und erung der Antarktis auf ein und er. kt Louis-Philipppe, Clarie und i Terror und die Ross-Berzter evink betritt als Robberfänger im Januar 1895 beim Kap Aden ter E. v. Drygalski auf der d und den Gauß-Berg. Erste Antarktis, reiche wissenschaftl. nskjöld entdeckt den Land und Louis-Philipppe-Land und in 127 Tagen 2830 km zurück er als erster den Südpol. Januar den Südpol. Wachen ehen er und seine Gelährten ter W. Filchner auf der lld-Land, die südliche Be- tartischen Expedition da ter Antarktischen Expedition s Ross-Meerer. Mit 4 Flug- n Polflug Höhen von 3500 m forscht er wieder im Süden 934 allein auf „Vorposten“ 41 erforscht er das Gebiet is Leiter einer großen, mit mitteln ausgerüsteten Expe-

er W. Thomson führt in Seemeilen Tiefseelungen biologische und hydro- on erforscht den Stillen bra-Tief). Atlantischen, Indischen Zoologen Chun und den d Temperaturmessungen Philippinen das Planc- er der wissenschaftlichen aphischen Querschnitt nördl. Br. bis 65° süd. eebe erreicht in seiner

... (autotroph) = in
abhängig, da fast ausschließlich diese befähigt
sind, die von allen Lebewesen benötigten
organischen Stoffe (vor allem Zucker) aus
rein anorganischen Stoffen aufzubauen. Hier-
her gehören alle Tiere und nicht grünen
Pflanzen. Man unterscheidet:



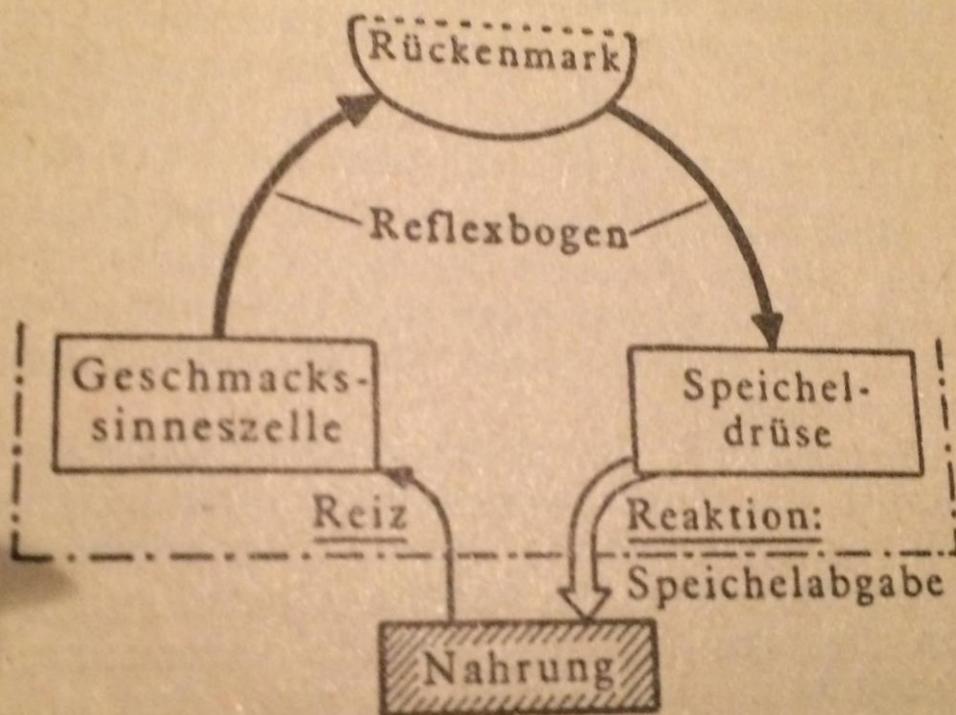
Homo (lat.) = der Mensch; homo sa-
pens = der „verständige“ Mensch, d. h.
die höchste Entwicklungsstufe der Gattung

zugeordnet ist. Der unbedingte R. beruht auf der Verbindung bestimmter Sinneszellen mit bestimmten Erfolgsorganen über bestimmte Nervenbahnen (Reflexbogen s. Erregung). 2. bedingter R. (Pawlow). Bei

= eine außer ch zu-

Fort-Gegen-

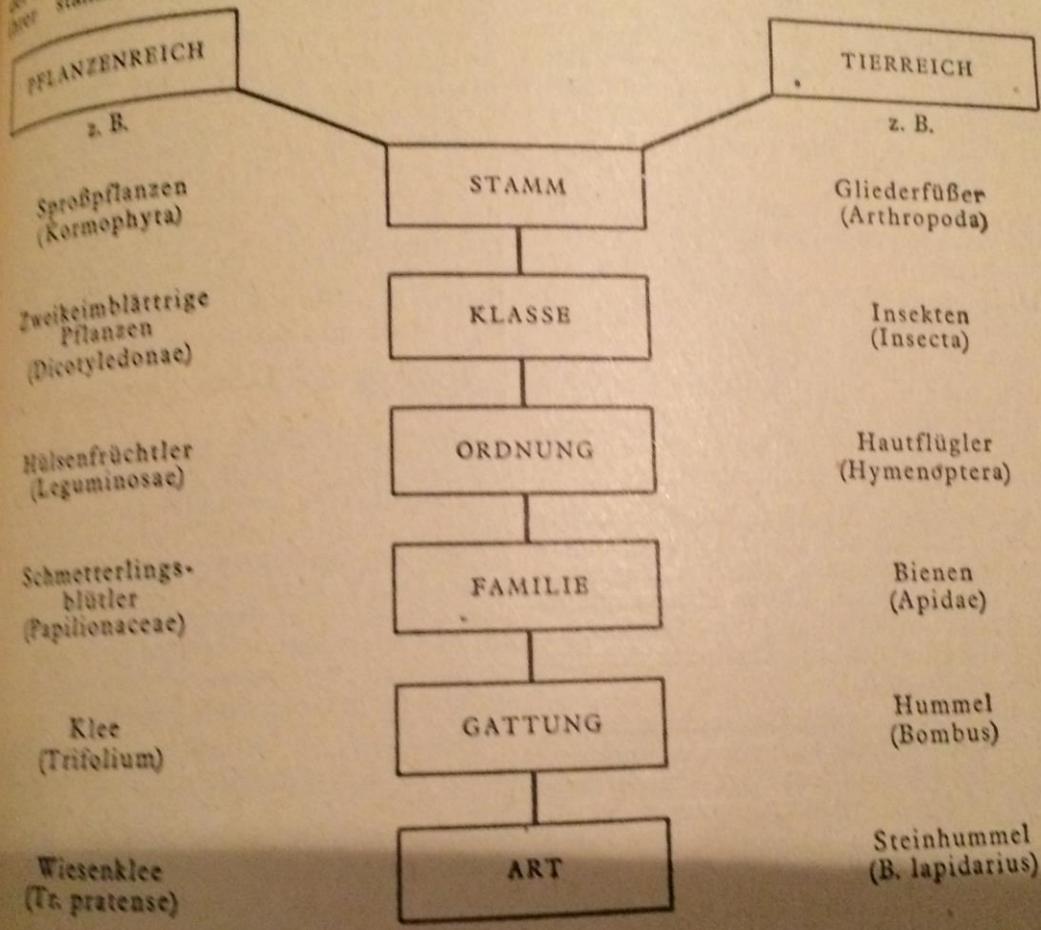
weißsteinen noch die enden s Ka- (Zell-ertem leim-oteide r rote



Unbedingter Reflex

ihm tritt die Reaktion schon auf einen Reiz hin ein, zu dem sie ursprünglich in keiner Beziehung stand (z. B. Speichelabgabe beim

Systematik = der Wissenschaftszweig, der die Vielfalt der Lebewesen entsprechend ihrer stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ordnet, d. h. auf Grund abgestufter Ähnlichkeiten in Gruppen verschiedenen Ranges einteilt:



Tierstock = eine Vereinigung von Tieren ein und derselben Art, bei der die einzelnen Individuen miteinander zusammenhängen, so daß man sie als ein einheitliches Lebewesen, als ein Individuum höherer Ord-

Toxisch = giftig.
Toxoide = Toxine, die durch eine mehrwöchige Behandlung mit Formalin entgiftet sind, ohne daß sie dabei ihre antigenen (s. d.) Eigenschaften verloren haben.

Zwei Zellen... kapseln und so in einen längeren Ruhezu- stand eintreten können.

III. Biologische Zeichen

Zeichen	Erläuterung	Zeichen	Erläuterung
♂	männlich	(O)	im Frühjahr blühend
♀	weiblich	(G)	im Sommer blühend
♂ ♀	zwittrig, zweigeschlechtig	(Q)	im Herbst blühend
♂ ♀	Kreuzung (Hybrid, Bastard)	(O)	im Winter blühend
x	ausgestorben, keine lebenden Vertreter mehr	⌋	Stauke (Pflanze, deren unterirdische Teile mehrjährig überdauern)
+	Giftpflanze, auch Arzneipflanze	h	Halbstrauch (Pflanze, deren untere Stengelteile verholzt sind)
○	einjährige Pflanze	h	Strauch (ausdauernde, verholzte Pflanze)
○	zweijährige Pflanze	h	Baum (ausdauernde, verholzte Pflanze mit Stamm)
●	schnell vergängliche Pflanze	⌋	Kalthauspflanze
⌋	kletternde Pflanze	⌋	Warmhauspflanze
⌋	Ampelpflanze	⌋	Topfpflanze
∞	Freilandpflanze	○	Sonnenpflanze
∞	Freilandpflanze mit Winterschutz	⊖	Halbschattenpflanze
∞	Fels- oder Steingartenpflanze	○	Schattenpflanze
∞	Wasserpflanze		
∞	Moor- oder Sumpfpflanze		

... (Abbaukrank- heit, Tollwut u. a.), ... diese (unbewie- as Leben mehr ... Gesamtheit der ... rebestimmen ... Lebenskräfte ... n müsse. Es ... indige Wirk- getiere selbst ... en mit der ... müssen. Ihr ... heiten (Avit-

und inneren Zustand des ... öglich, die ... rdauern (bei ... e).

n) = che- rordentlich spezifische uern. Die Auf- und die Vit- von Fer- ren Kör- die Blut- unge des Wuchs-

reißhalti- hes, des Illkern- stischen Energie- Form- estehen. Zellen. Grund- er w-

IV. Die Bausteine der Lebewesen

DIE SECHS WICHTIGSTEN GRUNDSTOFFE

- Kohlenstoff (C)
- Sauerstoff (O)
- Wasserstoff (H)
- Stickstoff (N)
- Schwefel (S)
- Phosphor (P)

Erläuterung. Aus diesen 6 Elementen als unentbehrlichen Voraussetzungen alles Lebens setzen sich vorwiegend die organischen Stoffe (Verbindungen) zusammen, an denen sich die Lebensvorgänge abspielen und zu deren Aufbau in der Natur nur die lebenden Organismen befähigt sind: die Eiweiße, Kohlehydrate (z. B. Zucker), Fette u. a.

Weitere wichtige Grundstoffe

- Silicium (Si)
- Natrium (Na)
- Kalium (K)
- Kalzium (Ca)
- Magnesium (Mg)
- Eisen (Fe)
- Kupfer (Cu)
- Mangan (Mn)
- Chlor (Cl)
- Jod (I)

Erläuterung. Diese Elemente sind z. T. als Ionen Regulatoren für Lebensprozesse, z. T. in organische Moleküle eingebaut (Blattgrün, Blutfarbstoff).

DIE PFLANZENZELLE
(schematisch)

Jugendliche Zelle

Ältere Zelle

Alte Zelle

a = Zellulosewandung
b = Protoplasma
c = Zellkern
d = Kernkörperchen
e = Saft Raum (Vakuole)
f = Chlorophyllkörner

terung. Die junge Pflanzenzelle hat
st noch keinen Saft Raum. Dieser bildet
t infolge eines Entmischungsvorgan-
Plasma im Laufe der Entwicklung
Während die Zellwand weiterwächst,
as Plasma nicht an Menge zu. Es
vielmehr das Innere der völlig er-
n Zelle wie mit einer Tapete und
aft Raum im Zellinneren entstehen.

g nach

Größe der Pflanzenzellen
(gemessen am Italienischen Rohr, *Arundo donax*)

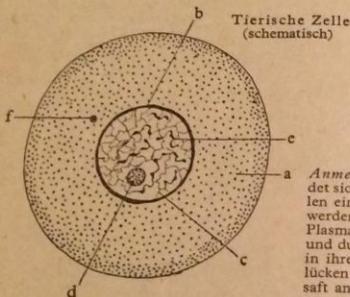
Hautzelle	0,005	Durchmesser (in mm)
Zelle des Festigungsgewebes	0,005	
Zelle des Grundgewebes	0,005	
Zelle der Siebröhre (dient der Leitung der Assimilationsprodukte)	0,005	
Geleitzelle	0,005	
Zelle der Trachée (dient der Leitung des Wassers)	0,005	
Zelle der Holzfaser (Fasertracheide)	0,005	

Osmotischer Druck im Inneren der Pflanzenzellen

Bei Landpflanzen 5-11 at Bei Meerespflanzen 17-24 at
Bei manchen Pilzen 157 at

Erläuterung. Der osmotische Druck (= Saugvermögen) ermöglicht es der Pflanze, ihre Umgebung das Wasser zu entziehen, das sie zur Erhaltung ihres Lebens braucht. Meerespflanzen und gewisse Pilzarten benötigen einen so hohen Druck, weil die Salzkonzentration des Meeres und die Kolloide des Bodens das Wasser entsprechend fest binden.

DIE TIERISCHE ZELLE



- a = Zellplasma
- b = Kernmembran
- c = Zellkern
- d = Kernkörperchen
- e = Chromatin im Kerngerüst
- f = Zentralkörperchen

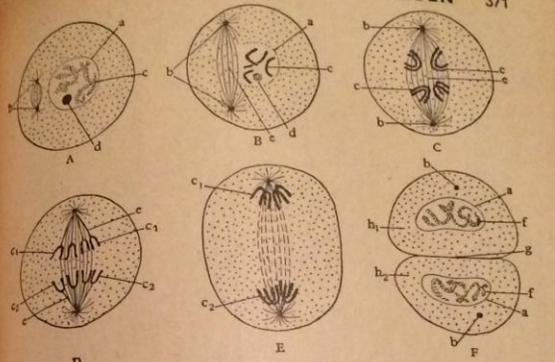
Anmerkung. Die tierische Zelle unterscheidet sich von der Pflanzenzelle durch das Fehlen einer besonderen Wandung — die Zellen werden nur durch eine besonders verdichtete Plasmaschicht gegeneinander abgegrenzt — und durch das Fehlen besonderer Saftkanäle in ihrem Innern. Dafür sind die Geweblücken des mehrzelligen Tieres mit Gewebessaft angefüllt.

Die Größe der tierischen Zellen
(in mm)

Größe der Gesamtzellen 0,005—0,5 Größe der Zellkerne ... 0,000005—0,0001

Zellteilung

Die Zellteilung ist ein wesentlicher Wachstumsvorgang, der vom Kern einer Zelle ausgeht. Man unterscheidet: 1. die amitotische Kernteilung, auch Amitose genannt. Hierbei zerfällt der Kern in zwei oder mehrere Teile, ohne daß sich Chromosomenfäden und Kernspindel ausbilden (Vorkommen: in alternden und krankhaften Geweben). 2. die mitotische Kernteilung, auch Mitose oder Karyokinese genannt. Hierbei kommt es zur Ausbildung von Chromosomenfäden und Kernspindel. Der Vorgang der mitotischen Kernteilung verläuft im einzelnen folgendermaßen:

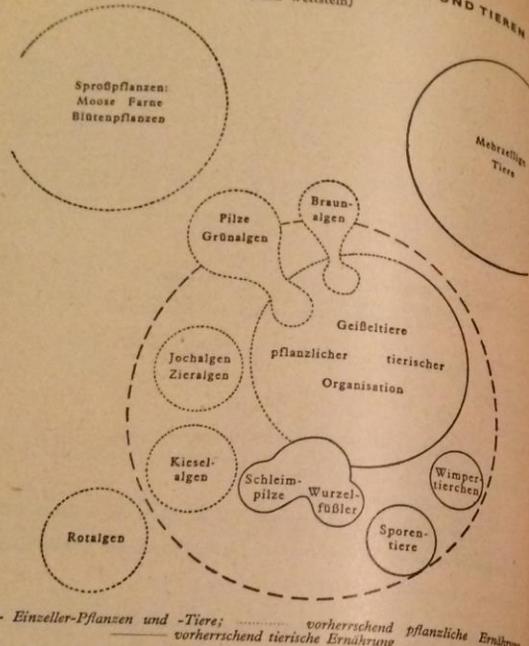


- A: Ausbildung der Chromosomen (c) aus dem Kerngerüst; Ausbildung einer Zentralspindel zwischen den durch Teilung aus einem Zentralkörper entstandenen Zentralkörperchen (b); a = Kernmembran; d = Kernkörperchen.
- B: Auflösung der Kernmembran (a) und des Kernkörperchens (d); Auseinanderweichen der Zentralkörperchen (b); Streckung der Zentralspindel (c) an.
- C: Die Chromosomen (c) haben sich längsteilt (aus jedem Chromosom sind zwei Chromosomen geworden); die Zentralkörperchen (b) sind nach den Polen der Zelle gewandert; die Chromosomen wandern nach der Äquatorebene der Zelle.
- D: Die längsteilten Chromosomen (die Tochterchromosomen c₁, c₂) ordnen sich im Äquator der Zelle zur Äquatorialplatte und werden von den Spindelfasern (e) nach den Polen gezogen.
- E: Auseinanderweichen der Tochterchromosomen c₁ und c₂.
- F: Umwandlung der Chromosomen in ein Kerngerüst (f); Ausbildung der Kernmembranen (a); Verschwinden der Spindelfasern und damit Rückbildung zum ruhenden Zentralkörperchen (b); Ausbildung einer Scheidewand (g), so daß nunmehr zwei getrennte Zellen (h₁ und h₂) entstanden sind.

DAS GEWEBE

Wenn bei der Zellteilung, bei der aus jeder Ausgangszelle zwei Tochterzellen entstehen, eine gewisse Anzahl von Zellen erreicht ist, setzt die Differenzierung ein, d. h. eine Spezialisierung bestimmter Zellen auf bestimmte Leistungen im Gesamthaushalt des lebendigen Organismus. Einen Verband gleichartig differenzierter und damit gleichlicher Zweckbestimmung dienender Zellen bezeichnet man als Zellgewebe (z. B. die Epidermis = Oberhaut). Verschiedene Gewebe vereinigen sich zum Aufbau von Organen (z. B. Blatt, Magen, Darm), worunter Körperteile von in sich abgeschlossener Form mit besonderen Verrichtungen verstanden werden. Die ausgesprochenen Gewebezellen (Dauerzellen) teilen sich im allgemeinen nicht mehr selbst, sondern gehen immer nur aus den universellen und nichtspezialisierten Bildungszellen hervor, die für Wachstum und Erneuerung des Zellverbandes Sorge tragen. Ein Organismus ist nun nicht etwa als einfache Summe von Teilgeweben und Teilfunktionen aufzufassen. Vielmehr macht erst das geordnete Zusammenwirken der verschiedenen spezialisierten Teile: der Zellen im Gewebe, der Gewebe im Organ, der Organe im Organismus den „Zellenstaat“ der höheren Pflanzen und Tiere mit seiner unlöslichen Einheit aller Lebensvorgänge aus. Das Leben verstehen heißt nicht Teilerscheinungen voneinander isolieren, sondern ihre wechselseitige Bedingtheit erkennen.

380 **LEBEN**
VERWANDTSCHAFT ZWISCHEN PFLANZEN UND TIEREN
 (nach Wettstein)



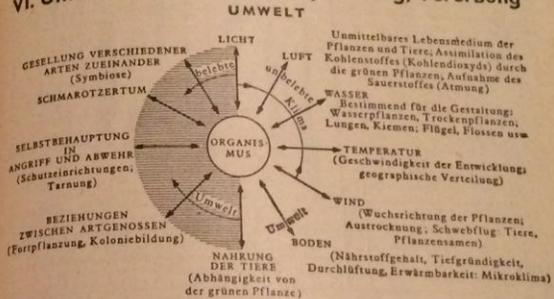
ÜBERSICHT KLEINSTER GRÖSSEN
 (in $m\mu = \frac{1}{1,000,000}$ mm)

	Durchmesser oder Breite x Länge
rotes Blutkörperchen (Einzelle)	7500
Bacterium coli (Darmbakterium)	1500
Streptococcus prodigiosus (Hostienbazillus, erzeugt roten Farbstoff)	750
Tuberkelbazillus	400 x 1000 (-4000)
Chlamydia (Flecktyphuserreger)	300
Yersinia (Papageienkrankheit-Erreger)	275
Varizelle (Kuhpockenerreger)	175
Adenovirus (Virusgeschwulst-Erreger)	175

LEBEN 381

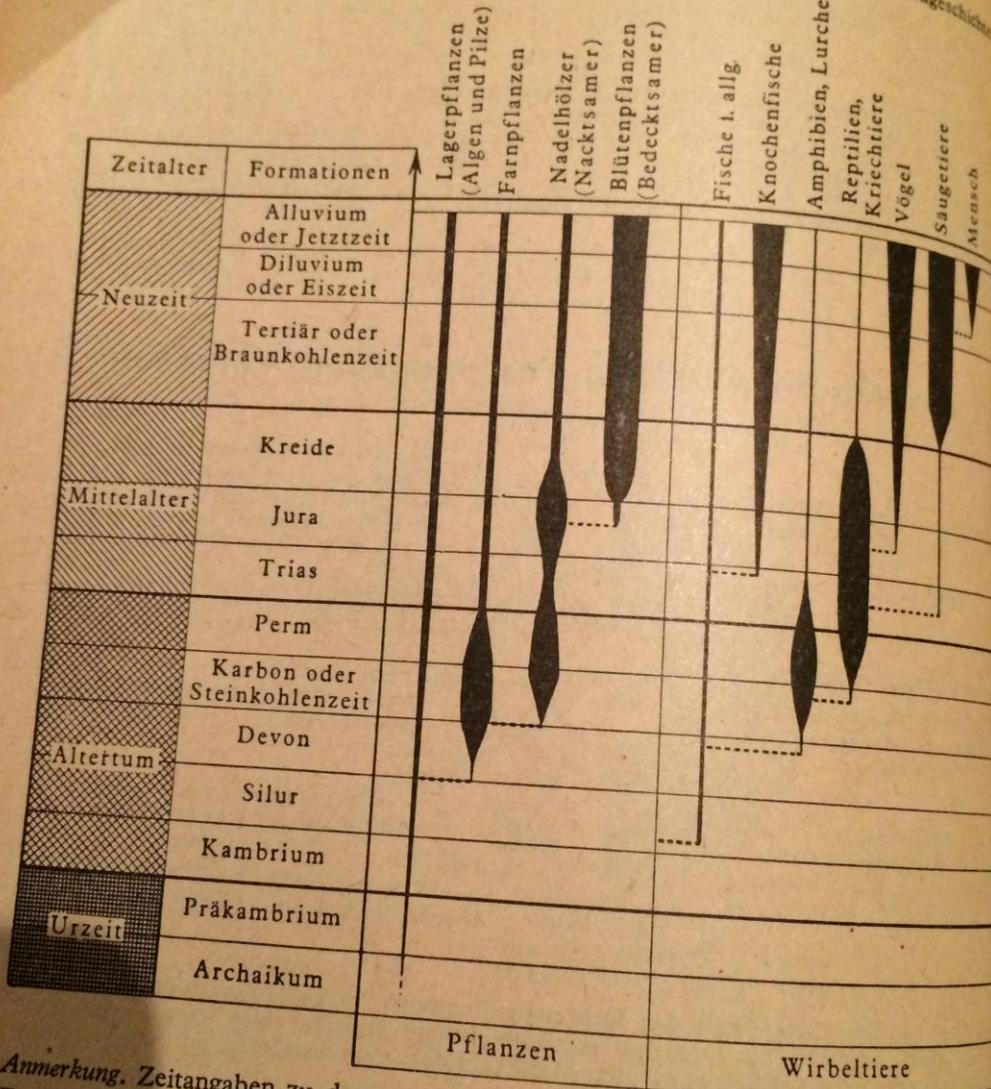
	Durchmesser oder Breite x Länge
Tollwuterreger	125
Cholera-Erreger	100 x 150
Bakteriophage subtilis	80 x 120
Vogelgrippeerreger	60 x 90
Grünlieberreger	18 x 27
Tabakmosaikvirus	15 x 150
Molekül des Hämocyanins (Blutfarbstoff bei niederen Tieren)	13,3 x 59
Molekül des Virus der Kinderlähmung	12 x 500
Poliovirus (Virus der Kinderlähmung)	8 x 14
Virus der Maul- und Klauenseuche	54
Serumalbumin (Riesennmolekül)	0,6 x 2,8
Molekül des Hämoglobins der Pferde	0,6 x 1,8
Molekül des Ei-Albumins (des Weißes im Vogelei)	0,7
Rohrzucker-molekül	0,15
Kohlenstoffatom	0,00001
Atomern	0,00001
Elektron	0,00001

VI. Umwelt, Entwicklung, Fortpflanzung, Vererbung



Erläuterung. Die Gesamtheit der Existenzbedingungen eines Organismus bezeichnen wir als seine Umwelt. Sie umgrenzt die Lebensmöglichkeiten eines Tieres oder einer Pflanze in einem jeweils ganz bestimmten Maße und bestimmt letzten Endes die Verteilung der Lebewesen auf der Erde. In einem geschlossenen Lebensraum, etwa einem Teich, bilden alle dort lebenden Tiere und Pflanzen eine Gemeinschaft, in der jedes Glied seinen durch Art der Entwicklung, Ernährung, Zahl der natürlichen Feinde usw. bedingten Platz einnimmt. Dieses Netz von Abhängigkeiten, in dem auch Faktoren wie Klima und Boden entscheidend mitwirken, führt zwischen den Gliedern einer Lebensgemeinschaft zu einem biologischen Gleichgewicht. Keine Art kann sich ins Ungemessene vermehren, denn die Umweltbedingungen, z. B. natürliche Feinde, Nahrungsmangel, halten dem die Waage. Wenn der Mensch die Natur umgestaltet, muß er dieses biologische Gleichgewicht in Rechnung stellen. Das Lebewesen entspricht seiner Umwelt in Bau und Funktion. Wir nennen dies das Angepaßte, z. B. an eine spezielle Nahrung: Pflanzenfresser, Fleischfresser (Zähne), Parasiten (Rückbildung); an den Lebensraum: Bewegung im Wasser durch Flossen; an bestimmte Entwicklungsverhältnisse der Nachkommenschaft; Schutzfärbung, Abwehrmaßnahmen. Da sich die Umwelt ständig ändert (Erdgeschichte), so müssen sich die Lebewesen fortwährend neuen Anforderungen anpassen. Jedes neue günstige Merkmal bedingt eine Vergrößerung der Existenzmöglichkeiten. So gibt es ganze Tiergruppen, die auf Grund wichtiger Verbesserungen im Bauplan ihren Vorfahren weit überlegen wurden, z. B. die Vögel durch Ausbildung eines leichten und doch gut wärmenden Federkleides an Stelle des schwer beweglichen Schuppenpanzers ihrer Kriechtiervorfahren.

382 **STAMMESENTWICKLUNG**
 (Erstes Auftreten und Verbreitung der Pflanzen und Wirbeltiere in der Erdgeschichte)



Anmerkung. Zeitangaben zu den geologischen Formationen s. S. 300 f.
 Erläuterung. Die gegenwärtigen Formen des Lebens sind das Ergebnis eines nach Jahr-
 millionen zählenden Entwicklungsprozesses, der seinen Anfang nahm und

Voll-
gesti-
könn-

Die
Lebe-
mögl-
je es
Bau-
zwei-
Anla-
geht
schn-

Jede
desb-
Um-
lich
z. B.
wen-
Pha-
erst-
tief-
den-
es r-
see-
einz-
ist
heit
trei-
We-
von
Die
son-
So-
ver-
un-
Ins-
am
jun-
nis-
sei-
gan-
En-
ih-
un-
At-
W-

le, nie den ganzen Körper. So zeigen Herz-, Nerven- und Muskelgewebe, allerdings beginnt die Entwicklung bei diesen Geweben und Hühnerembryonen in Gewebekulturen selbständiges Wachstum, wobei sie unter Umständen eine längere Lebensdauer besitzen als die Lebewesen, aus denen sie entnommen sind.

VIII. Meilensteine biologischer Erkenntnis

u. Z.
n 470

Der griechische Philosoph Heraklit lehrt: Alles ist Wandel. In der Veränderung liegt der Kern alles Seins. Es hat deshalb keinen Sinn, die Welt begreifen zu wollen, indem man das Unveränderliche darin sucht. Diese fundamentale Erkenntnis widerspiegelt das größte und allgemeinste aller Naturgesetze.

430

Die Atomlehre des Demokrit: Das Universum setzt sich aus einer großen Anzahl von Atomen zusammen, die sich im leeren Raum bewegen.

350

Der griech. Philosoph Aristoteles schafft ein zusammenfassendes System der Naturbetrachtung, indem er die Tiere nach bestimmten Gesichtspunkten (Lebensweise, Verhalten, Gestalt) miteinander vergleicht und zu Gruppen mit jeweils gemeinsamen Eigenschaften zusammenfasst (z. B. Land- und Wassertiere).

00

Der griech. Philosoph Epikur fordert die Beseitigung des Aberglaubens und den Glauben an übernatürliche Mächte mit sich bringt, und lehrt, alles auf der Welt mit natürlichen Dingen zugeht. Vertreter der atomistischen Weltanschauung. Die Schule der Epikureer vertritt die Ansicht, daß Organe durch Übung entwickelt und durch Ruhe geschwächt werden und stößt dabei auf erbitterte Opposition.

Der Römer Plinius stellt das gesamte naturgeschichtliche Wissen seiner Zeit in einem Nachschlagewerk zusammen.

Der bekannte niederländische Wissenschaftler Van Helmont (1577-1644) gibt ein Rezept an, wie man aus Getreide, Lumpen und Unrat die man in einem geschlossenen Gefäß...

DIE PFLANZE

I. Ordnung der Pflanzen

In der Natur sind die Pflanzen und die Tiere in Gestalt zahlloser verschiedener Individuen (Einzelwesen) vorhanden. Solche Individuen, die sich im äußeren und inneren Bau gleichen und die miteinander Nachkommen hervorbringen können, werden in der Wissenschaft als Art zusammengefaßt. Arten, die in einer Anzahl von Merkmalen übereinstimmen, die also einander ähnlich sind, bilden eine Gattung, so beispielsweise die verschiedenen Kleearten (Weißer Klee, Rotklee, Goldklee, Hasenklee u. a.) die Gattung Klee. Ähnliche Gattungen werden dann weiterhin zu einer Familie vereinigt, z. B. die Gattungen Klee, Wicke, Lupine, Ginster, Luzerne u. a. zur Familie der Schmetterlingsblütler. In gleicher Weise werden auf Grund von Ähnlichkeiten die Familien zu Ordnungen, die Ordnungen zu Klassen und die Klassen zu Unterreichen zusammengeschlossen, die in ihrer Gesamtheit schließlich das Pflanzenreich ergeben. Nach den gleichen Grundsätzen wird auch das Tierreich eingeteilt.

Der Teil der Biologie, der sich mit der Einteilung des Pflanzen- und Tierreiches befaßt, wird als Klassifikation oder Systematik bezeichnet. Seine Aufgabe ist es, die Lebewesen in ein übersichtliches System zu bringen, das aber nicht nur auf zufälligen Ähnlichkeiten beruht, sondern vor allem die von der Abstammungslehre festgestellten verwandtschaftlichen Beziehungen erkennen läßt. Das bedeutet z. B., daß die zu einer Gattung zusammengefaßten Arten miteinander nahe verwandt, mit den mit ihnen zu einer Familie vereinigten Arten anderer Gattungen dagegen entfernter verwandt sind.

In der Wissenschaft werden die Pflanzen wie auch die Tiere mit lateinischen oder griechischen Namen benannt. Dies ist notwendig, weil die meisten Pflanzen und Tiere überhaupt keinen deutschen Namen haben und weil die deutschen Namen vielfach für verschiedene Arten gebraucht werden („Flieder“ sowohl für den Holunderstrauch als auch für den türkischen Gartenflieder, „Butterblume“ für viele Arten). Die Gattung wird durch ein einzelnes Wort bezeichnet (so bezeichnet *Trifolium* die Gattung Klee), die Art dadurch, daß dem Gattungsnamen ein zweites Wort, die Artbezeichnung, angefügt wird (so bezeichnet *Trifolium repens* den Weißen Klee, *T. pratense* den Rotklee, *T. arvense* den Hasenklee). Die Bezeichnung der Familien ist an der Endung -ae oder -ceae erkennbar (so bezeichnet *Violaceae* die Familie der Veilchengewächse, *Rosaceae*, die der Rosengewächse, *Cruciferae* die der Kreuzblütler). Die höheren systematischen Gruppen werden auf verschiedene andere Weise bezeichnet.

In der folgenden Übersicht sind die Hauptgruppen des Systems (Unterreiche) durch Fettdruck hervorgehoben. Es folgen dann — jeweils nach rechts eingerückt — die niederen Einheiten des Systems: Klassen (durch Sperrdruck hervorgehoben), Ordnungen, Familien und Gattungen. Die Arten sind ihrer Vielzahl wegen bis auf einige wenige nicht mit aufgeführt.

EINTEILUNG DES PFLANZENREICHES

nach der Wuchsform: Stengel und Blätter, und Stammpflanzen (Cormophyta: I), d. s. Pflanzen (II-IV), d. s. Pflanzen, die in Stamm und Blätter gliedert sind

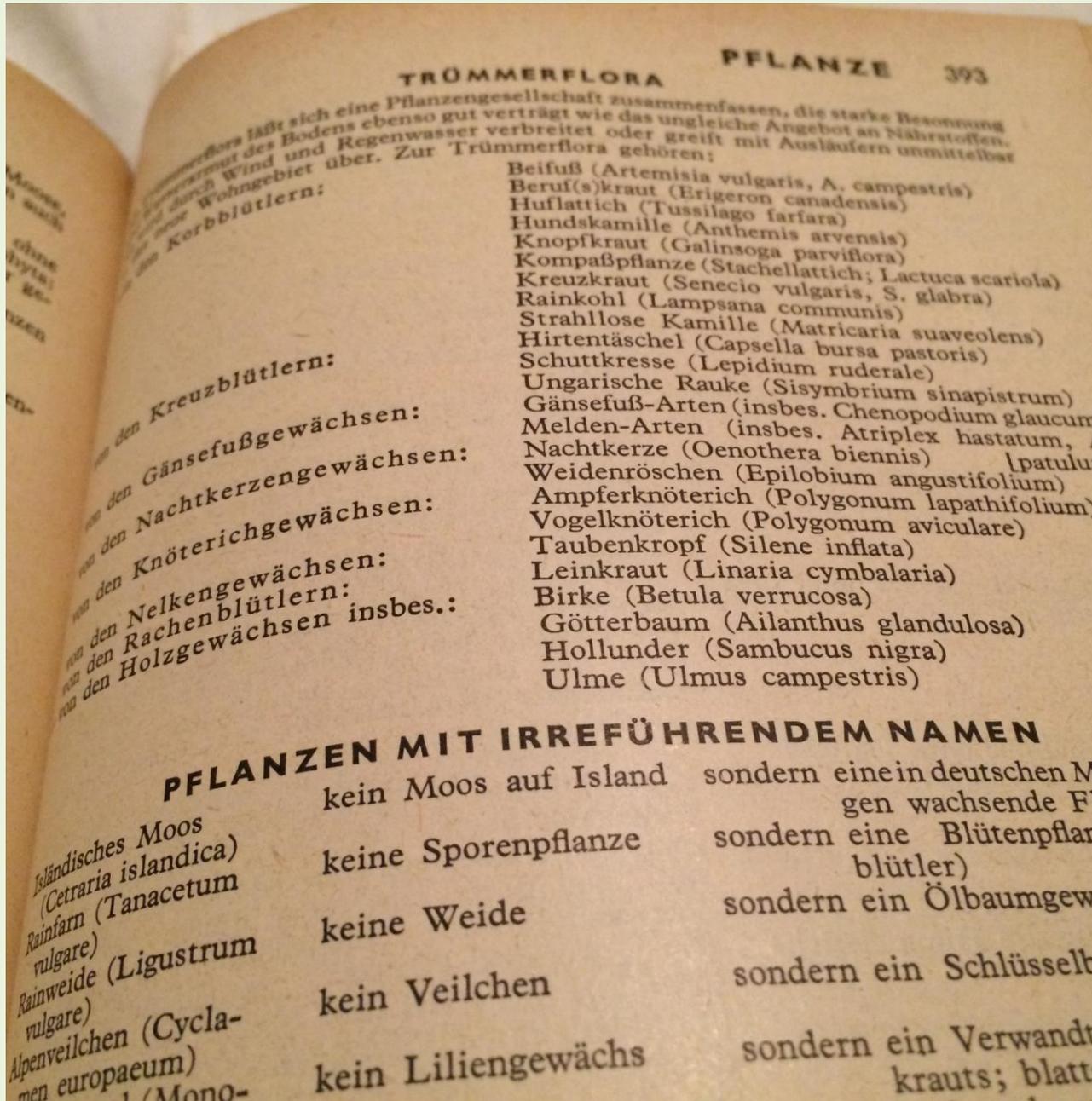
nach der Vermehrungsform: Sporenpflanzen (Sporophyta: I-III) und Samenpflanzen (Spermatophyta: IV)

nach der Blüte (die früher allein als Geschlechtsorgan bekannt war): blütenlose Pflanzen (Cryptogamae: I-III) und Blütenpflanzen (Phanerogamae: IV)

nach dem Gewebeaufbau: Zellenpflanzen (I-II) und Gefäßpflanzen (III-IV)

EINGEWANDERTE PFLANZEN

Name	Heimat	In Mitteleuropa verbreitet seit etwa	Bemerkungen
Stieleiche (<i>Quercus pedunculata</i>)	Nordgriechenland	1575	beliebter Allendorn; Früchte dienen als Wildfutter
Robinie (<i>Robinia pseudacacia</i>)	Amerika	1675	zuerst Zierbaum, wird jetzt oft auf Baumhalden; braucht viel Wasser und lockeren, luftigen Boden; beliebte Gartenerpflanze
Wunderkressen (<i>Tropaeolum majus</i>)	Südamerika	1684	beliebte Gartenerpflanze
Storchschnabel (<i>Oenothera biennis</i>)	Nordamerika	1720	wächst an Bahndämmen; wird von Nachtschmetterlingen bestäubt
Waldstorchschnabel (<i>Erigeron canadensis</i>)	Nordamerika	1777	gedreht auf dicken Stielen
Waldstorchschnabel (<i>Galinsoga parviflora</i>)	Südamerika	1797	Korbblütler mit kleinen Blüten und viel Samen; wächst an Bahndämmen; kraut
Springkraut (<i>Impatiens parviflora</i>)	Mongolei	1837	Balsamin; bildet oft dichte Bestände



TRÜMMERFLORA PFLANZE 393

Trümmerflora läßt sich eine Pflanzengesellschaft zusammenfassen, die starke Besonnung, mangelnde Bodenfruchtbarkeit, mangelnde Feuchtigkeit durch Wind und Regenwasser verbreitet oder greift mit Ausläufern unmittelbar vom Wohngebiet über. Zur Trümmerflora gehören:

Moos
ohne
Korbblütlern:

- von den Kreuzblütlern:
- von den Gänsefußgewächsen:
- von den Nachkerzengewächsen:
- von den Knöterichgewächsen:
- von den Nelkengewächsen:
- von den Rachenblütlern:
- von den Holzgewächsen insbes.:

- Beifuß (*Artemisia vulgaris*, *A. campestris*)
- Beruf(s)kraut (*Erigeron canadensis*)
- Huflattich (*Tussilago farfara*)
- Hundskamille (*Anthemis arvensis*)
- Knopfkraut (*Galinsoga parviflora*)
- Kompaßpflanze (Stachellattich; *Lactuca scariola*)
- Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*, *S. glabra*)
- Rainkohl (*Lampsana communis*)
- Strahllose Kamille (*Matricaria suaveolens*)
- Hirtentäschel (*Capsella bursa pastoris*)
- Schuttkresse (*Lepidium ruderales*)
- Ungarische Rauke (*Sisymbrium sinapistrum*)
- Gänsefuß-Arten (insbes. *Chenopodium glaucum*)
- Melden-Arten (insbes. *Atriplex hastatum*, *A. patula*)
- Nachtkerze (*Oenothera biennis*)
- Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*)
- Ampferknöterich (*Polygonum lapathifolium*)
- Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*)
- Taubenkropf (*Silene inflata*)
- Leinkraut (*Linaria cymbalaria*)
- Birke (*Betula verrucosa*)
- Götterbaum (*Ailanthus glandulosa*)
- Hollunder (*Sambucus nigra*)
- Ulme (*Ulmus campestris*)

PFLANZEN MIT IRREFÜHRENDEM NAMEN

- Isländisches Moos (*Cetraria islandica*) kein Moos auf Island sondern eine in deutschen M
- Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) keine Sporenpflanze sondern eine wachsende F
- Rainweide (*Ligustrum vulgare*) keine Weide sondern eine Blütenpflanz
- Alpenveilchen (*Cyclamen europaeum*) kein Veilchen sondern ein Ölbaumgew
- kein Liliengewächs sondern ein Schlüssel
- sondern ein Verwandt krauts; blatt

die Brutknospen im Mai/Juni in der Luft schwebenden und durch Ge-
massenhaft niedergeschlagenen Kiefernpollen, die dann Pfütze-
nder mit einer gelben Staubschicht überziehen
ie in Südeuropa, Nordafrika und Südwestasien beheimat
chte *Lecanora esculenta*, die auf Steinen lebt. Bei Trockenh
st sich die Pflanze los, wird als nur 0,34 g schweres kuge
m Winde oft viele Kilometer weit in die Wüste oder S
tragen und dort von den Eingeborenen als Nahrungsmi

II. Maße des Pflanzenkörpers

MASZAHLEN VON GEWEBEN

ngen in Laubblättern: 100—300 auf 1 mm²

1 Blatt der Sonnenblume: 13 Millionen

1 Weizen: 0,079 mm lang, 0,039 mm breit

ößten Gefäße:

bei Linden 0,06 mm

bei Eichen bis 0,3 mm

bei Lianen bis 0,7 mm

n:

beim Flachs 2—4 cm

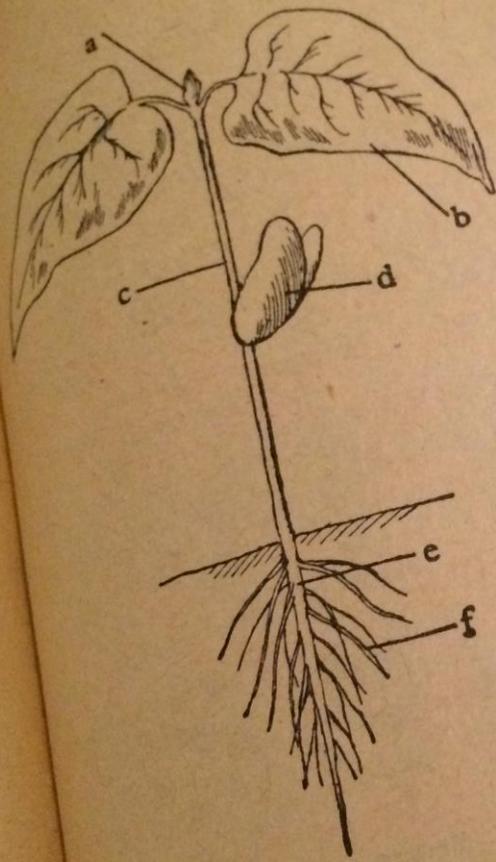
bei der Brennessel 7,5 cm

eder Zelle d

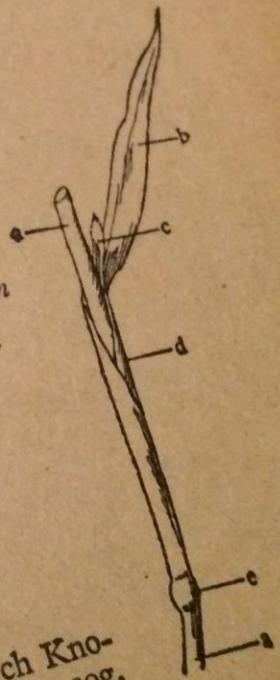
PFLANZE		GRÖSZE EINIGER BLÜTEN	
les Bruchkraut (Tausendkorn; <i>Ernia glabra</i>)	1 mm		
erblümchen (<i>Draba muralis</i>)	2,5 mm		
änderrich (<i>Polygonum</i> <i>malare</i>)	3 mm		
spark (<i>Spargula arvensis</i>)	8 mm		
s Alpenweilchen (<i>Cyclamen</i> <i>repandum</i>)	rund 1,5 cm	(das Topfgehäuse gegen 5-6 cm)	
berstblume (<i>Primula</i> <i>agris</i>)	3,7 cm		
Tulpe (<i>Tulipa silvestris</i>) ..	4-4,5 cm		
entlose (<i>Colchicum</i> <i>autumnale</i>)	bis 25 cm	die Blüte hat an Teil sichtbar, sitzt unmittelbar auf dem Knollen	
ben (<i>Amorphytolepis</i>)	200 cm	hohe, unentwickelte	
nische Kirschenblume (?)	300 cm	große, sehr nach dem Blühen	

Größe von Pollenkörnern (Blütenstaub)

Die Teile der Pflanze



- a Sproßknospe
- b Laubblatt
- c Stengel (Sproßachse)
- d Keimblätter
- e Hauptwurzel
- f Nebenwurzel



- a Halm
- b Blattspreite
- c Blatthäutchen
- d Blattscheide
- e Knoten

DER HALM

...hse der Gräser. Er ist durch Kno-
Teile des Blattes, der sog.

Die wichtigsten Blattformen

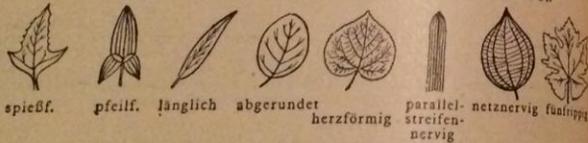
EINFACHE UND GEGLIEDERTE BLATTFORMEN



BLATTGRUND



GRUND DER BLATTSPREITE



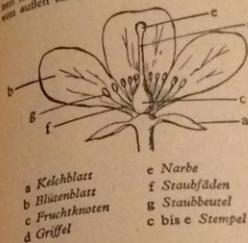
NERVATUR



BLATTSTRAND

Anmerkung. Die Mannigfaltigkeit der Blattformen wird insbesondere noch durch Unterschiede der Dicke, der Behaarung, der Größe und der Anordnung am Stengel erhöht.

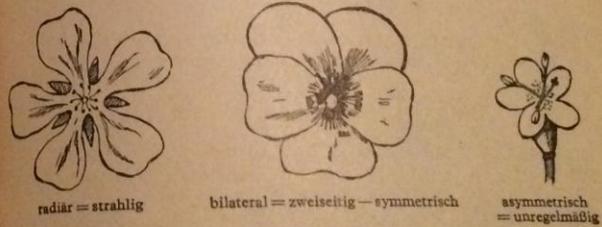
Die Blüte ist das Fortpflanzungsorgan der Samenpflanzen. Die Pollenkörner, die im Inneren der Staubbeutel entstanden sind, und die Samenanlagen im Inneren des Fruchtknotens, werden durch den Keimling (den Embryo der Pflanze) enthalten, oder in der Frucht, die wiederum einen oder mehrere Samen enthält, von der Mutterpflanze verbreitet. Die Blüte leitet sich von Blättern her, die zur Erfüllung ihrer besonderen Aufgaben umgestaltet sind. Es stehen in mehreren Kreisen — bei der Magnolie und anderen Pflanzen in spiraliger Anordnung — an der stark gestauchten Sprossachse, dem „Blütenboden“, von außen nach innen:



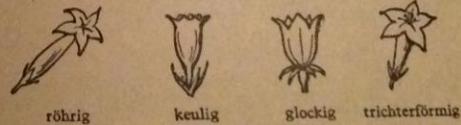
Kelchblätter: sie schützen die Blütenknospe. Bei vielen Arten schließen sie (bei Regen, abends) die Blüte. Blütenblätter: sie locken Insekten zur Bestäubung an. Bei vielen Arten schützen sie die inneren Blüten Teile. Staubblätter: sie bringen in den Staubbeuteln den Blütenstaub (Pollin) hervor. Fruchtblätter: sie verwachsen bei den Bedecktsamern entweder einzeln oder zu mehreren miteinander zum Fruchtknoten, der nach der Bestäubung und Befruchtung die Frucht bildet. Bei den Nacktsamern bleiben sie frei, lassen auf ihrer Fläche den Samen entstehen und fallen dann nach dessen Reife ab.

Nach der Befruchtung werden die Blütenhülle (Kelchblätter und Blütenblätter) und die Staubblätter abgeworfen, der Fruchtknoten bildet die Frucht, aus der Hülle der Samenanlage entsteht die Samenschale, aus der Eizelle der Keimling. Die Blüten werden nach verschiedenen Gesichtspunkten unterschieden, z. B. nach Symmetrieverhältnissen, nach der Ausbildung der Blütenhülle, nach der Verteilung der Geschlechter (eingeschlechtige Blüten, die als männliche Blüten nur Staubblätter, als weibliche nur Fruchtblätter enthalten, und zwittrige Blüten).

Blütenbau



Blütenformen



IV. Vom Leben der Pflanzen

FORTPFLANZUNG

Fruchtbarkeit einiger Kräuter

(Durchschnittszahlen jährlicher Samenerzeugung)

Frauenflachs (<i>Linaria vulgaris</i>)	
Mädesüß (<i>Filipendula ulmaria</i>)	31000
Schöllkraut (<i>Chelidonium majus</i>)	34000
Färberkamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	36000
Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	40000
Kreuzkraut (<i>Senecio vernalis</i>)	40000
Nachtschatten (<i>Solanum nigrum</i>)	40000
Hirtentäschel (<i>Capsella bursa pastoris</i>)	40000
Beruf(s)kraut (<i>Erigeron canadensis</i>)	64000
Geflecktes Knabenkraut (<i>Orchis maculata</i>)	120000
Geruchlose Kamille (<i>Matricaria inodora</i>)	180000
Knopfkraut (<i>Galinsoga parviflora</i>)	210000
Tabak (<i>Nicotiana tabacum</i>)	300000
Beifuß (<i>Artemisia vulgaris</i>)	360000
Sophienkraut (<i>Sisymbrium sophia</i>)	700000
Schwarzpappel (<i>Populus nigra</i>)	28000000

Anmerkung. Wieviel Samen von einer Pflanze erzeugt werden, hängt von der Zahl der Blüten bzw. der Größe ihrer Blütenstände ab. Die Unterschiede innerhalb der einzelnen Arten und von Art zu Art sind daher ziemlich groß. Es wurden z. B. an einem Riesensexemplar des Bilsenkrautes (*Hyoscyamus niger*) rund 2800 Kapseln mit etwa 960000 Samen festgestellt, während die Durchschnittszahl nur gegen 150 Kapseln mit zusammen ungefähr 45000 Samen beträgt.

Wurfweite einiger Schleuderpflanzen

Pflanze	Heimat	Wurfweite (in m)	Gewicht des geschleuderten Samens (in g)
---------	--------	---------------------	---

410	PFLANZE	Langblüher	Heimat	Blütezeit (Uhr)
Name der Pflanze				
	Wiesenstorchschnabel (<i>Geranium pratense</i>)		Deutschland	2
	Schlafmohn (<i>Papaver somniferum</i>)		Deutschland	2
	Feldrose (<i>Rosa arvensis</i>)		Deutschland	2
	Ackersenf (<i>Sinapis arvensis</i>)		Deutschland	2
	Geißblatt (<i>Lonicera caprifolium</i>)		*Südeuropa	2
	Odermennig (<i>Agrimonia eupatorium</i>)		Deutschland	2
	Rote Lichtnelke (<i>Melandryum rubrum</i>)		*Kalifornien	2
	Kalifornischer Mohn (<i>Eschscholtzia californica</i>)		Deutschland	3
	Schachbrettblume (<i>Fritillaria meleagris</i>)		Deutschland	3
	Roter Fingerhut (<i>Digitalis purpurea</i>)		*Südeuropa	3
	Gelbe Taglilie (<i>Hemerocallis flava</i>)		*Südafrika	3
	Pelargonie (<i>Pelargonium zonale</i>)		Deutschland	4
	Leberblümchen (<i>Anemone hepatica</i>)		Deutschland	4
	Alpenveilchen (<i>Cyclamen europaeum</i>)		Südeuropa	4
	Safrankrokus (<i>Crocus sativus</i>)		Deutschland	5
	Moosbeere (<i>Vaccinium oxycoccos</i>)		*trop. Amerika	5
	<i>Cattleya labiata</i> (Orchidee)		*Himalaya	5
	<i>Cypripedium insigne</i> (Orchidee)		*trop. Amerika	5
	<i>Epidendrum lindleyanum</i> (Orchidee)		*trop. Amerika	5
	<i>Odontoglossum rossii</i> (Orchidee)		*Südasien	5
	<i>Phalaenopsis schilleriana</i> (Orchidee)			5

* In Deutschland Zierpflanze.

Anmerkung. Die Blütezeit schwankt innerhalb bestimmter Grenzen; sie hängt von der Witterung und in starkem Maße auch von der Befruchtung ab. Die gegebenen Werte sind Mittelwerte.

Linnés Blumenuhr in Uppsala (ermittelt für 60° nördl. Br.)

Es öffnen sich um:	Pflanze
3-5 Uhr	Wiesenbocksbart (<i>Tragopogon pratensis</i>)
4-5 Uhr	Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i>)
	Bitterich (<i>Picris euhieracioides</i>)
5 Uhr	Braunrote Taglilie (<i>Hemerocallis fulva</i>)
	Gänsedistel (<i>Sonchus oleraceus</i>)
	Islandmohn (<i>Papaver nudicaule</i>)
5-6 Uhr	Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i>)
6 Uhr	Doldiges Habichtskraut (<i>Hieracium umbellatum</i>)
	Feldsalbei (<i>Hypochaeris maculata</i>)

5 Uhr: Weizen (Triticum)	Mohrenhirse (Sorghum)
6 Uhr: Roggen (Secale)	9—10 Uhr: Kolbenhirse (Setaria)
7 Uhr: Zittergras (Hordeum)	11—12 Uhr: Straußgras (Agrostis)
8 Uhr: Rasenschmiele (Aira caespitosa)	12—13 Uhr: Perlgräser (Melica)
9 Uhr: Knäulgräser (Dactylis)	Pfeifengräser (Mol)
10 Uhr: Bartgräser (Andropogon)	Borstengräser (Na)
11 Uhr: Zwecken (Brachypodium)	14—15 Uhr: Trespen (Bromus)
12 Uhr: Schwingel (Festuca)	15—16 Uhr: Hafer (Avena)
13 Uhr: Honiggras (Holcus) (zum 1. Male)	16—17 Uhr: Quecken (Agrop)
14 Uhr: Goldhafer (Trisetum flavescens)	17—18 Uhr: Geschlängelte
15 Uhr: Fuchsschwanz (Alopecurus)	(Aira flexuos)
16 Uhr: Lieschgräser (Phleum)	19—20 Uhr: Honiggras (H
17 Uhr: Ruchgras (Anthoxanthum)	2. Male)

ALTER
Höchstalter einiger Pflanzen

ere Pflanzen	Hefepilze
se Bakterien	Blualge Nostoc (in
Cholerabazillus) ... 20—30 Minuten	Erde eingekapse
algen 5 Stunden—5 Tage	
und Farne (in Jahren)	Eichenfarn
..... 5—7	Walpurgiskraut (
os (Widerton) 5—10	
er und Sträucher (in Jahren)	
10 Schlehe 47	
Hartriegel ... 50—80	

PFLANZE
Zusammensetzung der

Leichte Erde	Mittelschwere Erde	Schwere Erde
4 Teile Lauberde	2 Teile Lauberde	2 Teile Lauberde
2 " Komposterde oder	2 " Rasenerde	6 " lehmige Erde
3 Teile Misteerde	2 " Komposterde	3 " Misteerde
2 Sand	2 " Misteerde	2 " Sand
2 Holzkohle	2 " Sand	1/2 " Holzkohle
	1/2 " Holzkohle	

Blumenkästen
Aster
Begonia
Chrysanthemum indicum
Lieschen (Balsamine)
Impatiens sultani
Fuchsia; nicht auf Südseite!
Tropaeolum
Lobelia
Pelargonium
Petunia

BALKONPFLANZEN
In Kübeln
Aukube (Aucuba)
Feigenbaum (Ficus)
Hortensie (Hydrangea)
Hortensia
Lorbeer (Laurus)
Oleander (Nerium oleander)
Palmen (Palmae)

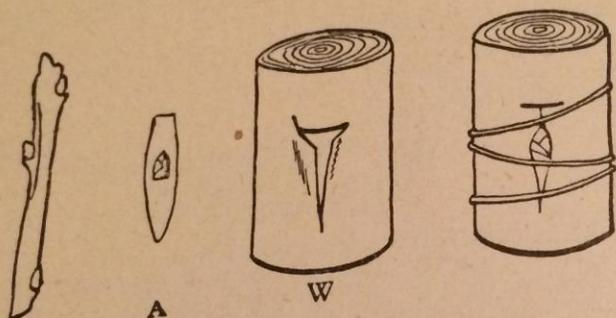
Kletterpflanzen
Efeu (Hedera helix)
Feuerbohne (Phaseolus multiflorus)
Glockenrebe (Cobaea)
Passionsblume (Passiflora)
Trichterwinde (Ipomoea)
Waldrebe (Clematis)
Wicke (Lathyrus)
Wilder Wein (Parthenocissus)
Winde (Convolvulus)

VI. Gartenbau
OBSTBAU
Apfelsorten

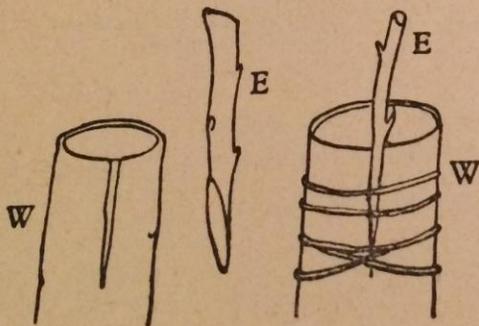
Name	Reifezeit
(+) Baumanns Renette	Dezember—März
(+) Cox' Orangenrenette	November—Februar
(+) Croncels	September—Oktober
(+) Früher Viktoria-Apfel	Juli—August
(+) Goldparmäne	November—März
(+) Gravensteiner	September—November
(-) Joh. Lebel	Oktober—Dezember
	September—Oktober
	Juli—August
	November—Februar

Okulieren
 Kopulieren
 Pfropfen
 Anschäften

Rinde, wird in einen
 tenen Rindenspalt des Wildstammchens ein-
 geschoben
 zwei gleichstarke Reiser werden, ohne die
 Rinden zu lösen, mit ihren Schnittflächen
 aufeinander gesetzt und fest miteinander ver-
 bunden
 ein zugespitztes schwächeres Edelreis wird
 unter die Rinde des kräftigeren Wildreises
 gebracht
 das schwächere Edelreis wird durch Gegen-
 zungen mit der entsprechend geformten
 Unterlage fest verbunden



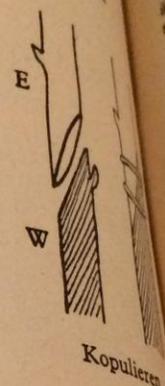
Okulieren



Pfropfen

A = Auge
 W = Wildling
 E = Edelreis

Januar/Februar
 April/Mai
 Obstbäume
 Januar/Februar
 April/Mai
 Obstbäume
 Mitte August
 Kirschen und
 Beerensträucher



Kopulieren

Das Pfropfen ist sei
 de diese durch Sän
 von ihre Unterscheide
 Bedeutung gewon
 wandte zwei ganz
 berücksichtigen.
 fällig sog. Hyb
 äußerlich wie in
 sonders zugängl
 1. Das Verfahr
 Weg: Edelr
 Art o
 bis z
 Ergebnisse:
 a) Bes
 b) Ern
 c) Zü
 nic
 vo
 2. Das Me
 Weg: in
 e
 Ergebnis
 a)
 b)
 Von d
 entw
 Äpte
 Birn
 Quit
 Süß
 Sau
 Re
 Ap
 M
 V

Anmerkung. Das Veredeln der Pflanzen ist eine Operation, die das Verwachsen zweier Pflanzen zu einer Lebenseneinheit bewirken soll. Beim Okulieren wird nur ein Knospenschnittansatz der Edelsorte unter die Rinde des Wildlings eingesetzt, beim Kopulieren, Pfropfen...

von Rosen
Kalkanstrich, Leimgürtel
November
Komposthaufen umsetzen, umgraben; Rosen niederlegen, Reben beschneiden
niederlegen; empfindliche Pflanzen mit Frostschutzdecke versehen. — Obstba
düngen.

Dezember
Bis zum Frost umgraben, Komposterde ausstreuen. — Singvögel durch Fütterun
Garten festhalten.

VII. Aus Land- und Forstwirtschaft

DER BODEN

Einteilung der Bodenarten

Die Bodenarten werden eingeteilt nach ihrem Gehalt an abschwemmbareren T
mit einer Größe von unter 0,01 mm Durchmesser). Jeder Boden kann als ein G
n Lehm (abschwemmbar) und Sand betrachtet werden.

Bodenart	Gehalt an ab- schwemmbareren Teilchen (in %)	Bodenart	Gehalt schwerer
.....	0—10	Milder Lehm	
iger Sand	10—20	Schwerer Lehm	
ger Lehm	20—30	Tonböden	

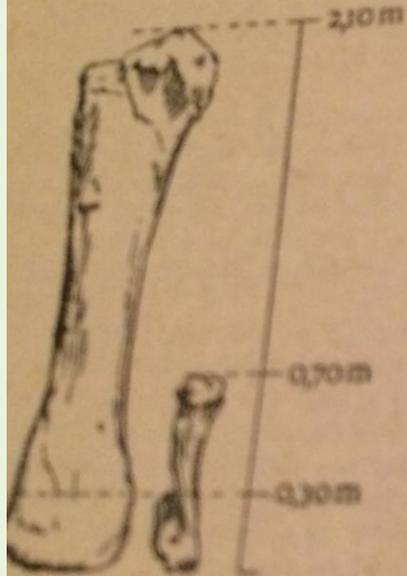
andere Einteilung ist die nach:

den ... bei 80 % Steinen	Tonböden	bei 50 % Ton
len ... „ 80 % Sand	Mergelböden	20 % Ton
den .. „ 50 % Sand, 20 % T		

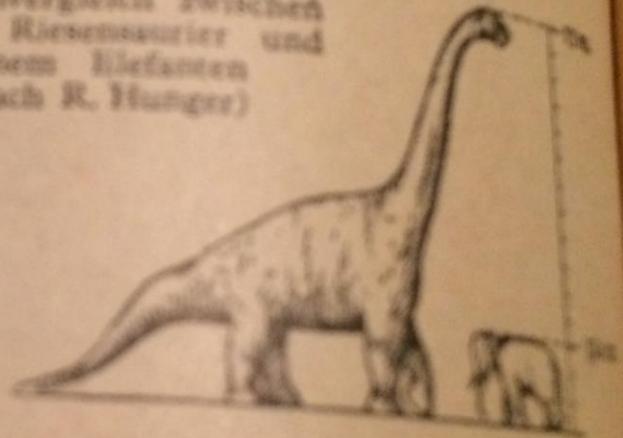
Smaragdleguane	1,60 m	"	Lamantin (Seekuh)	3,50 m
Grüner Leguan	2,30 m	"	Giraffe	4 m
Riesensalamander	4,50 m	"	Schimpanse	6 m
Riesenschildkröte	7 m	"	Orang-Utan	6 m
Königshutschlange	8,50 m	"	Gorilla	1,50 m
Riesenwaran	10 m	"		1,70 m
Leistenkrokodil				2 m
Netzschlange				

RIESEN DER TIERWELT

Größenvergleich der Oberarmknochen von Mensch, Dinosaurier und Elefant (nach R. Hunger)



Größenvergleich zwischen einem Riesenmammüt und einem Elefanten (nach R. Hunger)

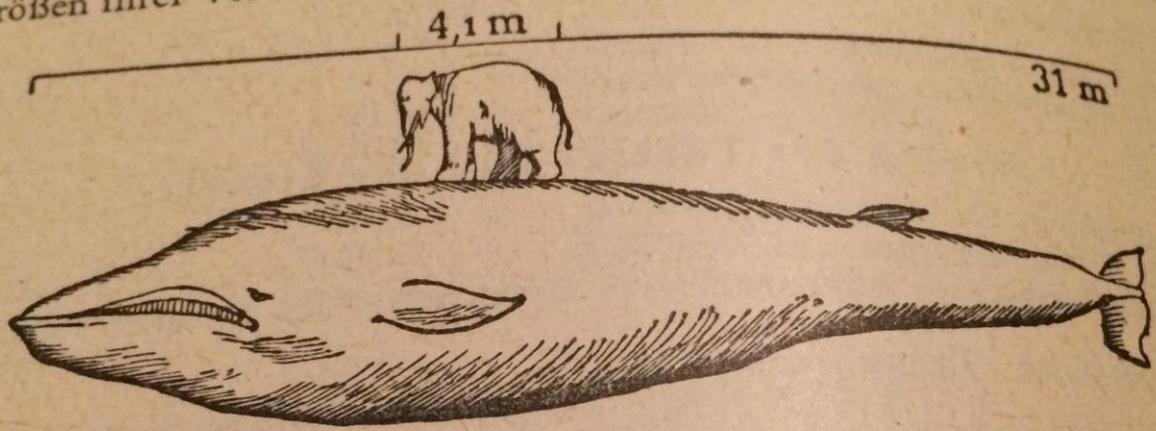


II. Maße des Tierkörpers

GRÖSSE EINIGER TIERE

Trichine	3 mm	lang	Rohrdommel	
Gemeiner Regenwurm	35 cm	"	Pinguin	70 cm
Schweinebandwurm	3 m	"	Emu	1 m
Breiter Bandwurm	9 m	"	Strauß	1,70 m
Rinderbandwurm	10 m	"	Zwergspitzmaus	2,75 m
Miesmuschel	8 cm	"	Biber	4 cm
Auster	10 cm	"	Afrikanischer Elefant	1 m
Teichmuschel	20 cm	"	Pottwal	3,50 m
Gemeiner Tintenfisch (Sepia)	35 cm	"	Finnwal	23 m
Menschenfloh	2-3,5 mm	"	Blauwal	25 m
Gemeiner Wasserfloh (Krebs)	4 mm	"	Dachs	31 m
Roßameise	18 mm	"	Wildkatze	75 cm
Vogelspinne	9 cm	"	Fuchs	75 cm
Flußkrebis	15 cm	"	Jaguar	90 cm
Herkuleskäfer	15 cm	"	Wolf	1 m
Totenkopfraupe	15 cm	"	Tüpfelhyäne	1,15 m
Skorpion	bis 22 cm	"	Leopard	1,30 m
Riesentausendfuß	27 cm	"	Löwe	1,30 m
Gespenscheuschrecke	bis 30 cm	"	Sibirischer Tiger	1,80 m
Hummer	50 cm	"	Gemeiner Seehund	2 m
Karpfen	1 m	"	Brauner Bär	2 m
Lachs	1,50 m	"	Eisbär	2,10 m
Sonnenschnecke	3 m	"	Walroß	2,70 m
Wels	4 m	"	Wildschwein	4,50 m
Stör	6 m	"	Nilpferd	1,50 m
Heringshai	6 m	"	Stumptnashorn	4 m
Riesenhai	14 m	"	Puduhirsch	5 m
Rauhhai	20 m	"	Reh	25 cm
Blattsteigerfrosch	1,15 cm	"	Rothirsch	1,30 m
Ochsenfrosch	20 cm	"	Rentier	2 m
Goliathfrosch	25 cm	"	Moschusochse	2 m
Smaragdeidechse	60 cm	"	Elch	2,50 m
Grüner Leguan	1 m	"	Wisent	2,80 m
Riesensalamander	1,60 m	"	Elenantilope	3,50 m
Riesenschildkröte	2,30 m	"	Lamantin (Seekuh)	4 m
Königshutschlange	4,50 m	"	Giraffe	6 m
Riesenwaran	7 m	"	Schimpanse	1,50 m
Leistenkrokodil	8,50 m	"	Orang-Utan	1,70 m
Netzschlange	10 m	"	Gorilla	2 m

nschung
 B (Struthio camelus)
 nischer Elefant (Loxodonta africana) Körperlänge von Scheitel bis Schwanz:
 dazu Rüsselspitze bis Schwanz:
 dazu Schwanzlänge:
 Höhe:
 Länge:
 (Balaenoptera musculus)
 ung. Die „Riesen“ sind nicht nach der absoluten Meterzahl zu beurteilen, son
 en Größen ihrer Verwandten (ihrer systematischen Einheit).



gleich zwischen Elefant und Wal, dem größten Land- und dem grös-
 tier der Gegenwart

Einzelgewichte eines Blauwales
 (von 27 m Länge)

Fleisch	56450 kg
Speck	25650 kg
Knochen	22650 kg
Größter Rückenwirbel	240 k
Zunge mit Zungenwurzel	3150 k
Magen	420 k
Därme	1550 l
	620

Länge: 3,2 cm
Breite der Schale: 7 cm
Länge der Schale: 8 cm
Höhe der Schale: 45 cm
Durchmesser: 60 cm
Länge: 2 m, Durchmesser: 2 m
Länge der Schale: 5 cm
Länge der Scherenbeine: 3 m und mehr
Länge mit Armen: 18 m
Länge bis 14 m

Länge: 1,5 m und mehr
Länge: 2 m
Länge: 8,5 m
Länge bis 10 m
Höhe: 2,5 m
Höhe bis Schwanz: 4,2 m
Länge bis Scheitel: 2,75 m
Länge: 1,3 m
Länge: 31 m

erzahl zu beurteilen, sondern
heit).

31 m



und dem größten Wasser-

5450 kg
5650 kg
650 kg
240 kg
150 kg
420 kg
550 kg
130 kg
10 kg
30 kg
50 kg
50 kg

GRÖSSE EINIGER AMEISENARTEN

(Soweit nichts anderes vermerkt: in Deutschland lebend)

Art	Körperlänge der Arbeiterinnen (in mm)
Pharaonameise (<i>Monomorium pharaonis</i>), aus Asien eingeschleppt; in Häusern	1,5
Dübsameise (<i>Solenopsis fuga</i>), schmarotzt in anderen Ameisen-nestern	2
Gelbe Wiesenameise (<i>Lasius flavus</i>)	2-4
Braunschwarze Wiesenameise (<i>Lasius niger</i>)	3-4
Schwarze Holzameise (<i>Lasius fuliginosus</i>)	3-15
Rote Waldameise (<i>Formica rufa</i>)	4-5
Blaurote Raubameise (<i>Formica sanguinea</i>)	4-9
Knotenameise (<i>Myrmica rubida</i>)	6-9
Wiesenameise (<i>Camponotus herculeanus</i>)	7-8,5
Rote Bulldogameise (<i>Myrmica sanguinea</i>), Australien	14-18 20-25

HÖCHSTGEWICHT EINIGER TIERE (in kg)

Fuchs	7	Brauner Bär	250	Wisent	700
Dachs	20	Rothirsch	270	Eisbär	800
Reh	20	Wels	300	Mond- oder Sonnen-	
Biber	30	Elch	400	fisch	
Karpfen	35	Lamantin (Seekuh)	400	Walroß	1000
Strauß	100	Elenantilope	500	Indisches Nashorn	2000
Renntier	150	Pferd	400-1000	Nilpferd	2500
Konigstiger	160	Suppenschildkröte	450	Elefant	3100
Wildschwein	200	Grislybär	450	Blauwal	100000

Die kleinsten Warmblüter Deutschlands

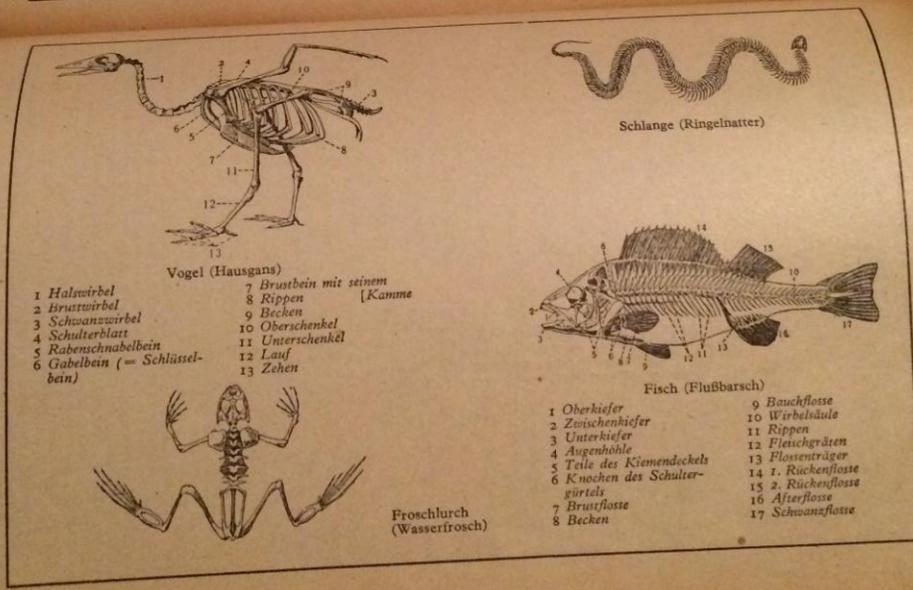
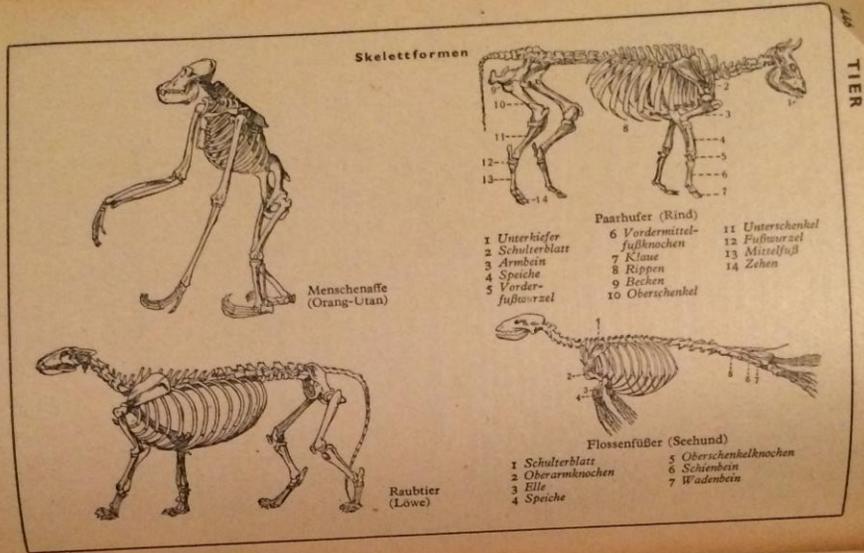
Tierart	Gewicht (in g)	Tierart	Gewicht (in g)
Zwergspitzmaus	2,6-3,1	Fitislaubsänger	7,5-8
Goldhähnchen	4,6	Weidenlaubsänger	7,5-8
Zwergmaus	5,2	Zaunkönig	8,5-9,5
Schwanzmeise	7,5		

III. Bau und Leistungen des Tierkörpers

DAS KNOCHENGERÜST

Gewicht des Skeletts im Vergleich zum Gesamtgewicht des Körpers (in %)

Zaunkönig	7,1	Hausmaus	8,4	Schwein	18
Haushahn	11,7	Kaninchen	9	Schaf	20
Gans	13,4	Katze	11,5	Rind	20
Spitzmaus	7,9	Hund	14	Mensch	17-18



Hering	rund	55
Aal	rund	200
Haifische	rund	400
Frösche		9

Zahl der Wirbel

Manche Schildkröten	34
Blindschleiche	110
Blindwühlen	bis 275
Riesenschlangen	über 400

Singvögel	34
Schwan	36
Haussäugetiere	39-40
Mensch	39-41

Zahl der Beine

Vögel	2
Säugetiere	4
Kriechtiere	4
Lurche	4

Insekten	6
Spinnentiere	8
Wasserflöhe	8-12

Zehnfüßige Krebse (Hummer, Flußkrebse)	10
Tausendfüßer	bis 36

Gebiß und Zahnformeln der Säugetiere

Beutelmarder	$\frac{4 \ 1 \ 2 \ 4}{3 \ 1 \ 2 \ 4}$ $\frac{3 \ 0 \ (-1) \ 2 \ (-1) \ 4}{1 \ 0 \ 2 \ (-1) \ 4}$
Känguruh	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{2 \ 1 \ 1 \ 3}$
Maulwurf	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{2 \ 1 \ 1 \ 3}$
Spitzmaus	$\frac{2 \ 1 \ 1 \ 3}{2 \ 1 \ 3 \ 3}$
Igel	$\frac{3 \ 1 \ 2 \ 3}{2 \ 1 \ 3 \ 3}$
Große Hufeisennase (Fledermaus)	$\frac{3 \ 1 \ 3 \ 3}{2 \ 0 \ 3 \ 3}$
Hase, Kaninchen	$\frac{1 \ 0 \ 2 \ 3}{1 \ 0 \ 2 \ (-1) \ 3}$
Eichhörnchen	$\frac{1 \ 0 \ 1 \ 3}{1 \ 0 \ 0 \ 3 \ (-2)}$
Maus	$\frac{1 \ 0 \ 0 \ 3 \ (-2)}{3 \ 1 \ 4 \ 2}$
Wolf (Hund)	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{3 \ 1 \ 4 \ 2}$
Bär	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{3 \ 1 \ 4 \ 1}$
Hyäne	$\frac{3 \ 1 \ 3 \ 1}{3 \ 1 \ 3 \ 1}$
Katze, Löwe	$\frac{3 \ 1 \ 2 \ 1}{1 \ 1 \ 3 \ 0}$
Walroß	$\frac{0 \ 1 \ 3 \ 0}{0 \ 1 \ 3 \ 0}$

Seehund	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 1}{2 \ 1 \ 4 \ 1}$
Nashorn	$\frac{1 \ (-2) \ 0 \ 4 \ 3}{1 \ 1 \ 4 \ 3}$
Pferd*)	$\frac{3 \ (1) \ 3 \ 3}{3 \ (1) \ 3 \ 3}$
Wildschwein	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{3 \ 1 \ 4 \ 3}$
Kamel	$\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{1 \ 1 \ 3 \ 3}$
Hirsch, Reh	$\frac{3 \ 1 \ 2 \ 3}{0 \ 1 \ 3 \ 3}$
Rind	$\frac{3 \ 1 \ 3 \ 3}{0 \ 0 \ 3 \ 3}$
Maki (Halbaffe)	$\frac{3 \ 1 \ 3 \ 3}{2 \ 1 \ 3 \ 3}$
Fingertier (Halbaffe)	$\frac{1 \ 0 \ 1 \ 3}{1 \ 0 \ 0 \ 3}$
Krallenaaffe	$\frac{2 \ 1 \ 3 \ 2}{2 \ 1 \ 3 \ 2}$
Kapuziner, Wollaffe	$\frac{2 \ 1 \ 3 \ 3}{2 \ 1 \ 3 \ 3}$
Altweltaffen	$\frac{2 \ 1 \ 2 \ 3}{2 \ 1 \ 2 \ 3}$
Mensch	$\frac{2 \ 1 \ 2 \ 3}{2 \ 1 \ 2 \ 3}$
Mensch (Milchgebiß) ..	$\frac{2 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 2}$

*) Nur das männliche Pferd hat Eckzähne

Erläuterung. Das Gebiß besteht aus Schneide-, Eck- und Backzähnen. Die Schneidezähne stehen vorn und dienen dem Abbeißen, zuweilen auch anderen Zwecken; (so ist z. B. der Stoßzahn des Elefanten ein Schneidezahn). Mit den Eckzähnen ergreift das Raubtier seine Beute, mit den Backzähnen wird die Nahrung zerkleinert, zerrissen oder zerkaut. Die Backzähne der Pflanzenfresser haben breite Mahlfächen, die der Fleischfresser scharfe Scherenschneiden. Bei den Backzähnen unterscheidet man die auf den Eckzahn folgenden Lückzähne (Prämolaren) und die hinten im Kiefer stehenden echten Backzähne (Molaren). Für die Unterscheidung der Säugetiere spielt die Zusammensetzung des Gebisses, die man in einer Zahnformel darstellt, eine große Rolle. Die Zahnformel wird in Form eines Bruches geschrieben, der die Zähne einer Ober- und einer Unterkieferhälfte angibt; fehlt eine Zahnform, so wird dies durch 0 angegeben. Für den Igel beispielsweise lautet die Zahn-

Wirbeltiere

Spulwurm

bei Fischen

bei Lurchen

bei Kriechtieren

Rot durch eisenha
Wirbeltieren
manchen Muschel
Schnurwürmern
Regenwürmern
Grün durch eisen
manchen Würm
wurm (Spirogra

Za

Grottenolm

Zauneidechse

Goldbutt

Haustaube

Ziege

Schaf

Grottenolm 51

Zauneidechse 11

Frosch

Schleie

Buchfink

Erläuterung. Be
kleinstem Durc

N

Tellerschnecke

Regenwurm ..

Fische

Lurche

Dorsch

Wasserfrosch

Ringelnatter

Haushuhn ..

Hummer

ngvögel 35
 hwan 56
 ussaugeriere 50-60
 ensch 33-35

 anfüßige Krebse
 Hummer, Fluß-
 rebse) 10
 sendfüßer bis 346

 ere
 3 1 4 1
 2 1 4 1
 1 (-2) 0 4 3
 1 1 4 3
 3 (1) 3 3
 3 1 4 3
 3 1 4 3
 1 1 3 3
 3 1 2 3
 0 1 3 3
 3 1 3 3
 0 0 3 3
 3 1 3 3
 2 1 3 3
 2 1 3 3
 1 0 1 3
 1 0 0 3
 2 1 3 2
 2 1 3 2
 2 1 3 3
 2 1 3 3
 2 1 2 3
 2 1 2 3
 2 1 2 3
 2 1 2
 2 1 2

WASSERGEHALT UND BLUT TIER 449

Wassergehalt des Tierkörpers

66-75% des Gewichts	Weinbergschnecke .. 84 % des Gewichts
79% " "	Qualle 98,2% " "

Menge des Blutes

$\frac{1}{10}$ des Körpergewichts	bei Säugetieren... $\frac{1}{15}$ des Körpergewichts
$\frac{1}{21}$ " "	bei Vögeln..... $\frac{1}{12}$ " "
$\frac{1}{17}$ " "	" "

Farbe des Blutes

Blau durch eisenhaltiges Hämoglobin bei:	Blau durch kupferhaltiges Chromoprotein (Hämozyanin) bei:
Egeln	Skorpion
Stubenfliegen	Weinbergschnecke
Zuckmückenlarven	Kreuzspinne
Tellerschnecken	Flußkrebse, Hummer
Schwarzwürmern	Sumpfschnecke
Chlorocruorin bei:	Tintenfischen
Teich- und Flußmuschel	Rötlich-gelb durch Echinochrom bei Seeigeln

Zahl der roten Blutkörperchen (Erythrozyten)

in 1 mm ³ Blut	
36000	Haushund
1420000	Mensch: Mann
1900000	Mensch: Frau
2400000	4500000

Oberfläche eines roten Blutkörperchens

(1 μ = $\frac{1}{1000}$ mm)

25,1 μ^2	Pferd	55,4 μ^2	Hund	82,7 μ^2
33,6 μ^2	Schwein	68,4 μ^2	Mensch.....	98,4 μ^2

Durchmesser eines roten Blutkörperchens

58 x 35 μ	Haustaube	14 x 7 μ	Haushund	8 μ
15,8 x 9,9 μ	Moschustier	2,5 μ	Lama	8 x 4 μ
22,3 x 15,7 μ	Ziege	5,4 μ	Elefant	9,4 μ
12,8 x 10,2 μ	Siebenschläfer	6,2 μ	Mensch	7,8 x 7,2 μ
12,4 x 7,5 μ				

Erläuterung. Bei ovalen Blutkörperchen mit starkem Unterschied zwischen größtem und kleinstem Durchmesser sind beide Maße angegeben.

Menge des roten Blutfarbstoffes (Hämoglobin)

in 100 cm³ Blut

Tellerschnecke..... 1,5 g	Kriechtiere	6,9 g	Hund	15,8 g
Regenwurm..... 3,77 g	Haushuhn	12,4 g	Mensch: Mann ..	14,6 g
Fische..... 5,7 g	Rind	10,8 g	Mensch: Frau ..	13,3 g
Lurche..... 6,3 g	Pferd	12,4 g		

Gerinnungszeit ausgetretenen Blutes

(bei 25° C)

Dorsch..... 3 Minuten	Taube	1,5 Minuten
Wasserfrosch	Haushund	2,5 "
Kugelnatter	Pferd	11,5 "
Haushuhn	Mensch	5-9 "

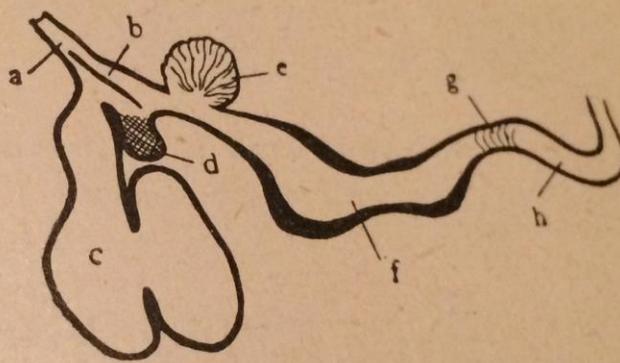
Höhe des Blutdrucks

(in mm Quecksilber)

MAGEN UND DARM

TIER 451

- a Schlund
- b Schlundrinne
- c Pansen
- d Netzmagen
- e Blättermagen
- f Labmagen
- g Pförtner
- h Zwölffingerdarm



Wiederkäuermagen (schematisch)

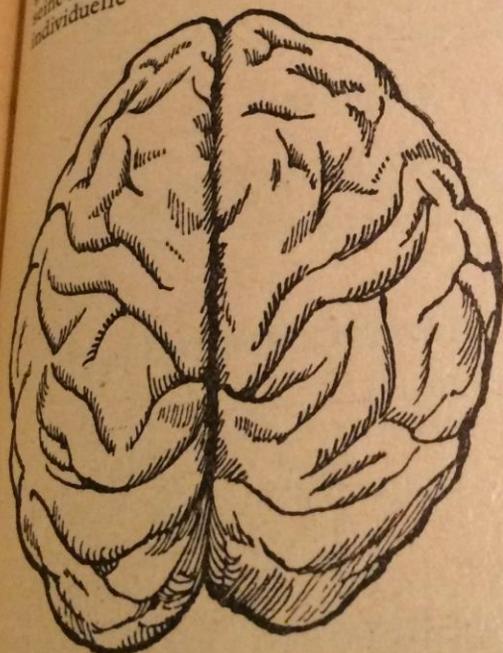
g. Der Wiederkäuermagen besteht meist aus 4 Teilen. Aus dem Schlund ge-
 bzerkaute Nahrung in den Pansen, aus dem sie nach einer Vorverdauung unter
 von Bakterien in kleinen Mengen in den Netzmagen (Haube) kommt, desse
 Falten sie zu Kügelchen formen. Diese gelangen durch Aufstoßen wieder
 nd werden wiedergekaut. Nun wird der Futterbrei durch die Schlundri
 termagen (Buchmagen) und von da in den Labmagen geleitet, wo er
 ermenten durchmischt wird. Dann öffnet sich der Pförtner (Schließmuskel)
 lungsbrei in den Darm eintreten, wo die eigentliche Verdauung stattf

GEHIRN, SINNE, NERVEN TIER 453

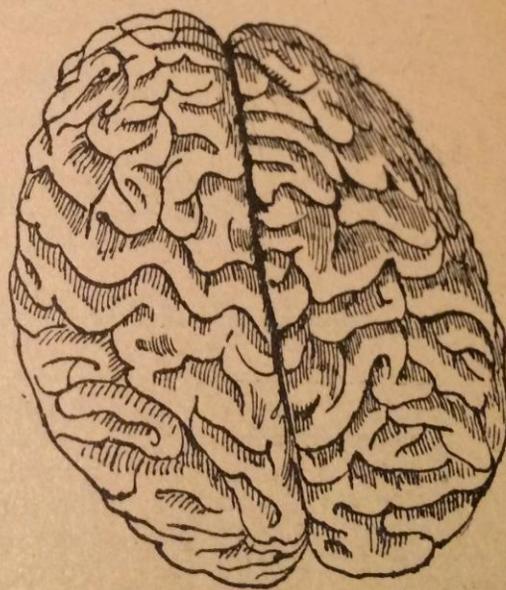
Hirngewichte einiger Wirbeltiere
(in ‰ des Körpergewichtes)

Finnwal	
Karpfen	0,07
Indischer Elefant	1,2
Frosch	2,3
Haushund	2,5
Igel	2,5-9,6
Ratte	3,5-4,5
Gorilla	6-8
Orang Utan	2
Schimpanse	4
Mensch	5
	20

Erläuterung. Die Zunahme des Hirngewichtes im Verhältnis zum Körpergewicht ist nur bedingt ein Beweis für die Organisationshöhe eines Tieres. Es muß gleichzeitig die Körpergröße und vor allem die verhältnismäßige Entwicklung des Vorderhirns (Großhirns) und seine Furchung berücksichtigt werden. Gerade die Furchung weist beim Menschen große individuelle Verschiedenheiten auf.



Gehirn des Orang-Utan



Gehirn des Menschen

Die Sehkraft

ng. Es wird rund dreimal soviel Energie umgesetzt, als in der geleisteten Arbeit
 erschein kommt. Der Wirkungsgrad der „Muskelmaschine“ beträgt mit
 der Dampfmaschine 10—15% und der der Dieselmachine 35—40%
 2,80

DIE ATMUNG
Zahl der Atemzüge
 (in der Minute)

Grille	10—36
Eidechse	4—60
Huhn	40—50
Taube	50—70
Pferd	8—16
Schwein	8—18
Rind	10—30
Schaf, Ziege	12—20
Ratte, Meerschweinchen	100—150
Maus	200

Ein- und ausgeatmete Luftmenge beim Pferd

der Ruhe	40—50	Liter in der Minute
der Bewegung	80—90	„ „ „ „
stetig arbeitend	300—450	„ „ „ „

Fleischnahrung 3,5-
 Pflanzennahrung 5,7-
 7,6fache Kalorien
 4,5
 8,4

Rhythmische Zusammenziehung des Darmes
 te 44—48mal in der Minute | beim Hund
 ze 28—30 „ „ „ „ | beim Menschen 12—22mal in der Minute
 7 „ „ „

DER GRUNDUMSATZ

Grundumsatz verschieden großer Hunde

Gewicht (in kg)	Grundumsatz (in Kalorien, je kg und Stunde)	Grundumsatz (in Kalorien, je m ² Körperfläche innerhalb von 24 Stunden)
31,2	1,48	1036
24,0	1,70	1112
19,8	1,91	1207
18,2	1,92	1097
9,6	2,71	1183
6,5	2,75	1153
3,2	3,67	1212

Der Grundumsatz ist der Energieumsatz des Körpers
 e noch zu erhalten. Der Energieumsatz je Kilogramm Kö
 iner das Tier ist. Bezieht man den Grundumsatz auf die
 urch weitere Faktoren, wie Behaarung, Temperament

Energieverbrauch bei Steigarbeit

Sprungweiten	
Löwe	4-5 m, d. i. das 3fache der Körperlänge
Tiger	5 m, " " 3 " " "
Känguruh	6-10 m, " " 5 " " "
Ochsenfrosch	2 m, " " 10 " " "
Springmaus	2,5 m, " " 15 " " "
Heuschrecke	2 m, " " 30 " " "
Floh	0,6-1 m, " " 200 " " "

IV. Fortpflanzung, Wachstum, Alter

ZAHL DER IM JAHR GELEGTEN EIER

Spulwurm	64 Millionen	Grasfrosch	
Kriegerische Termiten ..	10 Millionen	Kreuzotter	4000
Nonne	150	Ringelnatter	5-16
Auster	1 Million	Lumme, Pinguin	15-40
Flußkrebs	100-300	Steinadler	1
Stichling	80-100	Saatkrähe	2
Forelle	500-2000	Sperling	3-5
Maräne	10000	Blaumeise	20
Carpfen	200000-700000	Strauß	2
Labelejau	4-5 Millionen	Haushuhn	50
Laubfrosch	1000	Schnabeltier	

Entwicklungsstufen der Eier

Das eben abgelegte Ei umschließt einen Lebenskeim, der noch vor dem Beginn der Entwicklung steht oder in dieser schon mehr oder weniger weit fortgeschritten ist.

Bei den Insekten (z. B. bei der Biene und Fliege) und bei den Kriechtieren (z. B. bei der Kaulquappe) verlässt die Larve das Ei nach der Befruchtung. In der Kaulquappe verlässt die Larve das Ei nach der Befruchtung. In der Kaulquappe verlässt die Larve das Ei nach der Befruchtung.

Bei den Tieren, die eine Larve ablegen (z. B. bei der Biene und Fliege, bei den Käfern „Engerling“, beim Schmetterling), verlässt die Larve das Ei nach der Befruchtung.

Art	(in Tagen)	Larve zu Puppe (in Tagen)	Puppe zu fertigem Insekt (in Tagen)	Gesamtdauer (in Tagen)
Königsameise (Camponotus ligniperdus)	16-27	8-15	14-50	32-92
Wiesenschwarze Wiesenameise (Lasius niger)	13-30	6-13	16-36	42-66
Königsameise (Formica fusca)	11-45	5-20	18-45	45-95
Hauschneiderameise (Atta cephalotes)	18	30-35	?	mindestens 60

Kaste	Entwicklungszeit von:			Gesamtdauer (in Tagen)
	Ei zu Larve (in Tagen)	Larve zu Puppe (in Tagen)	Puppe zu fertigem Insekt (in Tagen)	
Königin	3	8	5	16
Arbeiterin	3	10	8	21
Drohne	3	13	8	24

Art	Dauer des Larvenlebens (Tage)	Vorkommen bis zur Höhe von (m)
Laubfrosch	80-98	
Grasfrosch	85-95	2 200
Erdkröte	110-120	2 600
Geburtshelferkröte	120-130	2 100
Unke	124-134	1 650 1 500

Brütdauer einiger Vögel			
Es brüten:	Tage	Es brüten:	Tage
Zaungrasmücke	10 1/2	Haussperling	13-14
Dorngrasmücke	11-12	Heidelerche	13-14
Gartengrasmücke	11-13	Rotkehlchen	13 1/2-15
Feldlerche	11	Pirol	14-15
Hänfling	11-12	Neuntöter	14-15
Kuckuck (durch Pflegeeltern)	11-13	Rauchschwalbe	14-15
Buchfink	12-13	Zaunkönig	14-16
Bachstelze	12-14	Fitislaubsänger	14-17
Singdrossel	12-14	Wasseramsel	15
Amsel	12-17	Eichelhäher	15-17
Stieglitz	13	Elster	16-19
Blaukehlchen	13	Saatkrähe	17-18
Garten- und Hausrotschwanz	13	Kolkrabe	17-20
			20-21

Größe einiger Vögeleier (in mm)			
Goldhähnchen	14 x 10	Schwarzspecht	36 x 26
Zaunkönig	16 x 12	Habicht	57 x 45
Buchfink	19 x 15	Steinadler	70 x 60
Rauchschwalbe	20 x 13	Kranich	90 x 65
Neuntöter	22 x 17	Höckerschwan	110 x 70
Amsel	29 x 22	Afrikanischer Strauß	160 x 130

Erläuterung. Kleinere Vögel legen auch kleinere Eier, die aber verhältnismäßig größer sind als die der großen Vögel.

Körperlänge
 bis
 295
 214
 134
 130

Alter
 ER
 4000
 5-16
 15-40
 1
 2
 3-5
 20
 25
 30
 50-300
 1

Beginn seiner Ent-
 ritten ist.
 ihnen vollzieht sich
 ckung. Jungfische
 ei der Heuschrecke
 lade“, beim Mai-
 aupe“ genannt -
 nenen Kokon ein-
 werden in beson-
 t und entwickeln
 terlinge, sondern
 schmarotzende
 die Raupenhaut
 nalzeit bis zum
 nen Körpers im
 Eiweiß) ab
 te Entwicklung
 geboren“ wird
 gelegt und un-
 lassen
 its im mütter-
 ren“ zur Welt

V. Einzelne Tiergruppen und ihre wichtigsten Arten

RAUBTIERE
Die einheimischen Raubtiere
(sämtliche Arten)

Art	Körperlänge	Lebensraum	Lebensweise
Waldkatze (Wildkatze)	Körper 40—60 cm Schwanz 30—40 cm	Gebirgswälder an Felder und Wiesen grenzende Waldrän- der, besonders in ber- gigen Gegenden	Hauptnahrung: zur Jungenfütterung alles, was er über- kann. Wohnt in lassenen (mar- bewohnten) od. gräbt sich
Fuchs	Körper bis 70 cm Schwanz bis 35 cm		Fischfresser Schwimm- zeichner Zieml. frißt lich tie s
Fischotter	Körper bis 1 m Schwanz bis 45 cm	in der Nähe von wald- bestandenen Gewäs- sern und Fischteichen	
		Gehölze in Feldnähe und waldlose Hänge	

474 TIER

Name	Länge	Heimat	Lebensweise
Pelikan	140-180 cm, davon Schwanz 18 cm	Südosteuropa, Südasiens, Afrika	geselliger Storchvogel, dessen 4 Zehen untereinander durch eine Schwimmhaut verbunden sind; fischt im Flachwasser mit seinem hakenförmigen Schnabel; schlingt selbst große Fische und andere Wirbeltiere unzerlegt, nert hinunter
Pfau	110-125 cm, davon Schwanz 60 cm, dazu die 120 cm lange Schleppe	Ostindien, Ceylon	Hühnervogel mit langen, prächtig verzierten Schwanzfedern (Pfeifenaugen), die vom Hals zum Hahn zum „Rad“ aufgestellt werden; bewohnt die offene Landschaft und bergige Waldhängen; Fruchte und Kerbtiere, isst aber auch Schlangen
Schmutzgeier	70 cm, davon Schwanz 26 cm	Südeuropa, Afrika, westl. Mittelasiens, Vorderindien	Raubvogel mit stumpfen Krallen und schwachem, langem Haken; bei allen Gelen und Gesicht wie gegen Hals und Nacken bedeckt; lebt gesellig in der Nähe menschlicher Siedlungen, für die er wegen seiner Vorliebe für Asin- und Kornaahrung eine Art Gesundheitspolizei darstellt
Schuhschnabel	140 cm, davon Schwanz 25 cm (Weibchen beträchtlich kleiner)	Afrika, 5-8° nördl. Br.	ausgesprochener Sumpfvogel, Verwandter des Reiher; meidet offenes Wasser, trägt seinen Leib waagrecht, stößt mit dem Brust, oben leicht eingebogenen und mit einem starken Haken versehenen Schnabel zielgerichtet nach Fischen
Sekretär	115-125 cm, davon Schwanz 68 cm, Lauf 29 cm hoch	Afrika	Raubvogel auf langen Stielen, Steppenbewohner; trägt an adlerartigem Kopfe lange Nackenfedern; hält sich vorwiegend am Boden auf, frisst Schlangen und sonstige Kriechtiere, Lurche, Insekten und kleines Geflügel
Steppenhuhn	47 cm, davon Schwanz 20 cm	Innerasien (Kirgisiensteppe)	Flughuhn mit sandfarbenem Gefieder und langen Schwanzspießen, Bodenvogel; stellt den Husterleib beim Futtersuchen auf; erscheint in manchen Jahren, wenn es in der Steppe an Sämereien mangelt, zahlreich in Deutschland
Strauß	275 cm hoch (Weibchen etwa 200 cm)	Afrika	flugunfähiger Laufvogel der afrikanischen Steppe mit kräftigen, nackten Beinen, zweizehigen Füßen, großen, scharfsichtigen Augen und zerschlossenen Federn, deren Hornstrahlen nicht wie bei anderen Vögeln durch Häkchen zu einer Fahne verbunden sind, kann Schritte bis zu 3 m Länge machen, findet sich oft in Gesellschaft von Antilopen und Zebras. Verwandt sind der in Wäldern Neuguineas bewohnte Kasuar und die beiden Steppenbewohner Emu (Australien) und Nandu (Südamerika)

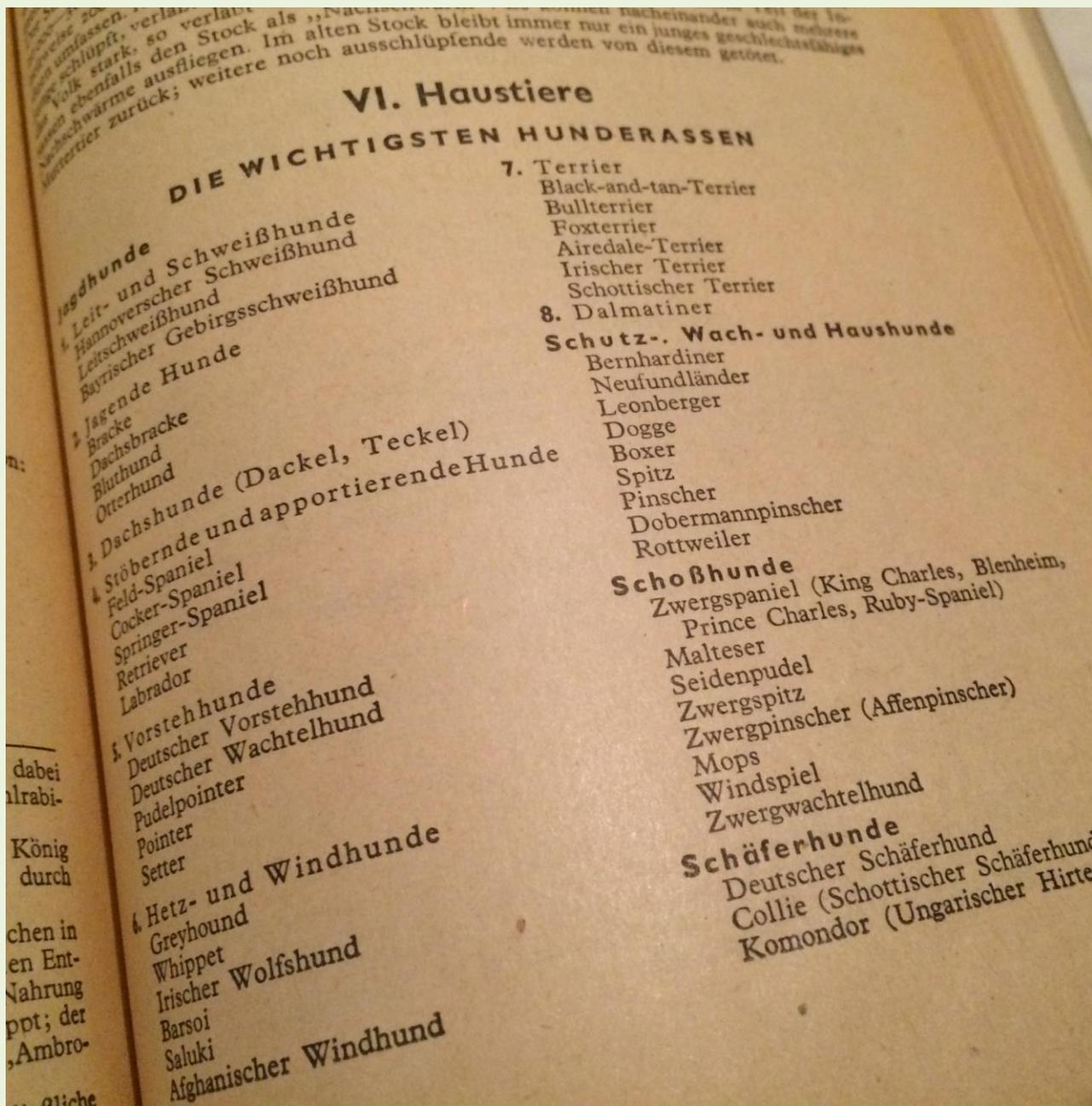
TIER 475

Name	Länge	Heimat	Lebensweise
Tukan oder Pfeiffersänger (z. B. Orange-Tukan)	48 cm, davon Schwanz 16 cm	Brasilien	Spechtvogel mit deutlich gefärbtem, riesigem, aber leichtem Schnabel; häufiger Bewohner der tropischen Urwälder; bewegt sich gewandt im Baum und kräftig am Boden; frisst Früchte. Das Weibchen brütet in einer vom Männchen zugemauerten Höhle und wird von diesem gefüttert, bis die Jungen flügge geworden sind
Webervogel (z. B. Firolo-weber)	13 cm, davon Schwanz 4,5 cm	Afrika, Asien	gesellige Sperlingsvögel, die sich von Grassamen ernähren. Die Männchen bauen aus Grassalmen turmförmige napf-, urnen- oder torfene Nester, die entweder freischwebend aufgehängt oder gut befestigt über einem Zweig gelegt sind und sich nach unten öffnen. Den Webervögeln verwandt sind die Prachtflinker Australiens

KRIECHTIERE

Die einheimischen Kriechtiere (sämtliche Arten)

Art	Körperlänge	Lebensraum	Lebensweise
Sumpfschildkröte	bis 25 cm	Sümpfe, Teiche, tote Flußarme, langsam fließende Gewässer	(sehr selten, dem Aussterben nahe)
Blindschleiche	bis 50 cm	sonnige, mäßig feuchte Hänge, buschreiche Wald- und Wiesenränder, Schonungen	fußlose Eidechsenform; 2/3 der Körperlänge entfallen auf den Schwanz; lebendgebärend; harmlos
Smaragdeidechse	bis 40 cm	stark besonnte Hänge, lichte Buschwälder, Weinbergmauern; an wenigen Stellen Westdeutschlands und Brandenburgs	sehr lebhaft, klettert gut; frisst auch junge Artgenossen und andere Eidechsen; Männchen mit blauer Kehle
Zauneidechse	bis 24 cm	Fluren, Feldränder, Dämme, Hecken, Heide, trockene Waldränder	gräbt ihre Eilegege (5 bis 14 Eier) im Juni/Juli in den Boden ein; von Ende Sept. bis April im Winterquartier (Erdlöcher in 1/2 m Tiefe)
Waldeidechse (Berg-, Mooreidechse)	bis 16 cm	Wälder, feuchte Wiesen, Moore, auch Heide, Dünen; im Norden in der Ebene, im Süden im Gebirge	lebendgebärend, 3-10 Junge im Juli/August; vom Okt. bis Febr. Winterschlaf
Mauereidechse	bis 19 cm	trockene, sonnige Felswände, Geröllhalden, Mauerwerk, lichte Buschwälder; stellenweise in Südwestdeutschland	äußerst wärmebedürftig; legt bis 3mal je 2-8 Eier in Erdlöchern ab
Glattnatter (Schlingnatter)	bis 75 cm	Heide, trockene Waldlichtungen, Steinbrüche, Weinbergmauern	lebendgebärend; ungiftig, kann aber den Menschen blutig beißen; tötet ihre Beutetiere (Eidechsen) durch Umschlingen



VI. Haustiere

DIE WICHTIGSTEN HUNDERASSEN

1. **Jagdhunde**
 Leit- und Schweißhunde
 Hannoverischer Schweißhund
 Leiterschweißhund
 Bayrischer Gebirgsschweißhund

2. **Jagende Hunde**
 Bracke
 Dachsbracke
 Bluthund
 Otterhund

3. **Dachshunde (Dackel, Teckel)**
 Stöbernde und apportierende Hunde
 Feld-Spaniel
 Cocker-Spaniel
 Springer-Spaniel
 Retriever
 Labrador

4. **Vorstehhunde**
 Deutscher Vorstehhund
 Deutscher Wachtelhund
 Pudelpointer
 Pointer
 Setter

5. **Hetz- und Windhunde**
 Greyhound
 Whippet
 Irischer Wolfshund
 Barsoi
 Saluki
 Afghanischer Windhund

7. **Terrier**
 Black-and-tan-Terrier
 Bullterrier
 Foxterrier
 Airedale-Terrier
 Irischer Terrier
 Schottischer Terrier

8. **Dalmatiner**
Schutz-, Wach- und Haushunde
 Bernhardiner
 Neufundländer
 Leonberger
 Dogge
 Boxer
 Spitz
 Pinscher
 Dobermannpinscher
 Rottweiler

Schoßhunde
 Zwergspaniel (King Charles, Blenheim,
 Prince Charles, Ruby-Spaniel)
 Malteser
 Seidenpudel
 Zwergspitz
 Zwergpinscher (Affenpinscher)
 Mops
 Windspiel
 Zwergwachtelhund

Schäferhunde
 Deutscher Schäferhund
 Collie (Schottischer Schäferhund)
 Komondor (Ungarischer Hirte)

Gänsezucht

Zu einem Gänserich gehören 3-4 Gänse
 Brutdauer 28-32 Tage
 Zahl der auf einmal bebrüteten Eier 12-15 Stück
 Eierproduktion einer Gans 30-40 Stück jährlich
 1 Ei wiegt 160 g

Die wichtigsten Entenrassen

Rouen-Ente (wildentfarbig) Pommern- oder Schweden-Ente (blaugrau)
 Duchair (schwarz, weißbrüstig) Cayuga-Ente (grün-schwarz)
 Aylesbury-Ente (weiß) Orpington-Ente (ledergrün)
 Peking-Ente (gelblichweiß, hochgereckt) Campbell-Ente (weiß oder gelbbraun)

Entenzucht

Zu einem Entenrich gehören 3-5 Enten
 Brutdauer 26-30 Tage
 Zahl der auf einmal bebrüteten Eier 10-15 Stück
 Eierproduktion einer Ente bis 120 Stück jährlich
 1 Ei wiegt 70-80 g

Truthuhn zucht

Zu einem Truthahn gehören 8-12 Hennen
 Brutdauer 27-28 Tage
 Zahl der auf einmal bebrüteten Eier 12-16 Stück

Perlhuhn zucht

Zu einem Hahn gehören 1-3 Hennen
 Brutdauer 28-30 Tage
 Zahl der auf einmal bebrüteten Eier 16-20 Stück

Gewicht und Zusammensetzung eines Eies mittlerer Größe
 (s. auch Tabelle S. 458.)

Vogelart	Mittleres Gewicht		In einem Ei-inhalt sind enthalten:		Die Trockensubstanz setzt sich zusammen aus:					
	des Eies	des Ei-in-haltes	Wasser	Trocken-sub-stanz	Stick-stoff-sub-stanz	Fett-(Äther-)Ex-trakt	Stick-stoff-freie Ex-trakt-stoffe	Asche	Kal-zium	
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mg
Hühnerei	58,6	52,7	38,2	14,5	7,4	6,0	0,5	0,6	0,6	91
Gänseei	161,0	148,1	104,1	44,0	20,8	19,7	1,9	1,6	1,6	281
Entenei	79,4	63,2	43,9	19,3	8,3	9,5	0,9	0,6	0,6	132
Truthuhnrei	85,9	76,3	55,9	20,4	9,8	5,7	1,3	0,6	0,6	132
Perlhuhnrei	42,7	36,3	26,4	9,9	4,9	4,4	0,3	0,3	0,3	65

Die wichtigsten Taubenrassen

1. Wirtschaftstauben
 - Briefstauben
 - Strasser
 - (Coburger) Lerchen
 - Luchstauben
 - Riesentauben
 - Huhntauben
 - Formtauben
 - Pfauentauben
 - Perückentauben
 - Kropftauben
2. Flugtauben
 - Tummler
 - Hochflieger
3. Farbstauben
 - Flügelstauben
 - Möwchen
 - Trommelstauben
 - Mohrenkopftauben
4. Sonderformen
 - Warzentaube

Zu einem Täuberich gehört 1 Taube
 Brutdauer 17-19 Tage
 Zahl der auf einmal bebrüteten Eier 2-3 Stück

DURCHSCHNITTliche LEISTUNGEN EINIGER HAUSTIERE

Ein Kuh gibt jährlich 3000 l Milch
 Ein Kuh (Ochse) hat ein Schlachtgewicht von 245 (320) kg
 Ein Milchschaf gibt jährlich 500-700 l Milch
 Ein Schaf hat ein Schlachtgewicht von 23 kg
 Ein Ziege gibt jährlich 600-800 l Milch
 Ein Ziege hat ein Schlachtgewicht von 18 kg
 Ein Schwein hat ein Schlachtgewicht von 90 kg
 Ein Bienenstock liefert jährlich 6-12 kg Honig

Die Leistungen der Honigbiene

Eine Biene bringt pro Ausflug 0,05 g Nektar heim, der aus 40% Honig und 60% Wasser besteht. Erst 25000 Ausflüge liefern ein Pfund Honig.
 Ein durchschnittliches Bienenvolk hat etwa 15000 Trachtbienen. An guten Tagen fliegt eine Trachtbiene etwa 10mal aus.

Trächtigkeitsdauer bei den Haustieren

	Tage		Wochen	
	Tage	Wochen	Tage	Wochen
Pferd	307-340-412	48 1/2	Schwein	112-114-130
Kuh	240-288-311	40 1/2	Hund	63-65
Schaf	146-152-157	22	Katze	46-60
Ziege	146-152-157	22	Kaninchen	28-30

Ende der Tragzeit bei

Anfang	Pferd	Kuh	Schaf und Ziege	Schwein	Hund
1. Jan.	7. Dez.	12. Okt.	2. Juni	27. April	5. März
1. Febr.	7. Jan.	12. Nov.	3. Juli	28. Mai	5. April
1. März	4. Febr.	10. Dez.	31. Juli	25. Juni	3. Mai
1. April	7. März	10. Jan.	31. Aug.	26. Juli	3. Juni
1. Mai	6. April	9. Febr.	30. Sept.	25. Aug.	3. Juli
1. Juni	7. Mai	12. März	31. Okt.	25. Sept.	3. Aug.
1. Juli	6. Juni	11. April	30. Nov.	25. Okt.	2. Sept.
1. Aug.	6. Juli	11. Mai	30. Dez.	24. Nov.	2. Okt.
1. Sept.	7. Aug.	12. Juni	31. Jan.	24. Dez.	3. Nov.
1. Okt.	6. Sept.	12. Juli	2. März	25. Jan.	3. Dez.
1. Nov.	7. Okt.	12. Aug.	2. April	25. Febr.	3. Jan.
1. Dez.	6. Nov.	11. Sept.	2. Mai	27. März	2. Febr.

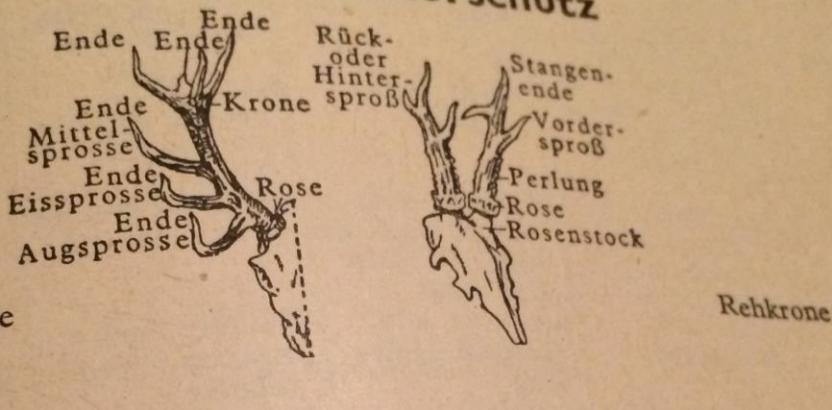
Körpertemperaturen der Haustiere

Pferd	37,5-38,0°	Katze	38,0-39,5°
Rind	37,5-39,5°	Huhn	40,5-42,0°
Schaf	38,5-40,0°	Gans	40,0-41,0°
Ziege	38,5-40,5°	Ente	41,0-43,0°
Schwein	38,0-40,0°	Taube	41,0-43,0°
Hund	37,5-39,0°		

Anmerkung: Die Temperatur wird mit einem in den Mastdarm oder in die Kloake eingeführten Maximalthermometer gemessen.

...reich... 3. Vitamin... 4. Vitamin D (fördert Knochenwachstum, das Fehlen erzeugt Rachitis); in Futterrüben, Saurem Heu (besonders Luzerneheu).

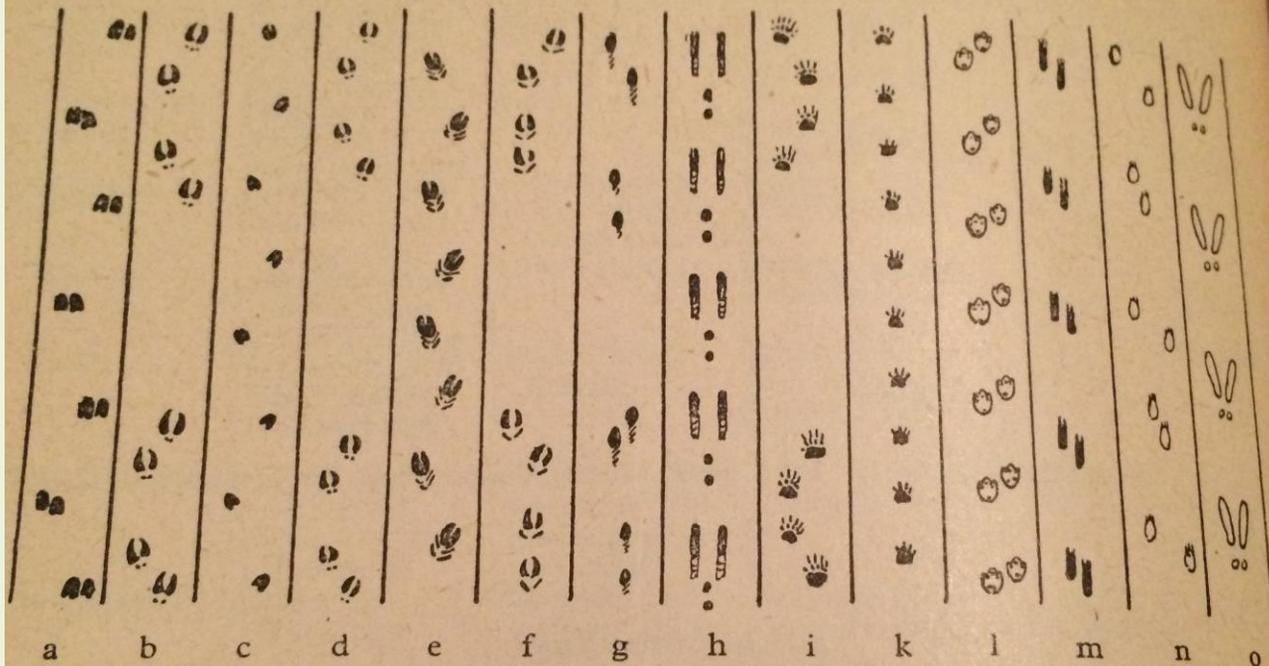
VII. Wild. Naturschutz



Die wichtigsten deutschen Wildarten

	Begattungszeit	Trächtigkeits- bzw. Brutdauer	Junge im	Zahl d. Jung- bzw.
Elchwild	September	40 Wochen	Juli	1
Rotwild	September	40 Wochen	Juni	1
Damwild	Oktober	38 Wochen	Juni	
Rehwild	Mitte Juli bis Mitte August	40 Wochen	Mai	
Gamswild	November	20 Wochen	Mai	
Schwarzwild	Dezember bis Januar	20 Wochen	April	
Hase	Februar bis August	4 Wochen	März bis September	
Fuchs	Februar	9 Wochen	April	
Auerwild	April bis Mai	30 Tage	Mai bis Juni	
Birkwild	April bis Mai	30 Tage	Mai bis Juni	
	März	24 Tage	April	
		24 Tage	Mai	
			Mai	

Wildfährten und -spuren



a ziehender Hirsch
 b flüchtiger Hirsch
 c ziehendes Reh
 d flüchtiges Reh
 e ziehende Sau

f flüchtige Sau
 g flüchtiger Hase
 h rutschender Hase
 i flüchtiger Dachs
 k schnürender Fuchs

l Marder
 m laufendes Mauswiesel
 n flüchtiges Mauswiesel
 o Eichhörnchen

Laichzeiten einiger Nutzfische

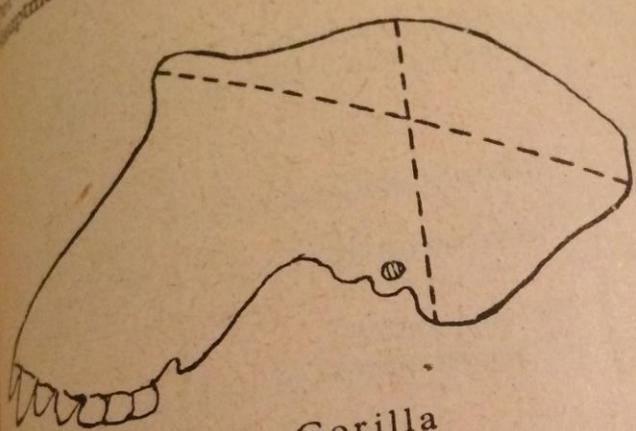
VIII. Mensch und Tier

- v. v. Z.
 um 2700
 um 2000
 um 1550
- Zucht der Seidenraupe in China nachweisbar.
 Der erste Zoologische Garten in China („Park der Intelligenz“).
 Den Ägyptern (nach dem „Papyrus Ebers“) ist die Entwicklung des
 Pillendrehers (Skarabäus) aus dem Ei, der Schmeißfliege aus der Made
 und des Frosches aus der Kaulquappe bekannt.
 Der griechische Arzt und Philosoph Alkmäon aus Kroton (Unteritalien)
 treibt Tieranatomie.
 Der Karthager Hanno bringt von einer Westafrikafahrt die erste Kunde
 vom Gorilla.
 Der griech. Philosoph Aristoteles beschreibt über 500 Tierarten, die
 er in die acht Klassen der Säuger, Vögel, eierlegenden Vierfüßer, Fische,
 Weichtiere, Kruster, Insekten und Schaltiere einteilt.
 Der griech. Philosoph D. Brutus verwendet bei der Belagerung von
 Mutina Brieftauben.
- um 520
 um 500
 um 350
- 44
- u. Z.
 um 480
 um 800
 827
 um 890
 um 1040
- Anfänge der Beizjagd mit Falken in Italien.
 Wisent und Ur leben noch im Harz und in Niedersachsen.
 Anfänge der Seidenraupenzucht auf Sizilien.
 Erste Nachricht vom nordischen Walfang.
 An der Westküste von Schleswig werden künstliche Austernbänke an-
 gelegt.
 Die erste Giraffe gelangt nach Deutschland.
 In Würzburg kommen während des Winters 30 Menschen durch W-
 ums Leben.
 Große Heuschreckenplage in ganz Mitteleuropa.
 Der Bischof von Autin verhängt den Kirchenbann über die T
 (indischer) Elefant gezeigt.
 Auf der Frankfurter Messe wird zum ersten Male in Deutsch
 Bei Basel wird ein Hahn als Ketzer verbrannt, weil er „ei
 hat“.
 Der Truthahn wird aus Amerika in Europa eingeführt.
 Der Züricher Arzt und Naturforscher K. Gesner (15
 veröffentlicht seine fünfbändige, reich bebilderte „Histo
 (Naturgeschichte der Tiere“). Begründer der v
 die. he Auerochse stirbt aus.
 Chimpanse wird aus Angola
 tischen Anatomen Tu
 Harvey (1578
 respu

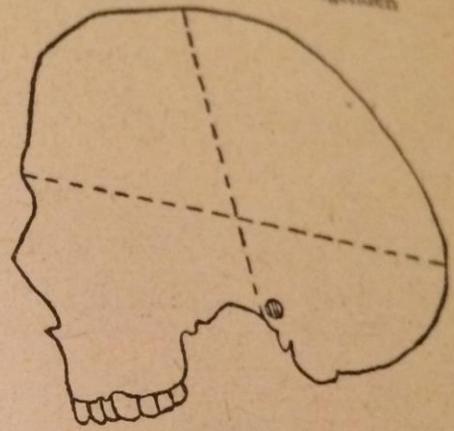
... Menschen zu ... umst ...
 ... ist neuerdings menschenaffenähnliche Vorfahre des Menschen wird als Dryopithecus
 ... ist mittelbare, Baum pithecos = der Affe) bezeichnet. Fossile Reste wurden in Mittel-
 ... drys = der Affe) bezeichnet. Fossile Reste wurden in Mittel-
 ... und Südafrika gefunden.

Schädelvergleich Gorilla — Mensch

Gorilla und der eines Menschen unterscheiden sich in folgenden
 ... Schädel eines
 ... Hauptmerkmalen:



Schädel des Gorilla
 Großer gepanzerter Schädel mit niedriger
 Schädeldecke, fliehender Stirn und Augen-
 brauenwülsten; mächtig vorspringende
 Schnauze
 Schädelnähte schließen sich frühzeitig
 Gehirn wächst nur sehr wenig

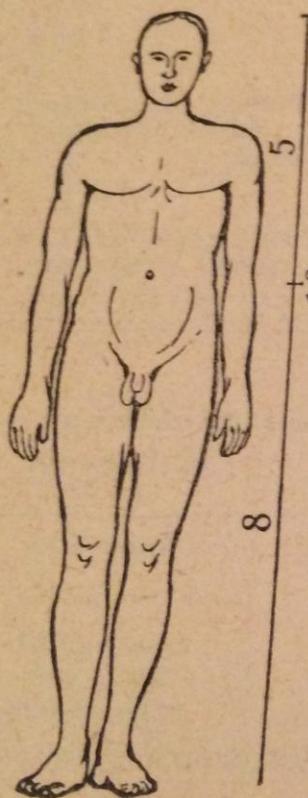


Schädel des Menschen
 Glatstirniger, relativ dünnwandiger
 Gesichtsschädel ohne Bildung von Au-
 brauenwülsten; verhältnismäßig unter-
 wickelte Kinnpartie
 Schädelnähte bleiben bis ins Erwach-
 stadium offen
 Gehirn wächst zuerst rapid, aber auf
 noch längere Zeit beständig weiter

die schwarze (negride) Linie

II. Die Maße des menschlichen Körpers VERHÄLTNIS DER EINZELNEN TEILE DES KÖRPERS ZUR GESAMTLÄNGE

Für einen Menschen normaler Konstitution von 168 cm Größe sind folgende Körpermaße als Durchschnittsmaße festgestellt worden:

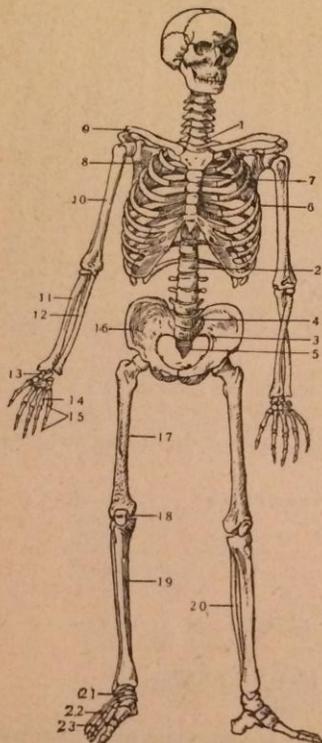


	cm	%
Kopfhöhe.....	16	9,5
Halslänge.....	16	9,5
Schultergürtel.....	32	19,1
Brustkorblänge.....	16	9,5
Entfernung der Brustwarzen.....	22	13,1
Bauchlänge über dem Nabel.....	16	9,5
Bauchlänge unter dem Nabel.....	16	9,5
Abstand Schultergürtel-Beckengürtel.....	48	28,6
Oberschenkellänge.....	42	25
Unterschenkellänge.....	38	22,6
Fußhöhe.....	8	4,8
Fußlänge.....	24	14,3
Oberarmlänge.....	28	16,7
Vorderarmlänge.....	24	14,3
Handlänge.....	18	10,7
Gesamtkörperlänge = 4 Oberschenkellängen.....	168	100
Armspannweite.....	172	102
Vom Scheitel bis zum Nabel.....	64	38
Vom Nabel bis zur Sohle.....	104	62

Erläuterung. Die hier angegebenen Werte sind Durchschnittswerte, die, in Ober- und Unterkörper zusammengefaßt, einer Einteilung des menschlichen Körpers nach dem goldenen Schnitt (etwa $5 : 8 = 8 : 13$) sehr nahe kommen. Schon im Altertum hat man vielfach versucht, Gesetzmäßigkeiten in den Verhältnissen der einzelnen Körperteile zueinander und zum Gesamtkörper festzu-

III. Aufbau und chemische Zusammensetzung des menschlichen Körpers

DAS SKELETT

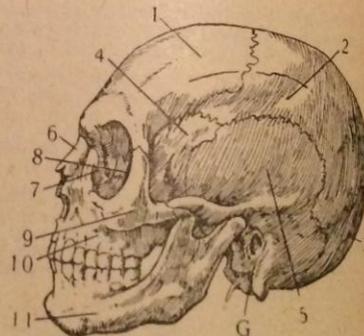


- 1 Stirnbein
- 2 Scheitelbein
- 3 Hinterhauptbein
- 4 Keilbein
- 5 Schläfenbein
- 6 Nasenbein
- 7 Tränenbein
- 8 Siebbein
- 9 Wangenbein
- 10 Oberkiefer
- 11 Unterkiefer
- G Öffnung des Gehörganges

- Knochen des Rumpfes
- 1 der letzte Halswirbel
 - 2 der letzte Brustwirbel
 - 3 der letzte Lendenwirbel
 - 4 Kreuzbein
 - 5 Steißbein
 - 6 Rippen
 - 7 Brustbein

- Schultergürtel und Arme
- 8 Schulterblatt
 - 9 Schlüsselbein
 - 10 Oberarmknochen
 - 11 Speiche
 - 12 Elle
 - 13 Handwurzelknochen
 - 14 Mittelhandknochen
 - 15 Fingerknochen

- Beckengürtel und Beine
- 16 Becken
 - 17 Oberschenkelknochen
 - 18 Kniescheibe
 - 19 Schienbein
 - 20 Wadenbein
 - 21 Fußwurzelknochen
 - 22 Mittelfußknochen
 - 23 Zehenknochen



Schädel des Menschen

Das Skelett des Menschen
 Schädel
 Wirbelsäule
 Brustkorb
 Schultergürtel
 Oberarme
 Unterarme
 Handwurzelknochen
 Mittelhandknochen
 Hierzu kommen noch

Skelett (gesamt)
 Wirbelsäule

Beim Neugeborenen
 Erläuterung. Der

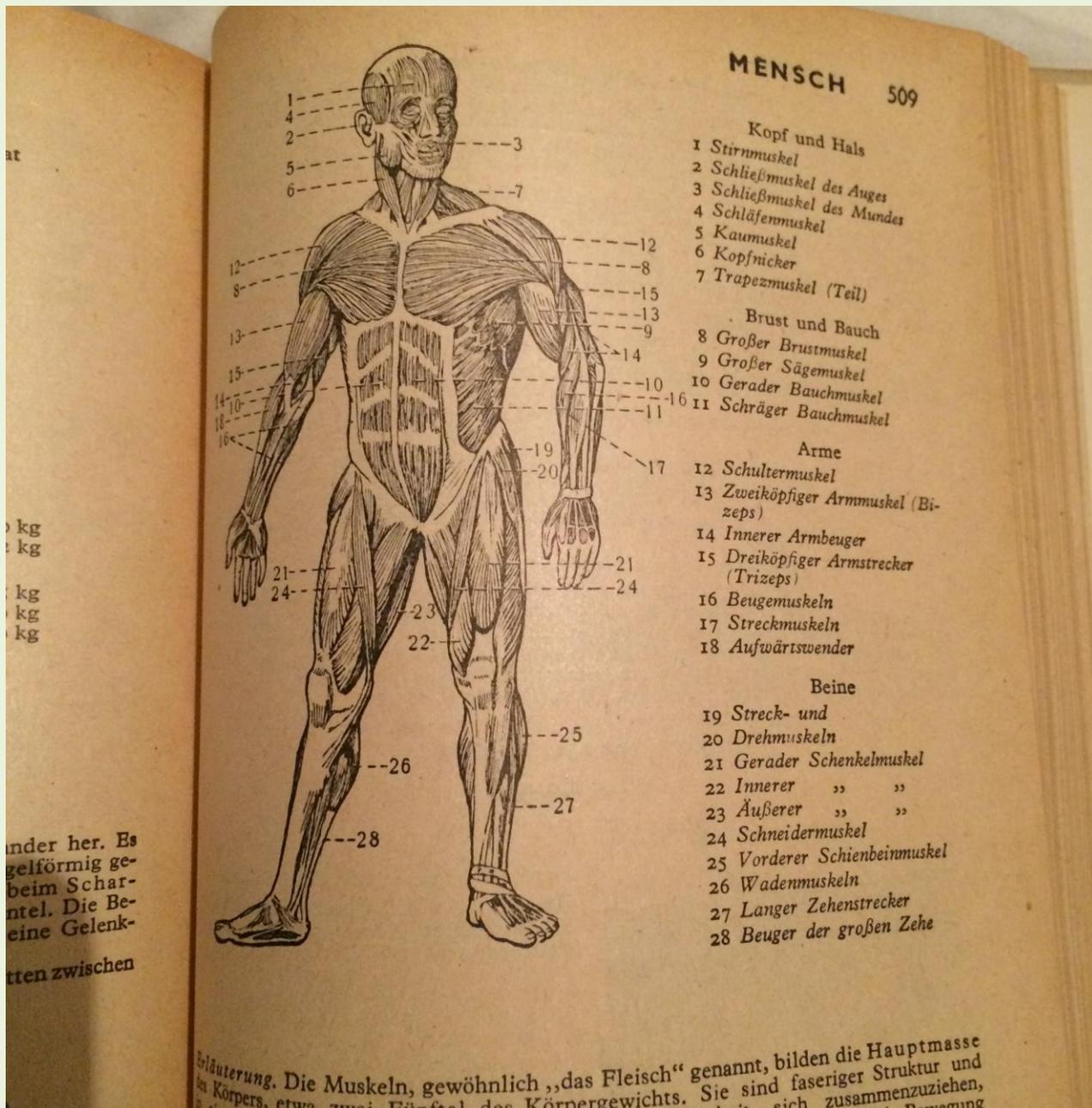
Es hält aus:
 die Krone
 der Ober-
 das Scapula

Das Milchgebiss
 4 Schneidezähne
 2 Eckzähne
 4 kleine Backenzähne

Das bleibende
 4 Schneidezähne
 2 Eckzähne
 4 kleine Backenzähne
 6 große Backenzähne

Anmerkung. Die

Jeder Zahn besteht aus einem besonders harten anorganischen Substanz, den Kanälchen durch die ein- oder mehrere Höhlung des Kieferknochens ragt mit der Krone hervor. Die Zahnhöhle ist von Bindegewebe ausgefüllt. Durch die an den Spitzen tretenden Blutgefäße tritt die Höhle ein. Die Zahnhöhle (Zahnkammer) ist von der Wurzelkammer (Email) überzogen.



Kopf und Hals

- 1 Stirnmuskel
- 2 Schließmuskel
- 3 Schließmuskel des Auges
- 4 Schließmuskel des Mundes
- 5 Kaumuskel
- 6 Kopfnicker
- 7 Trapezmuskel (Teil)

Brust und Bauch

- 8 Großer Brustmuskel
- 9 Großer Sägemuskel
- 10 Gerader Bauchmuskel
- 11 Schräger Bauchmuskel

Arme

- 12 Schultermuskel
- 13 Zweiköpfiger Armmuskel (Biceps)
- 14 Innerer Armbeuger
- 15 Dreiköpfiger Armstrecker (Trizeps)
- 16 Beugemuskeln
- 17 Streckmuskeln
- 18 Aufwärtswender

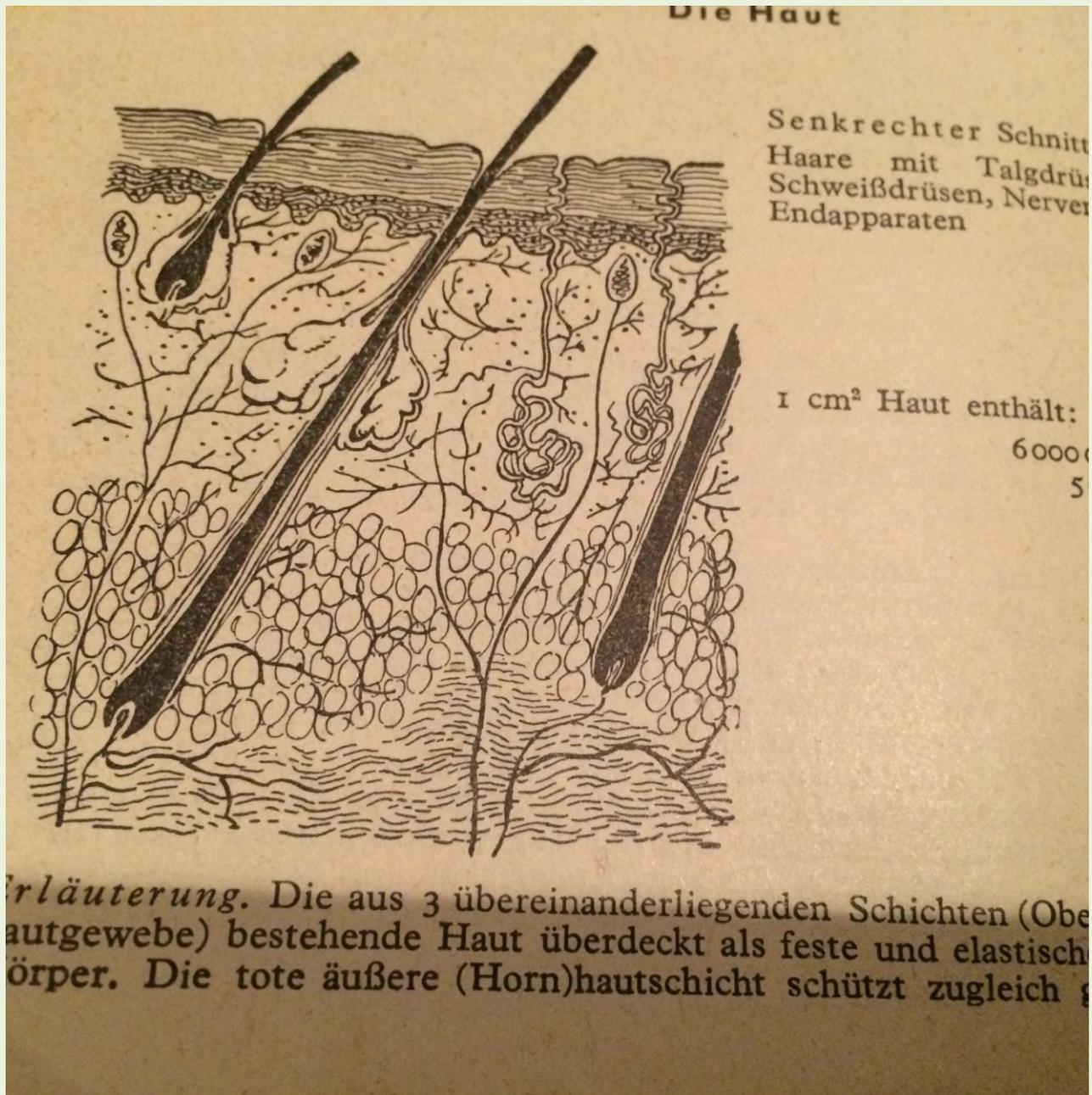
Beine

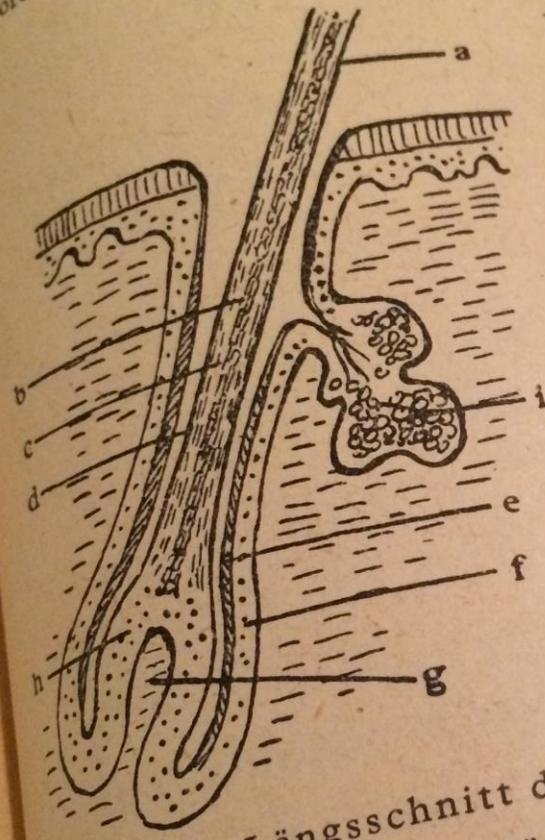
- 19 Streck- und Drehmuskeln
- 20 Gerader Schenkelmuskel
- 21 Innerer „ „
- 22 Äußerer „ „
- 23 Schneidermuskel
- 24 Vorderer Schienbeinmuskel
- 25 Wadenmuskeln
- 26 Langer Zehenstrecker
- 27 Beuger der großen Zehe

nder her. Es
gelförmig ge-
beim Schar-
ntel. Die Be-
eine Gelenk-
tten zwischen

Erläuterung. Die Muskeln, gewöhnlich „das Fleisch“ genannt, bilden die Hauptmasse des Körpers, etwa zwei Fünftel des Körpergewichts. Sie sind faseriger Struktur und können sich zusammenziehen, um Bewegung zu erzeugen.

311:

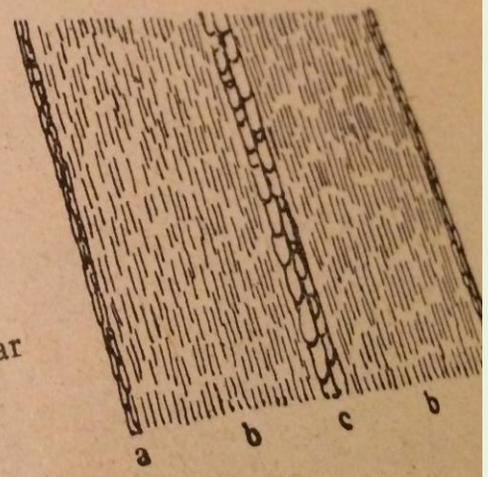




- Bau des Haares (schematisch)
- a Haarschaft
 - b Mark
 - c Rinde
 - d Oberhäutchen
 - e innere Wurzelscheide
 - f äußere Wurzelscheide
 - g Haarpapille
 - h Haarzwiebel
 - i Talgdrüsen

Längsschnitt durch ein Haar

- a Oberhäutchen
- b Rindensubstanz
- c Marksubstanz



...pern, feine
n, je nach Körper-
ein Gewicht von

länge
-8 mm Zahl
 50—100

0,086 mm
0,05 mm
g

igel sind stärker

PERS

Neugeborener
73,4
0,2
10,5
13,2
2,7

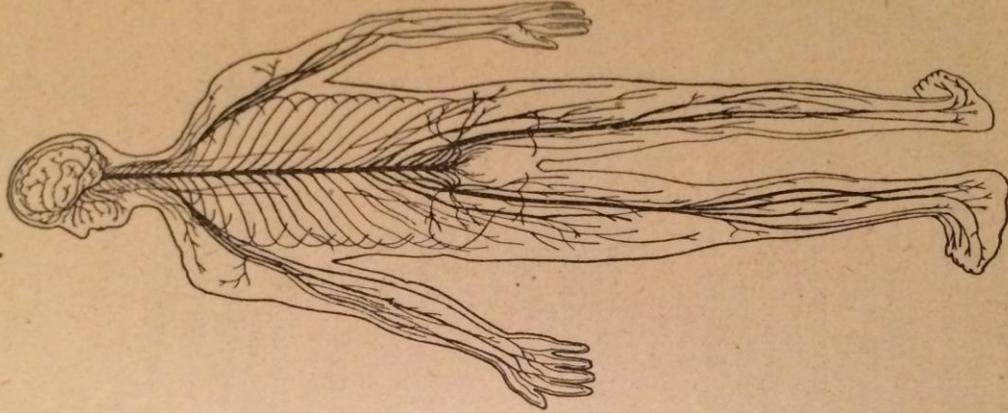
Körpers

6

...er Zellen und Gewebe meist kolloidal ge-
Nur ein kleiner Teil ist tropfbarflüssig, etwa 3 Liter im Blut, 1 Liter in der

IV. Das Nervensystem

Gesamtheit aller Nerven bildet das Ner-
Dieses gliedert sich in einen
sowohl dem Willen unterworfenen will-
sowohl dem Willen nicht
unwillkürlichen (vegeta-
unwillkürlichen) Teil. Der will-
sympathischen Teil. Der will-
Teil besteht aus dem Zentral-
zu dem das Gehirn und
system, zu dem peripheren
Rückenmark, und die aus den zentralen
system, zu dem die 12 Hirn- und 31 Rücken-
zellen abgehenden mit allen ihren Ästen und
Nerven gehören. Das willkürliche
steuert die von den Sinnesorganen auf-
kommenden Reize und die in den Nerven
entstandenen Erregungen und über-
trägt sie, in Hirn und Rückenmark ver-
mittelt, auf die Körperorgane. Das unwill-
kürliche System, um den den Körper bei-
gehenden der Wirbelsäule durchziehenden
Strang des Nervus sympathicus
reguliert, regelt die Tätigkeit aller von
dem Willen unabhängigen Organe, so
des Herzens, des Gefäßsystems, der Drüsen,
der Verdauungs- und der Geschlechts-
organe. Beide Systeme stehen miteinander
in Verbindung und beeinflussen einander.



DIE NERVEN

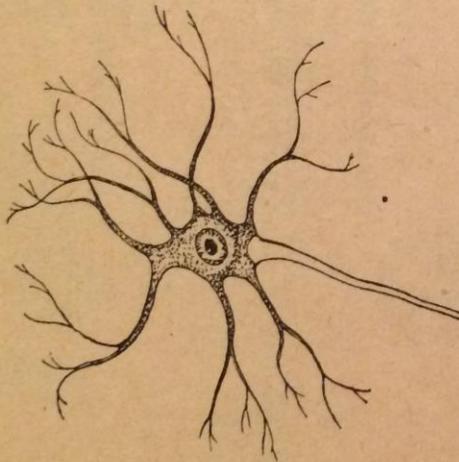
Nerven sind faserartige Fortsetzungen der
Nervenzellen (Ganglienzellen), die, durch
Bindegewebe zusammengehalten, von den
Nervenzentren ausgehen und sich in Or-
ganen, Gliedmaßen, Muskulatur und Haut
immer feinere Äste verzweigen. Die
großen Nervenstränge, die wie Kabel
aus verschiedenen Bündeln von Nerven-
fasern bestehen, erreichen Fingerstärke,
während die feinsten Nervenfasern in ihren
kleinsten Verzweigungen mikroskopisch klein
sind. Ihren Funktionen nach zerfallen die
Nerven in (markhaltigen) Nerven des will-

3) Schlag nach

Wärme-, Kälte-Reize) nach Rückenmark und Gehirn leiten, und Bewegungs- (motorische) Nerven, die von Gehirn und Rückenmark kommend, in den Nervenendapparaten (motorische Umschaltstellen) deren Zustände (Ganglien) in die Nervenbahnen geschaltet.

Die Nerven des unwillkürlichen (sympathischen) Systems sind grau (myelo), sie laufen zum Teil mit den Nerven des willkürlichen Systems zusammen, zum Teil umspinnen sie die Organe, das Magen- (Sonnen-) Geflecht und die Gekrösegeflechte in der Leibeshöhle. So kann ein einzelner Nerv die versch. und Bewegungsfasern (Empfindungs- und Bewegungsfasern, Fasern von erweiternden und verengenden Funktionen aus Nervenknotten des sympathischen Systems).

Die Nervenversorgung unseres Organismus ist ungemein reich. Selbst die Wurzel jedes Härchens ist von einem ganzen Geflecht feinsten Nervenfasern umspinnen.



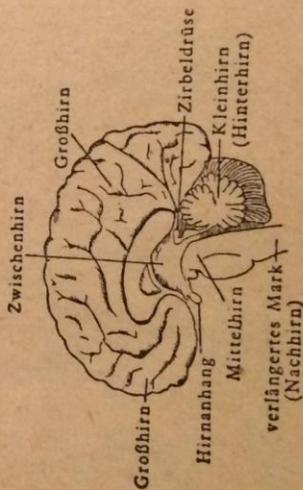
Nervenzelle

Leitungsgeschwindigkeiten im menschlichen Nervensystem
 Die Leitungsgeschwindigkeit beträgt:

in Bewegungs- (motorischen) Nerven	..... 50—80 m/sec
in Empfindungs- (sensiblen) Nerven	..... 15—40 m/sec
in sympathischen Nerven	..... 1—2 m/sec

DAS GEHIRN

Erläuterung. Das Gehirn ist der in der Schädelhöhle liegende und von drei Hirnhäuten (der inneren, blutgefäßreichen weichen, der Spinnweb- und der äußeren harten Hirnhaut) umschlossene Teil des Zentralnervensystems, mit dessen Tätigkeit die Bewußtseinserscheinungen des Menschen verbunden sind. Es ist eine graue, weiche, weiche Masse, an der fünf äußerlich mehr oder weniger deutlich voneinander abgesetzte Teile zu unterscheiden sind: 1. das die unmittelbare Fortsetzung des Rückenmarks bildende verlängerte Mark (Nachhirn), 2. das über ihm gelegene Kleinhirn (Hinterhirn), 3. das Mittelhirn, 4. das Zwischenhirn und 5. das den größten Teil der Schädelhöhle ausfüllende Großhirn, das durch eine tief einschneidende Längsspalte in eine linke und eine rechte Hälfte (Hemisphäre, Halbkugel) geteilt ist. Im Innern des Großhirns befinden sich vier spaltenförmige, aus dem verlängerten Rückenmarkskanal entwickelte Nebenhöhlen.



Großhirn
 Zwischenhirn
 Mittelhirn
 Kleinhirn (Hinterhirn)
 Zirbeldrüse
 Hirnanhang
 verlängertes Mark (Nachhirn)

Verda
 die Nerven S
 am

Es entf

Es sind
 Person
 Turgen
 Bouny
 Cuvier
 E. H.

Groß
 (gra

nd endet nach Ein-
r Riechschleimhaut
haut und endigt
e die Bewegungen
bewirken
n Augapfel bewegt
sicht, Mund- und
ugenhöhle, dessen
den Kaumuskeln,
frehenden Muskel

verbreitender Be-
tur (Mienenspiel)
Hauptästen zum
Hörorgan, und zu
als Bewegungs-
f (hintere Mund-
die Zunge
die Kehlkopf-,
nd Durstgefühl),
uskulatur (Kopf-
muskeln

egen die Organe
anen der Brust-
ron den Nerven-
s nehmen Nr. 2
im Verlängerten zu
d 10 gehören zu
i bewirkten Be-

umkleidete und
egene Teil des
ter Anordnung,
gliedern be-
aufenden Teile
e, von Haut,
Endzellen der
Im Rücken-
ur. Die weiße,

sonderer... die Gliedmaßen hervorgehen), aus
dem Lenden/Kreuzweirgsgegend der stärkste Nerv des ganzen Körpers, der Hüft-
dem ischiadicus), der sich dann in den Schien- und den Wadenbeinern gabelt.

DER SCHLAF

zustand des Schlafes, in dem das Bewußtsein mehr oder weniger aufgehoben und
ganztliche Körpermuskulatur erschlafft ist, dient vor allem der Erholung des Zentral-
systems und dem Aufbau neuer Stoffwechselreserven. Der Schlaf wird gesteuert
von den Ganglienzellengruppen des Gehirns, die als Lenker des gesamten Stoff-
wechsels eine funktionelle Einheit bilden. Das Einschlafen wird begünstigt durch körperliche
ermüdung und die Fernhaltung von äußeren Sinnesreizen. Das Atemzentrum
während des Schlafes eines stärkeren Anreizes als im Wachzustand. Dieser wird
auf Kohlendioxid ausgeübt. Je tiefer der Schlaf, um so höher ist der Kohlendioxid-
gehalt der Kommeten Luft. Mit seiner Hilfe läßt sich daher die Schlafmenge messen. Schlaf-
messung und Schlafdauer ergeben die Schlafmenge.

Schlaf-tiefe

Schlaf-tiefe läßt sich auch durch Messen der Reizstärke feststellen, die nötig ist,
um Menschen aufzuwecken. Als Reiz kann etwa eine Stachelborste dienen, die je
nach Druck (gemessen in g) einen Schmerz bestimmter Stärke hervorruft. Die Schlaf-tiefe
unterschieden, doch haben Langschläfer im allgemeinen einen weniger tiefen Schlaf als Kurz-
schläfer. Diese verfallen sehr schnell in tiefen Schlaf, so daß schon kurz nach dem Ein-
schlafen ein starker Reiz nötig ist, sie zu wecken; dann läßt die Schlaf-tiefe aber sehr
schnell nach. Der Langschläfer fällt dagegen erst nach mehreren Stunden in tiefen Schlaf.
Schlaf-tiefe auch längere Zeit tief, doch ist sein Schlaf meist nicht so tief wie der des
Kurzschläfers, so daß auch zur Zeit des tiefsten Schlafes meist schwächere Reize als
bei Kurzschläfer genügen, um ihn zu wecken.

folgende Tabelle gibt für je 2 verschiedene Langschläfer und Kurzschläfer (Versuchs-
personen) die Stärke der erforderlichen Weckreize an:

Stunden nach dem Einschlafen	Langschläfer		Kurzschläfer	
	1. Person (Druck in g)	2. Person (Druck in g)	1. Person (Druck in g)	2. Person (Druck in g)
1	2	1 ³ / ₄	10	6
2	1	3	4 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂
3	2 ¹ / ₂	6	2	2
4	4	7 ¹ / ₂	2	1 ³ / ₄
5	3	7 ¹ / ₂	2	1 ¹ / ₂
6	2	7 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄
7	1 ¹ / ₂	5	1	1 ¹ / ₄
8	1	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄

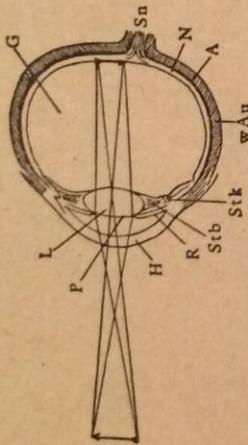
Schlaf-dauer

Notwendige tägliche Schlafdauer beträgt:

Am Ende des 1. Lebensjahres.....	18 Stunden
Im 4. Jahr.....	14 "
Im 15. Jahr.....	10 "
Bei Erwachsenen.....	7-8 "

V. Die Sinnesorgane

DAS AUGE



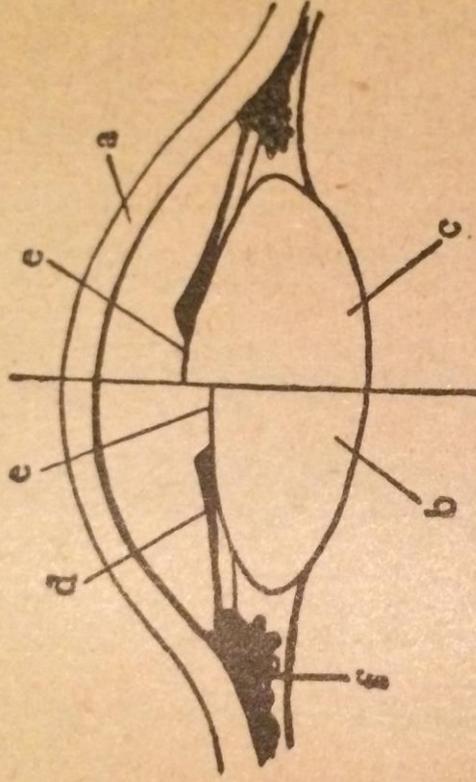
Durchschnitt durch das Auge

- wAu weiße Augenhaut
- P Pupille
- Stk Strahlenkörper (Ziliarkörper)
- H Hornhaut
- Sn Sehnerv
- Stb Strahlenblättchen
- A Aderhaut
- N Netzhaut
- R Regenbogenhaut
- L Augenlinse
- G Glaskörper

Erklärung. Das menschliche Auge liegt in der Augenhöhle und besteht aus seinen in Muskeln beweglichen Augäpfel und zählen die den Stirnschweiß ableitenden Augenbrauen, die Augenlider, die inneren Apfels noch bedeckenden Teil des Auges, die Augenlider, die inneren Schleimhaut, der mit Wimpern (Staubfilter) besetzt sind, und die Tränenröhren, deren Kanäle über die vordere Fläche des Augapfels verteilt wird und insbesondere die Hornhaut immer feucht hält. Sie fließt durch den Tränenkanal in die Nasenhöhle ab. Der Augapfel hat annähernd die Gestalt einer Kugel von etwa 25 mm Durchmesser und liegt, in Fettgewebe eingebettet, im Schutz der knöchernen Augenhöhle. Er ist von 3 Häuten umkleidet, der vorderen durchsichtigen weißen (harten, Leder-) Haut, dem „Weißen“ im Auge, die ihm Festigkeit verleiht, der Aderhaut, die das Auge mit Blut versorgt, und der lichtempfindlichen Netzhaut. Die weiße Haut zeigt vorn eine kreisrunde Öffnung, ein kristallklare Hornhaut liegt. Zwischen den hinter ihr liegenden, mit einer klaren Flüssigkeit gefüllten Augenkammern spannt sich die dem Auge seine Farbe gebende Regenbogenhaut (Iris), deren Schloch (Pupille) sich, der Blende einer Kamera gleichend, unwillkürlich den Veränderungen des Lichteinfall anpaßt. Der Linse der Kamera entspricht die doppelt gewölbte, vollkommen durchsichtige Linse des Auges, hinter der das Augenniere von dem ebenfalls durchsichtigen Glaskörper, einer gallertigen Masse, ausgefüllt wird.

Die in das Auge einfallenden Lichtstrahlen werden durch die eben beschriebenen lichtbrechenden Schichten (Hornhaut, Kammerwasser, Linse, Glaskörper) gleichgerichtet und so auf die Netzhaut gelenkt, daß dort wie auf der Mattscheibe einer Kamera ein umgekehrtes Bild entsteht, das durch den Sehnerv in das Sehzentrum des Gehirns geleitet wird, wo es uns bewußt wird. Die Netzhaut selbst besteht aus einer großen Zahl feinsten Nervenendigungen des sich in sie verzweigenden Sehnervs, den Stäbchen und Zapfen, die in hohem Grade licht- und farbpfindlich sind. Diese Sehzellen fehlen an der Eintrittsstelle des Sehnervs, dem „blinden Fleck“. Die Sehnerven beider Augen kreuzen sich auf ihrem Wege zum Gehirn (Fasern vom linken Auge laufen zur rechten Hirnhälfte und umgekehrt), so daß auf gleiche Stellen der Netzhaut beider Augen geworfene Bilder nur einfach gesehen werden.

519
 Die Brechkraft beträgt in der Ruhestellung (Einstellung auf die unendlichen Alter kann diese Brechkraft, die auf einer stärkeren, in erhöhter we-
 rens beiden be-
 reitsbreite, die
 Dioptrien be-
 nahe Gegen-
 stand) gesehen
 kommt mit dem
 Anpassungs-
 eintretende
 Fernerrücken
 durch künstliche
 mittels eines
 das die ver-
 änderlichkeit der
 brechende
 die Licht-
 punkt sonst
 der auf der
 ber beruhen
 die Kurz-
 len bereits
 anormaler

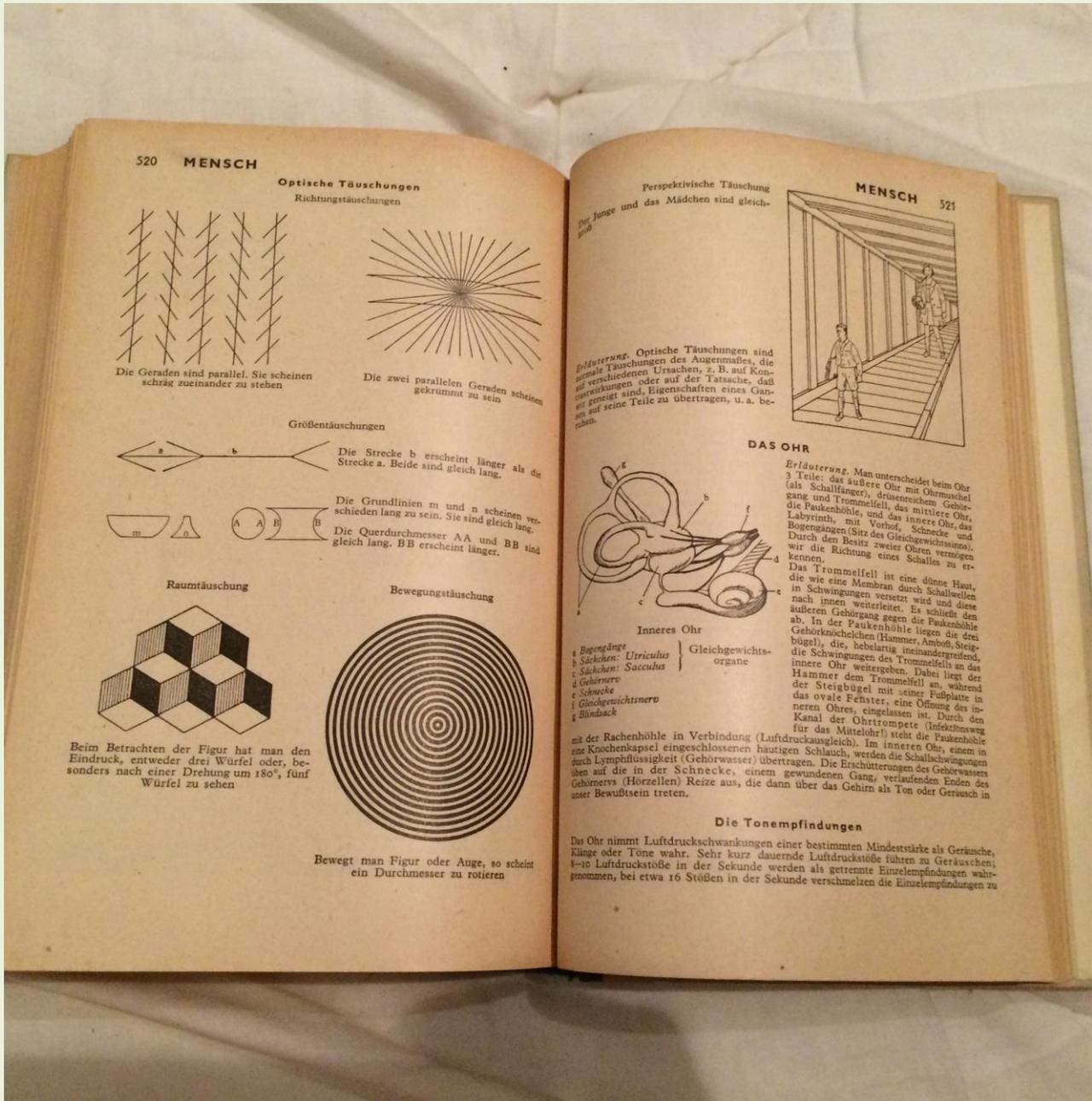


Akkommodation des menschlichen Auges

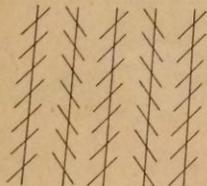
- a Hornhaut
- b Linse in Ferneinstellung (Ruhestellung)
- c Linse in Naheinstellung (Akkommodation)
- d Regenbogenhaut
- e Pupille
- f Strahlenkörper (Ziliarkörper)

Empfindlichkeit des Auges

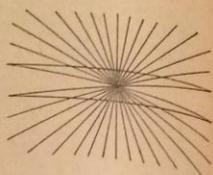
Wellenlängenbereich von 390—800 m μ wahrnehmen; Ultra-



Optische Täuschungen
Richtungstäuschungen

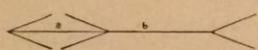


Die Geraden sind parallel. Sie scheinen schräg zueinander zu stehen

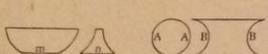


Die zwei parallelen Geraden scheinen gekrümmt zu sein

Größentäuschungen

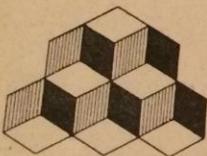


Die Strecke b erscheint länger als die Strecke a. Beide sind gleich lang.



Die Grundlinien m und n scheinen verschieden lang zu sein. Sie sind gleich lang. Die Querdurchmesser AA und BB sind gleich lang. BB erscheint länger.

Raumtäuschung



Beim Betrachten der Figur hat man den Eindruck, entweder drei Würfel oder, besonders nach einer Drehung um 180°, fünf Würfel zu sehen

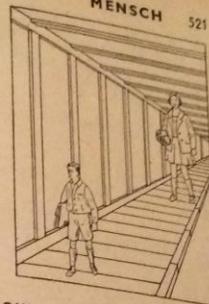
Bewegungstäuschung



Bewegt man Figur oder Auge, so scheint ein Durchmesser zu rotieren

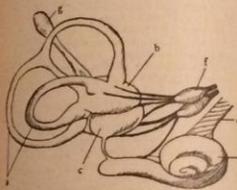
Perspektivische Täuschung

Das junge und das Mädchen sind gleich groß



Erläuterung. Optische Täuschungen sind normale Täuschungen des Augenmaßes, die mit verschiedenen Ursachen, z. B. auf Konstruktionswirkungen oder auf der Tatsache, daß wir gewisse Eigenschaften eines Gegenstandes mit seine Teile zu übertragen, u. a. be-
rechen.

DAS OHR



- a Bogenänge
- b Säckchen: Utriculus
- c Säckchen: Sacculus
- d Gehörnerv
- e Schnecke
- f Gleichgewichtsnerve
- g Blindack

Das Ohr nimmt Luftdruckschwankungen einer bestimmten Mindeststärke als Geräusche, Klänge oder Töne wahr. Sehr kurz dauernde Luftdruckstöße führen zu Geräuschen; 4-10 Luftdruckstöße in der Sekunde werden als getrennte Einzelempfindungen wahrgenommen, bei etwa 16 Stößen in der Sekunde verschmelzen die Einzelempfindungen zu

Die Tonempfindungen

Das Ohr nimmt Luftdruckschwankungen einer bestimmten Mindeststärke als Geräusche, Klänge oder Töne wahr. Sehr kurz dauernde Luftdruckstöße führen zu Geräuschen; 4-10 Luftdruckstöße in der Sekunde werden als getrennte Einzelempfindungen wahrgenommen, bei etwa 16 Stößen in der Sekunde verschmelzen die Einzelempfindungen zu

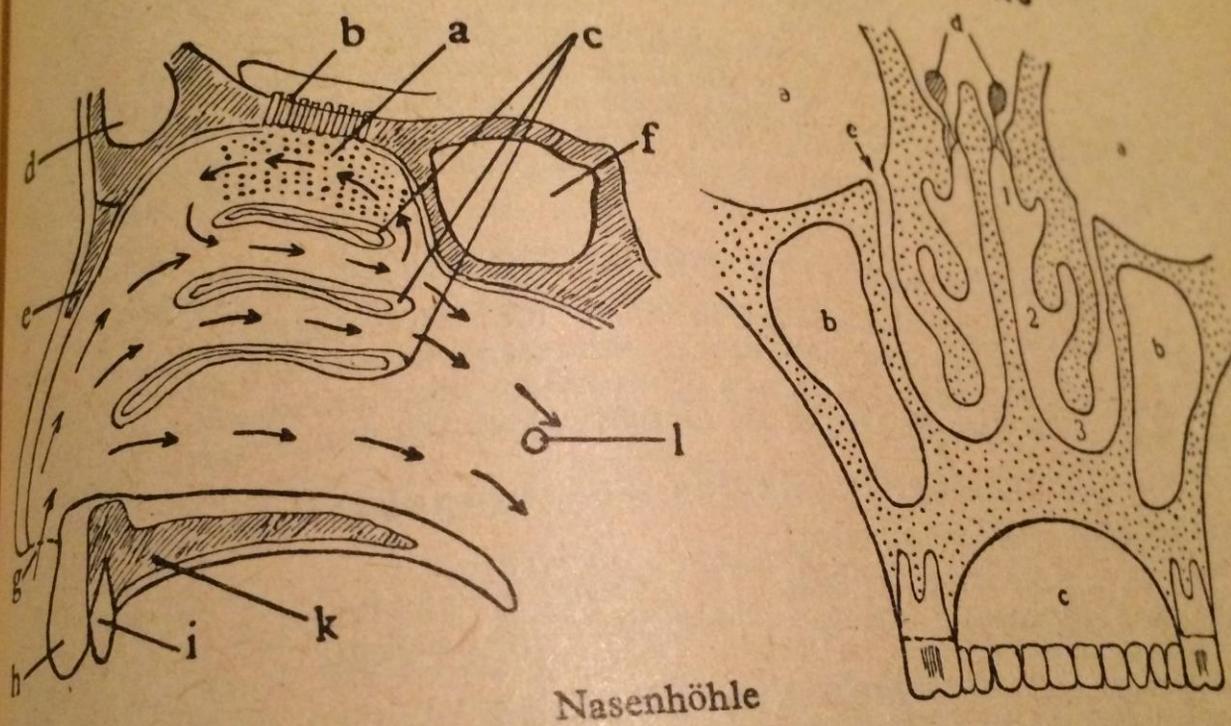
Erläuterung. Man unterscheidet beim Ohr 3 Teile: das äußere Ohr mit Ohrmuschel (als Schallfänger), drüsenreichem Gehörgang und Trommelfell, das mittlere Ohr, die Paukenhöhle, und das innere Ohr, das Labyrinth, mit Vorhof, Schnecke und Bogengängen (Sitz des Gleichgewichtssinns), wir die Richtung eines Schalles zu erkennen.

Das Trommelfell ist eine dünne Haut, die wie eine Membran durch Schallwellen in Schwingungen versetzt wird und diese nach innen weiterleitet. Es schließt den äußeren Gehörgang gegen die Paukenhöhle ab. In der Paukenhöhle liegen die drei Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel), die, hebelartig ineinandergreifend, die Schwingungen des Trommelfells an das innere Ohr weitergeben. Dabei liegt der Hammer dem Trommelfell an, während der Steigbügel mit seiner Fußplatte in das ovale Fenster, eine Öffnung des inneren Ohrs, eingelassen ist. Durch den Kanal der Ohrtrumpete (Infektionsweg für das Mittelohr!) steht die Paukenhöhle mit der Rachenhöhle in Verbindung (Luftdruckausgleich). Im inneren Ohr, einem in eine Knochenkapsel eingeschlossenen häutigen Schlauch, werden die Schallerschwingungen durch Lympheflüssigkeit (Gehörwasser) übertragen. Die Erschütterungen der Gehörwasser über auf die in der Schnecke, einem gewundenen Gang, verlaufenden Enden des Gehörnervs (Horzellen) Reize aus, die dann über das Gehirn als Ton oder Geräusch in unser Bewußtsein treten.

Inneres Ohr
Gleichgewichtsorgane

bestimmten Muskel... werden bei Lageveränderungen Reize hervor...
 Folge haben.

DIE NASE ALS SITZ DES GERUCHSSINNS



Nasenhöhle

- a Riechfläche
- b Siebbein
- c durchschnittene Nasenmuschel
- d Stirnhöhle
- e Nasenbein
- f Keilbeinhöhle

- 1 obere Nasenmuschel
- 2 mittlere Nasenmuschel
- 3 untere Nasenmuschel
- a Augenhöhlen
- b Kieferhöhlen
- c Gaumendach
- d Riechnerven
- e Tränennasengang

Druckpunkte.

Schmerzempfindliche Körperteile

Schmerzempfindlich sind die gesamte Oberhaut, die Knochenhaut, das Brustfell (Rippenfell), das Bauchfell, die Hirnhäute (nicht das Gehirn selbst!), die größeren Gefäße (Adern). Unter bestimmten Bedingungen können auch sonst schmerzempfindliche Organe, z. B. Muskeln, sich plötzlich als schmerzempfindlich erweisen.

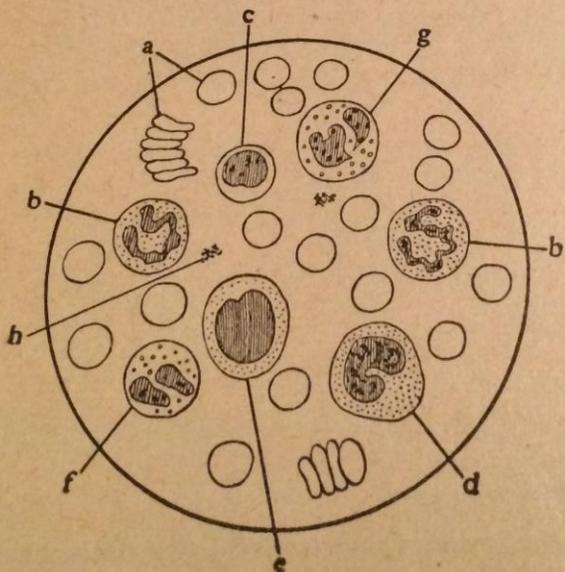
VI. Blut, Kreislauf- und Atmungsorgane
MENGE DES BLUTES

Gesamtmenge 4,5—5 l = $\frac{1}{13}$ des Körpergewichts
 Gesamtzahl der roten Blutkörperchen 25 Billionen
 Gesamtzahl der weißen Blutkörperchen 34 Milliarden
 Gesamtoberfläche der roten Blutkörperchen 3500 m²

Erläuterung. Aufgabe des Blutes ist es, den Sauerstoff und die übrigen Aufbaustoffe der Zellen an diese heranzubringen und die Kohlensäure und anderen Abbaustoffe den Ausscheidungsorganen des Körpers (Lunge, Niere, Haut) zuzuführen.

Zahl der Blutkörperchen in 1 mm³ Blut

Art	Zahl	Größe (in μ)
Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)	5 000 000 beim Mann 4 500 000 bei der Frau	7—8
Weiße Blutkörperchen:		
Neutrophile Leukozyten	3 500—3 900	10—14
Eosinophile Leukozyten	100—200	10—14
Basophile Leukozyten	25—30	10—14
Monozyten	300—450	20—24
Lymphozyten	1 000—1 400	10—14
Blutplättchen (Thrombozyten)	600 000	2—4



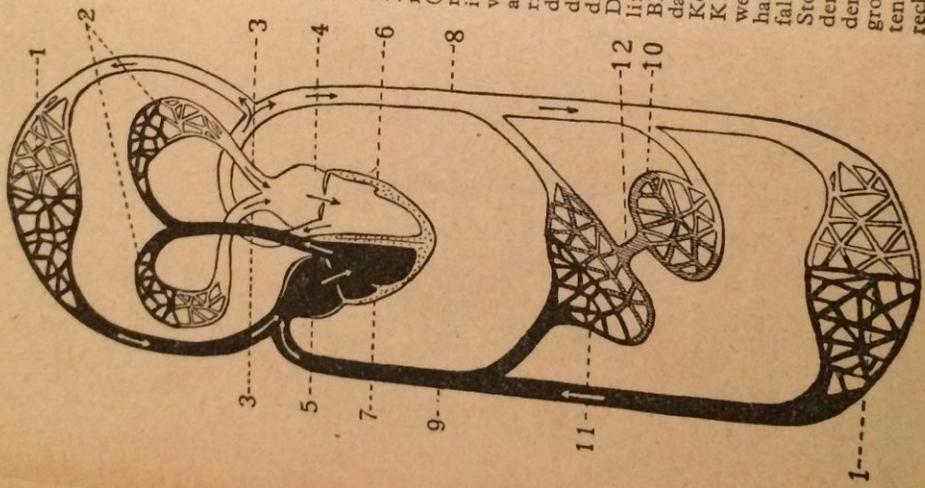
- a rote Blutkörperchen
- b neutrophiler Leukozyt
- c Lymphozyt
- d Übergangsform
- e Monozyt
- f eosinophiler Leukozyt
- g basophiler Leukozyt
- h Blutplättchen

Erläuterung. Die roten Blutkörperchen des Menschen sind kleine runde Scheibchen von 0,0078 mm Durchmesser und 0,00000008 mg Gewicht. Sie sind Träger des roten Blutfarbstoffes, des Hämoglobins, das sich sowohl mit Sauerstoff als auch mit Kohlensäure verbindet. Infolge ihrer großen Anzahl und Gesamtoberfläche vermögen sie große Mengen dieser Stoffe zu binden. Gebildet werden sie im roten Mark der Knochen, aufgelöst nach mehrmonatiger Lebensdauer in Milz und Leber.

(= enthält) werden können. Dagegen ist die Blutgruppe AB der U...
 da sie keinerlei baillenden Stoffe (Agglutinine) aufweist, jedoch auch...
 Bedingung, daß das Blut der Spender anderer Gruppenzugehörigkeit ebenfalls nur...
 Agglutinitier (s. o.) besitzt.
 Außerdem muß bei der Blutspende auf Rh geprüft werden, da es, wenn der Spender...
 und der Empfänger Rh-Antikörper hat, zu Transfusionszwischenfällen kommen kann...
 Die letzte Entscheidung über Verträglichkeit von Empfänger- und Spenderblut...
 der vor jeder Blutspende durchzuführende Kreuzversuch (Blutkörperchen des Spenders...
 Serum des Empfängers und umgekehrt).

DER BLUTKREISLAUF

- 1 HaargefäÙe
- 2 Lunge
- 3 Lungenvenen
- 4 linke Vorhermmer
- 5 rechte Vorhermmer
- 6 linke Herzkammer
- 7 rechte Herzkammer
- 8 Arie
- 9 Vene
- 10 DarmgefäÙnetz
- 11 LebergefäÙnetz
- 12 Pfortader



Erläuterung. Das BlutgefäÙnetz ist ebenso wie das LymphgefäÙnetz ein in sich geschlossenes Röhrensystem mit einem eigenen Ventrikel als Antrieb, dem Herzen. Das Herz pumpt das Blut in den kleinen und in den großen Kreislauf.
 Der kleine (Lungen-) Kreislauf. Aus der rechten Herzkammer kommt das venöse (verbrauchte, sauerstoffarme, kohlenstoffreiche) Blut in die Lungenarterie, die sich in die Lungenkapillaren (feinste GefäÙe) verästelt. Hier nimmt das Blut Sauerstoff auf und gibt Kohlensäure ab, es wird arteriell und sammelt sich in den Lungenvenen, die es durch die linke Herzkammer in die linke Herzhälfte leiten. Dadurch fließt das Blut in die Körperkapillaren (HaargefäÙe) verzweigt. Die linke Herzkammer gelangt das arterielle Blut in die Hauptschlagader (Aorta), die sich dann in die Arterien und weiter in die feinen Körperkapillaren (HaargefäÙe) verzweigt. Die Kapillaren versorgen die Organe und erhalten Nährstoff und den im Blut enthaltenen Sauerstoff und führen die Abfallstoffe des Stoffwechsels fort (Gas- und Stoffaustausch). Das dadurch venös gewordene Blut der Kapillaren sammelt sich in den Venen, und diese führen das Blut in der großen Hohlvene vereinigt, nach der rechten Herzkammer und Herzkammer. Die rechte Herzhälfte führt also venöses Blut.

Die farblos-wässrige...
 die eigentlich Spalt...
 die feinsten GefäÙ...
 in den BlutgefäÙ...
 in der Abfuhr von...
 der in eigenen Lymp...
 einen LymphgefäÙ...
 feinstmiltchig g...
 feinstkleiten. In c...
 feinstkleiten. In c...
 aufzuknöten u...
 Lymphknoten u...
 Lym) erzeugen u...
 sige, auch Bakte...
 rige, auch Bakte...
 besonders am Ha...
 im Körperinneren...
 im Körperinneren...
 Rachenmande...

Umfang
 Länge

Neugeb
 3 Jahre

Täglich
 In P

Das Herz pumpt

Dauer
 davon
 Ruhe

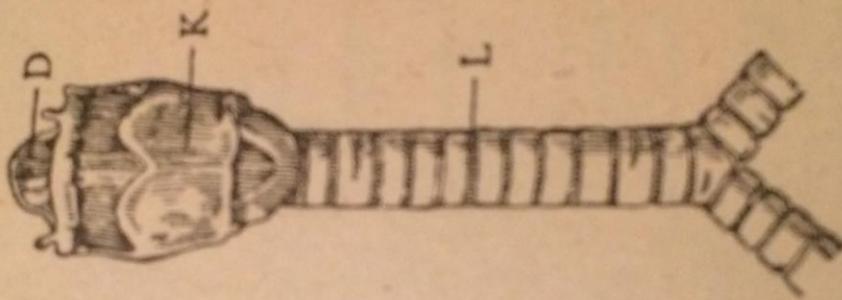
Mittlere Körper
 im Mastdarm
 In der Leber
 Am Rumpf...
 An Nase und C

Die Temperatur
 mittlere Körper
 Greises um 0,5

Der Weg der L...
 auch durch die...
 beiden Bronchie

34*

MENSCH 533
 oder erschaffen die Stimmbänder. Diese werden wie bei
 in Schwingungen versetzt, wodurch die Stimme entsteht.



chäl
 Kehlkopf
 mit
 Luftröhre
 (von vorn gesehen)

tröhre
 12 cm
 2 cm

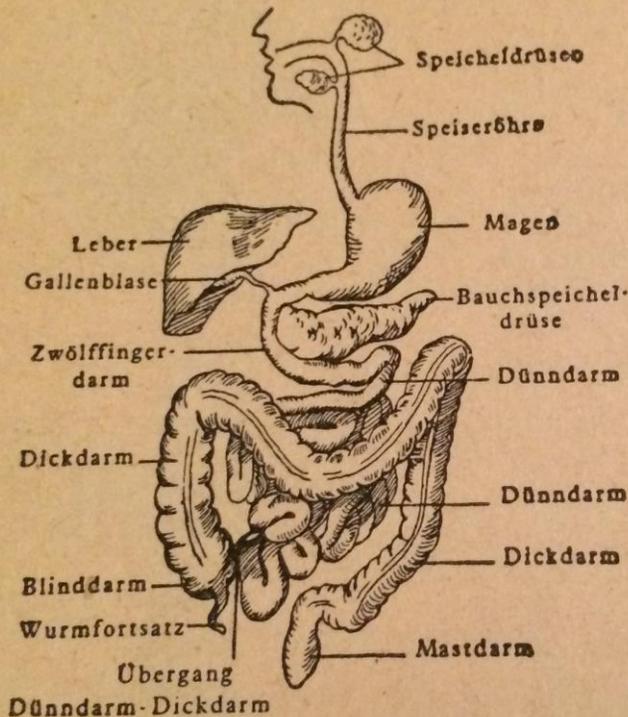
besteht aus 18-20 Knorpel-
 stücke durch Hautbrücken ver-
 bindet sich nach unten in zwei Äste,
 die in eine der beiden Lungen

DIE LUNGE

..... 25 cm Zahl der (kleinsten) Bronchien 230000
 1800 Mill.

534 **MENSCH**

und Darmsaft. Die chemischen Umsetzungen bestehen in der Aufspaltung (Abbau) Eiweißes bis zu den Aminosäuren, der Kohlehydrate zu einfachen Zuckern und der Fette in Glycerin und Fettsäuren. Diese Spaltungen erfolgen unter Wasserwirkung und werden durch Verdauungsfermente bewirkt. Meist wird durch einen einzigen Ferment nur ein Teil des Nahrungsmittels herbeigeführt, so daß nacheinander verschiedene Fermente in Tätigkeit treten müssen, um den Abbau zu Ende zu führen.



Der Verdauungskanal

Erläuterung. Zu dem Schlauch des Verdauungskanal, in dessen Mitte der Speisebrei verschluckt wird, treten zahlreiche Drüsen (Speicheldrüsen) und in der Leber, Bauchspeicheldrüse).

MUNDHÖHLE, SCHLUND UND SPEISERÖHRE

Länge der Speiseröhre 30 cm Durchmesser der Speiseröhre 2,5 cm
 Menge des täglich absonderten Speichels 700 ccm

Erläuterung. In die Mundhöhle sondern mehrere Speicheldrüsen ein, die größte, die unterhalb des Ohres liegende Ohrspeicheldrüse, den Speichel. Die Verdauung durch die beginnende Umwandlung der Kohlehydrate (einleuchtliche) Stärke durch das Ferment Ptyalin in (löslichen) Zucker (Dextrin).

VIII. Drüsen und Wirkstoffe

sind schwammartige (schlauch- oder bläschenförmige), stark mit Blutgefäßen besetzte Hohlorgane, in denen für wichtige Funktionen des Körpers besondere Säfte (z. B. Speichel, Galle und Inkrete) erzeugt und abgesondert werden. Viele Drüsen, wie Lymphdrüsen, wirken daneben auch als Filter zur Reinigung des Blutes von fremden oder schädlichen Bestandteilen.

Wichtige Stoffe sind Reizstoffe, die zum Teil in Drüsen erzeugt werden (Hormone) und in sehr geringen Mengen im Körper spezifische Wirkungen ausüben. Sie sind daher für Wachstum und Erhaltung des Organismus unentbehrlich. Zu ihnen zählen insbesondere die Hormone, Fermente und Vitamine (diese kann der Körper nicht selbst erzeugen, müssen ihm vielmehr mit der Nahrung zugeführt werden).

EXKRETIONS- UND SEKRETIONSDRÜSEN

Schweißdrüsen. Sie liegen in der Haut und scheiden ein wäßriges, zum Teil fettiges Exkret, den Schweiß, aus, der mit Abfallstoffen (z. B. Harnstoff, Fettsäuren) und anorganischen Substanzen (hauptsächlich Kochsalz, aber auch Phosphaten, Sulfaten) beladen ist, die dem Blutreinigungsprozeß entstammen. Die tägliche Schweißabgabe beträgt $\frac{1}{2}$ l. Sie kann unter besonderen Umständen aufsteigen (s. a. Tabelle S. 511).

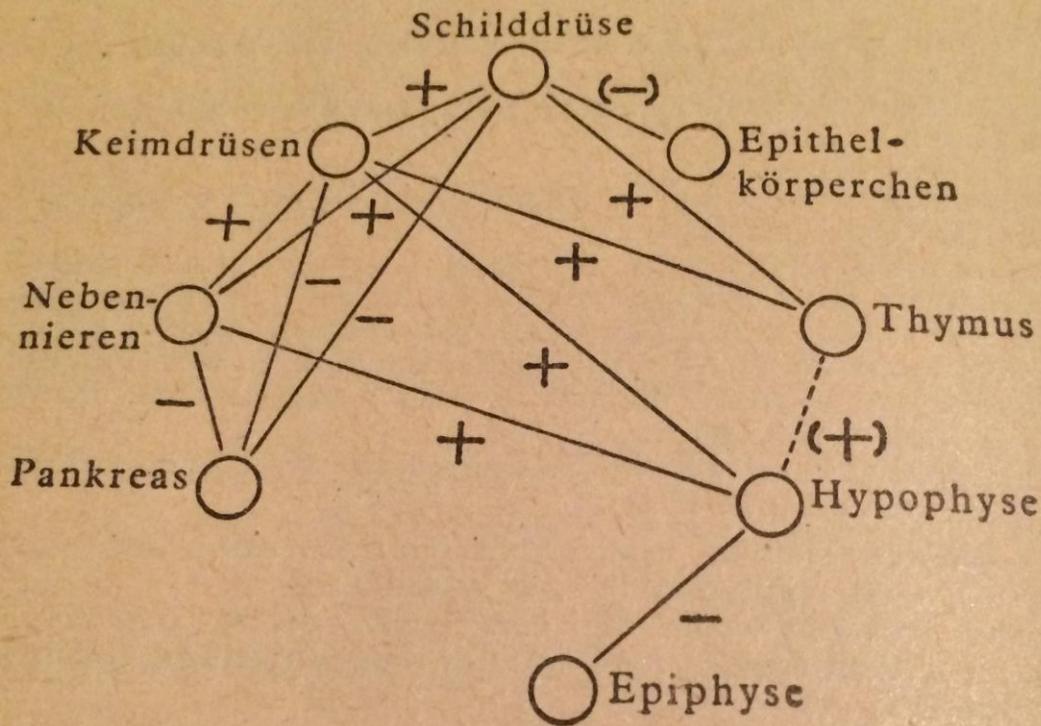
Talgdrüsen. Sie stehen fast stets in Verbindung mit einem Haarbalg. Ihre Zellen fettet die Haut ein und hält sie geschmeidig.

Schleimdrüsen. Sie sind in sämtliche Schleimhäute eingebettet und dienen dazu, sie feucht und schlüpfrig zu halten.

Speicheldrüsen. Sie sind für die Verdauung benötigt werden: Speichel-, Magen- und Pankreasdrüsen sind Verdauungsorgane.

Andere Drüsenkörper sitzen an verschiedenen Stellen des Körpers und sind teilweise von Bindegewebe umhüllt.

der Fortpflanzung zusammenhängenden physiologischen Funktionen
 Erläuterung. Die (unechten) Drüsen mit innerer Absonderung (Sekret



geschlechtsorg
 drüsen g
 keine Au
 sondern g
 tionsprodu
 Hormone
 geringen
 bar in d
 Einige
 Bauchspe
 gemischt

W
 d

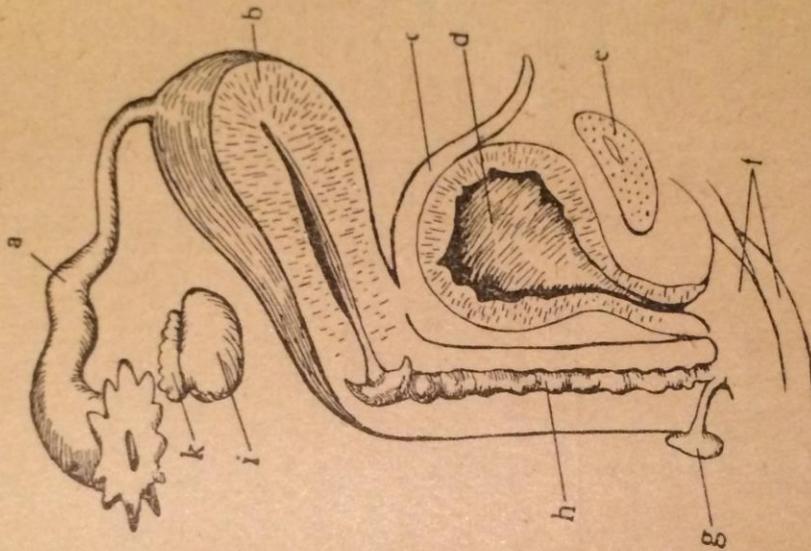
+ =
 - =

HORMONE

Hormon	Entstehungsort	Wi
Wachstumshormon gonadotrope Hor- mone (Prolan A u.) thyreotropes Hor- mon	Vorderlappen der Hy- pophyse (Hirnanhang)	steuert das Körpe beeinflusst als „ü hormon“ Menst gerschaft beeinflusst Schild

MENSCH 549
DIE WEIBLICHEN GESCHLECHTSORGANE

- a Eileiter
b Gebärmutter
c Bauchfell
d Harnblase
e Schambein
f Schamlippen
g Bartholinsche Drüse
h Scheide
i Eierstock
k Nebeneierstock



...störung. Die in den Eierstöcken ge-
...den Eier gelangen durch die 8—10 cm
...gen Eileiter (Muttertrompeten, Tuben),
...et dünne, gewundene, an ihren oberen
...den trichterförmige Röhren, die zur
...Eierbeförderung der Eier mit Flimmer-
...schleimhaut) ausgekleidet sind, in
...Gebärmutter. Die Gebärmutter (Ute-
...das Zentralorgan des weiblichen Ge-
...lichtsapparates, ist ein hohler, birnen-
...iger Muskel, der, leicht nach vorn ge-
...t, zwischen Blase und Mastdarm liegt.
...weiter, verengter Teil, der Gebär-
...unterhalb, reicht 2—3 cm weit in die
...hinein und hat vorn eine querspalt-
...ige Öffnung, den äußeren Mutter-
...nd, durch den die im Begattungsakt in
...Scheide gelangten (männlichen) Samen-
... in die Gebärmutter einwandern.
...Scheide (Vagina) ist ein mit Schleimhaut ausgekleideter, durch viele Querfalten
...erweiterungsfähiger (Geburtsakt!) Schlauch von etwa 10 cm Länge, hinter der ziemlich
... von Harnröhre im kleinen Becken gelegen, dessen ovale Öffnung, der Scheideneingang,
...knäuelartigen Zustand durch eine halbmondförmige Schleimhautfalte, das Jungfern-
...schen, teilweise verschlossen ist.
...Scheideneingang leitet zu den äußeren Geschlechtsorganen über. Sie bestehen
...vorn den Kitzler (Clitoris),

...entsprechendes

WECHSELJAHRE JAHRESWECHSEL
MENSCH 553

Entwicklungsstufen des menschlichen Lebens

Kindesalter	bis zum Ende des 1. Lebensjahres
Neutrales Kindesalter	bis zum Ende des 14. (Mädchen) bzw. 16. Lebensjahres
Periode der 1. Fülle	äußerlich gleich; Milchgebiß: 1. bis 4. Lebensjahr
Bisexuelles Kindesalter	äußerlich unterschieden; Zahnwechsel: 5. bis 7. Lebensjahr
Periode der 2. Fülle	äußerlich unterschieden; Zahnwechsel:
Periode der 2. Streckung	Knaben 8. bis 12. Lebensjahr
Pubertätszeit	Mädchen 8. bis 10. "
Jüngere Erwachsenengeneration	Knaben 13. bis 16. "
Vollreife des Mannes	Mädchen 11. bis 14. "
Vollreife der Frau	18. bzw. 20. bis 35. Lebensjahr
Wechseljahre der Frau	35. bis 50. "
Beginn des Alterns	35. bis 45. "
Wechseljahre des Mannes	45. bis 50. "
Alter	50. bis 65. "
	60. "
	65. "

Die Wechseljahre

Die Wechseljahre (Klimakterium) sind die Jahre, in denen die Funktionen der Keimzellen erlöschen, also bei der Frau die Zeit zwischen dem 45. und 50. Lebensjahre (Aufhören der Monatsblutungen), beim Mann um das 60. Lebensjahr.

Zu den Erscheinungen dieser Umstellung, unter denen vor allem die Frau zu leiden pflegt, gehören Kopfschmerzen, Blutandrang („fliegende Hitze“), nervöse Zustände, Neigung zu Fettansatz.

ALTER ... Phase der Rückentwicklung ...
 ... den ... Zellprotop ...

**X. Wichtige Krankheiten im Überblick
Hausmittel und erste Hilfen**

DIE WICHTIGSTEN KINDERKRANKHEITEN

	Dauer	Mögliche Nachkrankheit
Keuchhusten	9—16 Wochen	Lungenentzündung
Masern	3—5 „	Ohren-, Lungenentzündung
Ziegenpeter (Mumps) .	1—2 „	Hodenentzündung
Röteln	4—5 Tage	—
Windpocken	14 „	—
Scharlach	6—8 Wochen	Nierenentzündung, Mittelohrentzündung
Diphtherie	2—6 „	Herzmuskel-, Lungen-, Nierenentzündung, Lähmungen (z. B. der Kehlkopfmuskeln)
Genickstarre	3—4 „	Augen-, Ohrenentzündung, Sehstörungen
Spinale Kinderlähmung	bis 1½ Jahre	Lähmungen

Erkrankungen an übertragbaren meldepflichtigen Krankheiten in Deutschland

	1913	1931	1936	1941
Fleckfieber	7	1	—	—
Pocken	98	—	—	573
Rückfallfieber	2	1	—	—
Scharlach	104420	47746	125679	250528
Diphtherie	117821	57822	149973	176310
Genickstarre	255	574	1359	3674
Spinale Kinderlähmung	1037	1623	2263	4175
Typhus, Paratyphus	12431	7118	5597	3773
Bakterielle Lebensmittelvergiftung	826	1848	2409	?
Cholera	635	2674	4816	8695
Leishmaniose	7	—	—	11
Blutbrand	236	118	69	24
Leishmaniose	7175	5878	7334	3810
Trachom	14237	967	625	2857

Schwer
Erkrank
Erkrank
Schle
Druc
Kno
Lun
m
Lun
Sch
Ta
G
A
D

Baldrian (Valeriana officinalis)
 Eibisch (Althaea officinalis)
 Faulbaum (Rhamnus frangula)
 Fenchel (Foeniculum vulgare)
 Heidelbeere (Vaccinium myrtillus)
 Hirtentäschel (Capsella bursa pastoris)
 Holunder (Sambucus nigra)
 Huflattich (Tussilago farfara)
 Kamille (Matricaria chamomilla)
 Königskerze, Wollkraut (Verbascum thapsiforme)
 Lein, Flachs (Linum usitatissimum)
 Linde (Tilia platyphyllos und T. cordata)
 Lungenkraut (Pulmonaria officinalis)
 Pfefferminze (Mentha piperita)
 Rainfarn (Chrysanthemum vulgare)
 Spitzwegerich (Plantago lanceolata)
 Stiefmütterchen, Wildes (Viola tricolor)
 Tausendgüldenkraut (Erythraea centaurium)
 Thymian (Thymus vulgaris)
 Wermut (Artemisia absinthium)
 Wollkraut s. Königskerze.

Wurzel zu nerven- und herzberuhigendem Tee
 Wurzel, Blätter und Blüten zu Tee gegen Erkrankung der Atmungsorgane
 Rinde und Beeren abführend
 Früchte zu Tee gegen Erkrankungen der Atmungsorgane, Magen-, Darmliden; abführend; zu Umschlägen bei Augenleiden
 getrocknete Früchte gegen Durchfall
 gegen Nieren- und Blasenleiden; blutstillend
 Blüten als „Fliedertee“; schweiß- und harntreibend
 Blätter und Blüten zu Hustentee
 Blüten als Tee gegen Darmstörungen, Blähungen, Kolik; schweißtreibend; äußerlich zu Umschlägen
 Blüten zu Hustentee, gegen Hämorrhoiden; schweißtreibend
 Tee aus Samen wirkt abführend, Umschläge (sog. Leinbeutel) erweichen eitrige Geschwülste
 Blüten zu schweißtreibendem Tee
 blühendes Kraut gegen Erkrankungen der Atmungsorgane
 Blätter zu Tee gegen Magen-, Darmstörungen; krampflösend
 Tee gegen Würmer
 Blätter als Hustentee
 Tee gegen Hauterkrankungen
 bitterstoffhaltig; gegen Magenleiden
 appetitanregend, harntreibend, hustenlindernd
 gegen Magenkatarrh, Verdauungsstörungen

WICHTIGE GIFTE UND IHRE GEGENMITTEL
 (bei schweren Vergiftungen stets Hilfe des Arztes erforderlich)

Gift	Gegenmittel	Gift	Gegenmittel
Alkalien	wie bei Laugenvergiftung	Blausäure (Steinobsterkerne)	viel starker schwarzer Kaffee; Brechmittel; künstl. Atmung, Lösung (0,2%) von Kaliumpermanganat; Wasserstoff-superoxyd; Herzmassage
Ammoniak (Salmiakgeist)	wie bei Laugenvergiftung	Bleiverbindungen (besonders Bleizucker)	Brech- und Abführmittel
Arsenik	gebrannte Magnesia, mit Wasser angerührt; Milch, rohe Eier; Brechmittel, Magenspülung	Brechnuß (Strychnin)	künstliche Atmung; Brechmittel
Atropin (s. a. Tollkirsche)	viel starker schwarzer Kaffee; Magenspülung mit Tanninlösung; gepulverte Holzkohle	Brom (freies)	Eiweißlösung, Stärkekleister, gebrannte Magnesia in Wasser
Benzol (Benzin)	schwarzer Kaffee; frische Luft, Magenausheberung, künstliche Atmung; Bettwärme	Chlor (eingeatmet)	frische Luft; Trinken von verdünntem Alkohol, Einatmung von Wasserdämpfen oder von Salmiakgeist
Bißsenkraut (Skopolamin)	Magenspülung, Brechmittel		

Gift
 künstliche Atmung, Strychnin, Hautreize
Blutvergiftung
 Mischung aus gebrannter Magnesia mit Gummi arabikum
Magenspülung
 Magenspülung, Tierkohle in Verbindung mit Abführmitteln; Gerbstoffe; Senfteig auf die Haut; Brechmittel
Schwitzen, Hautreize
 viel Zucker, rohe Eier, gebrannte Magnesia; keinen Essig, kein Öl oder Fett
Brechmittel
 Stachelnadeln; Salmiakgeist, Ichthyol, Bleiwasser
Magenspülung mit Stärkeabkochung; Eiweißlösung, Milch, Haferschleim, Alkalien (stark verdünnte Lösung von Soda oder Pottasche)
 Natriumbikarbonat; Kochsalzinfusion; Schwitzen; keine Säuren
Brechmittel; Kalkmilch, schleimige Getränke
 Natriumbikarbonat; Kochsalzinfusion; Schwitzen; keine Säuren
künstliche Atmung an frischer Luft. Verunglückten warm halten
 künstliche Atmung möglichst in Verbindung mit Sauerstoffgerät, Bürsten der Herzgend und der Sohlen; Reichtmittel
Holzkohle; gebrannte Magnesia in Milch (teelöffelweise); Eiweißlösung; keine Fette
 verdünntes Essigwasser, Zitronensaft, Milch, rohe Eier, schleimige Getränke

Gift
 Lysol
Morphium
 Opium
 Oxalsäure (besonders Kleeblatt)
 Phosphor
Pilzvergiftung
 Quecksilbersalze
 Rattengift
 Salzypräparate
 Säure
 Schwefelwasserstoff
 Strychnin
 Sturmbut s. Eisenhut
 Sulfonal
 Tollkirsche
 Veronal
 Vitriol s. Kupferverbindungen
 Zyankali

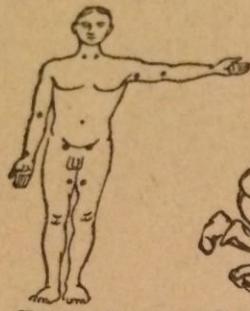
Haferschleim, Milch, Eiweißlösung, Fette; viel Öl, kein Wasser
 Tierkohle in Verbindung mit schwarzer Kaffee, Rosensam; Hautreize (Senfteig); Pulve wärmen, Kopf kühlen
 wie gegen Morphinum
 viel gebrannte Magnesia in Wasser; altes Terpentin
 tropfenweise schleimige Getränke; keine Milch; keine Öle und Fette
 Tierkohle, Abführmittel; Bolus alba, Kochsalzinfusion, heißer Kaffee, alkoholische Getränke
 Erweichung; gebrannte Magnesia; Eisenpulver, Milch
 Brechmittel, Magen- und Darmspülungen; Tierkohle; lerner wie Phosphor
 Tierkohle
 Kalkwasser oder gebrannte Magnesia in Wasser, schleimige ölige Getränke, Seifenwasser, Milch, Eiweißlösung
 frische Luft; Alkalien, Hautreize, künstliche Atmung
 wie gegen Brechnuß
 Eisenhut
 Belebungsmitel (wie Kaffee, Kampfer); lauwarmer Klistiere
 Gerbstoffe, Morphinum
 Belebungsmitel
 Vitriol s. Kupferverbindungen
 wie gegen Blausäure

ERSTE HILFE BEI UNFÄLLEN

Maßnahmen bis zum Eintreffen des Arztes bei:
Alkoholvergiftung. Rausch ausschlagen lassen; bei Nachlassen der Atmung, Stocken des Pulses: Herz durch starken schwarzen Kaffee anregen.
Blutungen aus Blutadern (Venen: Blut dunkel) oder kleinen Schlagadern (Blut hell): verletztes Glied senkrecht nach oben halten, Druckverband; aus Schlagadern (Arterien): Fingerdruck auf zuführende Schlagader an oberflächlich liegender Stelle (Abb. 1); Umstümpfung des Gliedes zwischen Wunde und Herz durch elastischen Gurt (Hosenknopf, Strumpfband; Abb. 2) oder einfache Knebelpresse (improvisierte Aderpresse; Abb. 3).
Elektrische Unfälle. Sofortiges Ausschalten des Stromes, Wegziehen des Verunglückten vom Strom, Wegziehen des Verunglückten vom Strom, Wegziehen des Verunglückten vom Strom, Wegziehen des Verunglückten vom Strom.
 24 Schlag nach

und bürsten; u. O. künstliche Atmung (Abbildung 7/8 u. S. 563).

waschen, nicht mit Finger berühren; steriler Verband (Mull).



1. Druckpunkte zur Abdrosselung der Schlagader



2. Anlegung einer elastischen Umschnürung



4. Schienung eines Beines mit Stock und Schirm



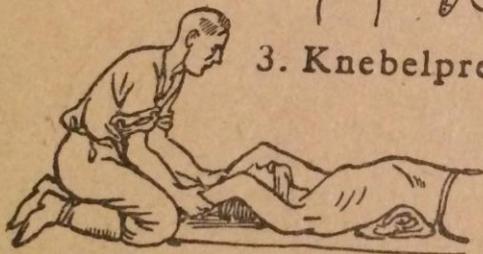
5. Schienung eines Beines ohne Hilfsmittel



3. Knebelpresse



6. Schienung eines Armes



7. Künstliche Atmung: Einatmung



8. Künstliche Atmung: Ausatmung

XI. Aus der Geschichte der Heilkunde

Den Sumerern ist das Plombieren der Zähne bekannt.
In Babylonien und Assyrien gibt es einen hochentwickelten A
stand; die Medizin ist stark astrologisch orientiert und voller Dan
glaube.

Der Heilschatz der Ägypter umfaßt (nach dem „Papyrus Ebers“
700 Arzneistoffe, von denen z. B. Rizinusöl und die Granatwur
heute verwendet werden. Die Behandlung besteht in Diät, Fast
sage; auch Hypnose ist bekannt.

Die Etrusker kennen den Zahnersatz, hauptsächlich zu ko
Zwecken.

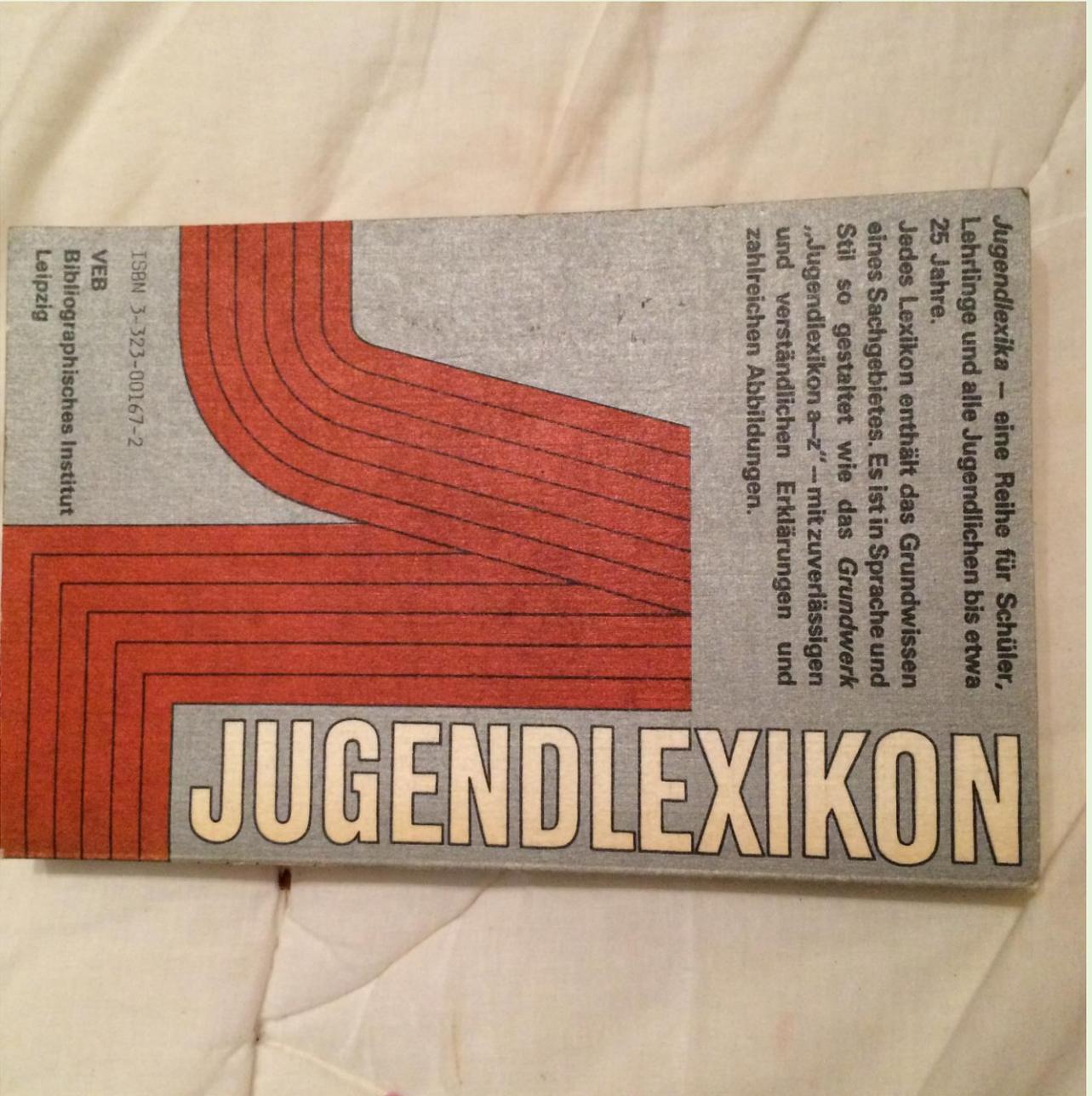
Asklepios (= Äskulap), der Heilgott der Griechen. Die K
fahren zu seinen Tempeln (heilender Tempelschlaf, Suggestio
wo die Priester große medizinische Erfahrungen sammeln

Der griech. Arzt Hippokrates von Kos trennt Medizin
legt auf Erfahrung und individuelle Krankenbehandlung de
den Wert und fordert ein hohes Berufsethos des Arztes

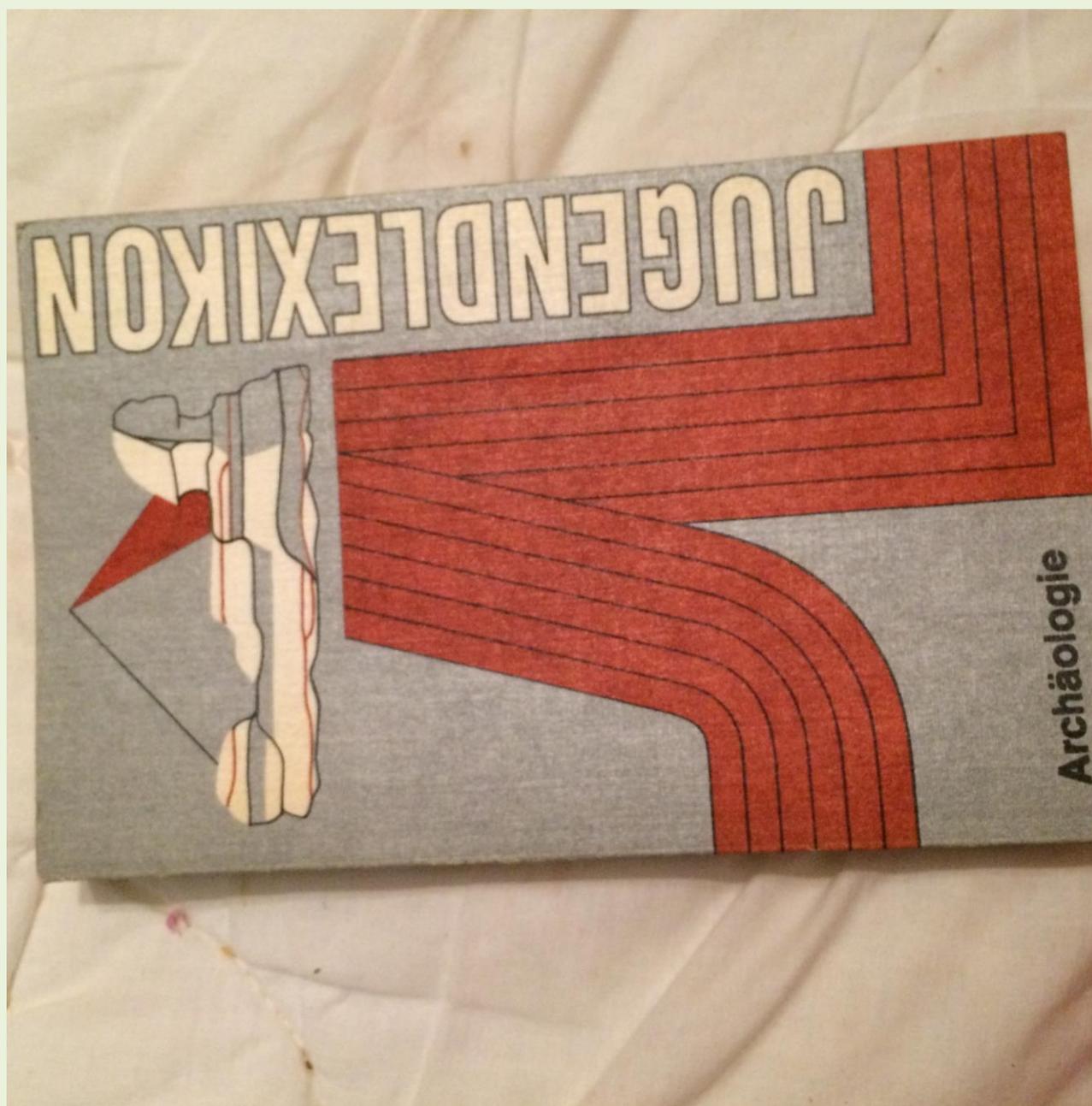
Hippokrates“); Begründer derselbständigen wissenschaftli
Herophilos und Erasistratos betreiben in Alexan
Studien an menschlichen Leichen, besonders am Ge
von nun ab — statt, wie bisher, in das Herz — den
und Empfindens verlegt.

Der römische Arzt (griechischer Abstammung) C
Schriften das gesamte medizinische
zum Ausgang

335:



336:



9 Abu Simbel

17. Jh. legten Kunstakademien, später auch Museen und Universitäten umfangreiche Abgusssammlungen zu Studienzwecken an.

Ein **Abschlag** ist ein scharfkantiges Spaltprodukt, das durch Schlag oder Druck von einem Stück harten, spröden Materials abgetrennt wurde. Für die Herstellung von Geräten aus Feuerstein gewann man Abschlüge durch Abspaltung von groben Feuersteinknollen, den sogenannten Kernsteinen. Um möglichst gleichmäßige, in der Form vorherbestimmbare Abschlüge zu erhalten, wurden diese Kerne vielfach vorher grob zugearbeitet (präpariert). Die so hergestellten, lang-schmalen Abschlüge heißen *Klingen*.

Abu Simbel ist ein Ort in Nubien, etwa 280 km südlich von Assuan, an dem zwei Felsentempel liegen. Die Fassade des großen Tempels wird durch vier sitzende Kolossalstatuen (Höhe etwa 20 m) von Ramses II. (etwa 1290–1224 v. u. Z.) gebildet, die aus dem anstehenden Fels gehauen sind. Verehrt wurden die Götter

A

Das **Abbevillien** (sprich: obav'illij; benannt nach dem Fundort Abbevillle in Frankreich) ist eine Steingeräte-Formengruppe des Altpaläolithikums (Paläolithikum) und wird ins mittlere Eiszeitalter (vor mehr als 250.000 Jahren) datiert. Unter den Geräten aus plumpen, gedrungene Abschlügen von unregelmäßig abgebauten Kernsteinen überwiegen solche mit muschelförmiger Kantenbearbeitung. Grobe Werkzeuge aus Natur- und Trümmerstücken können als frühe Formen des Faustkeils gewertet werden.

Der **Abguß** ist ein aus leicht formbarem Material, vor allem aus Gips, über ein Negativ, das vom Original eines Kunstwerkes, eines Skeletteiles, eines Werkzeuges usw. gewonnen wurde, hergestelltes Positiv. – Das Herstellen von Gipsabgüssen war bereits im alten Ägypten und in der griechisch-römischen Antike bekannt. Seit dem



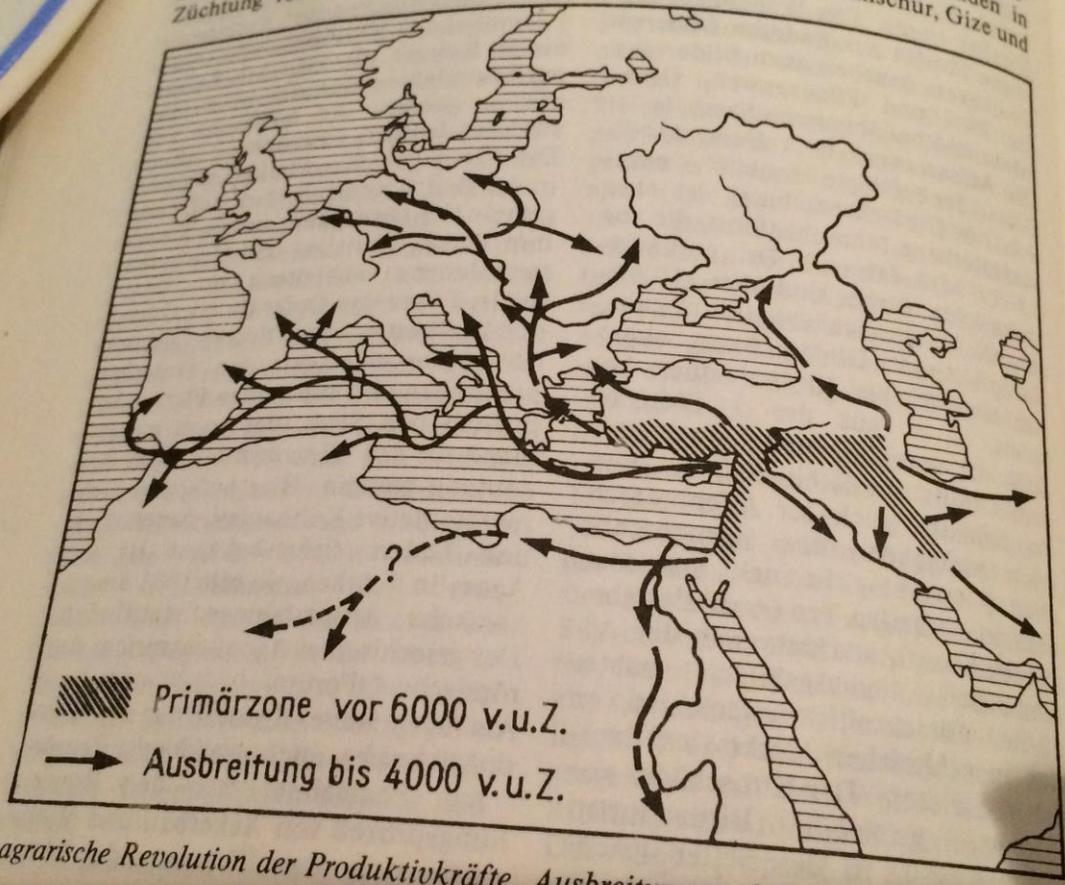
rlin · Anna GRÖTZER, Berlin ·
ig · Peter ZAPPE, Leipzig · Jos

ig · Prof. Dr. Burchard BRENY,
r. Stefan GRÜNERT, Berlin ·
KEL, Berlin · Museum für Ur-
um für Völkerkunde Leipzig ·
Dudam · Staatliche Museen zu

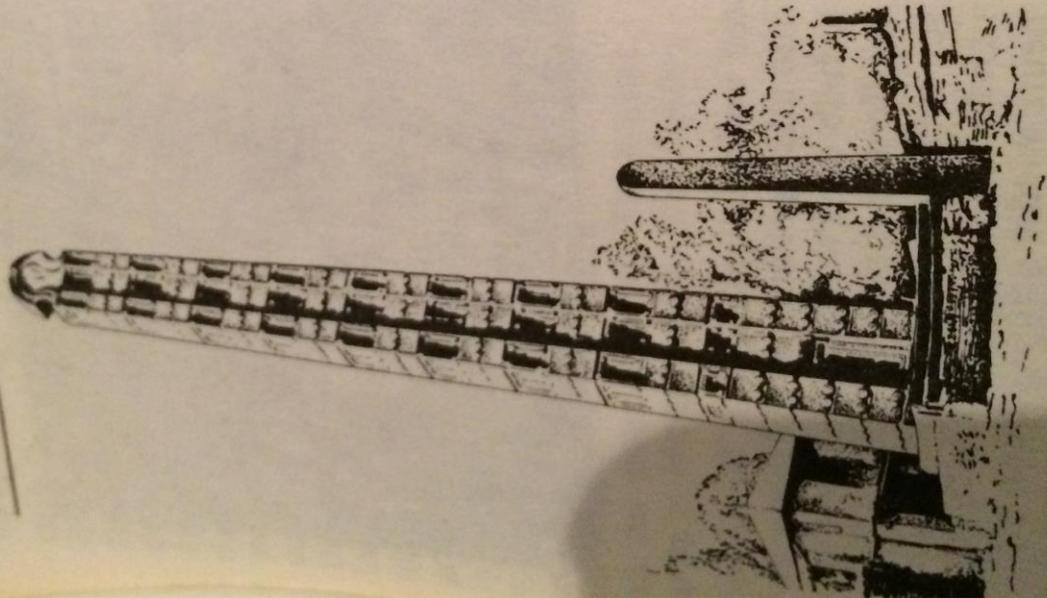
Später wurden Tiere in der Landwirtschaft... so z. B. Hirse, Lein und Erbsen sowie Rind, Schwein und Pferd. - In Amerika setzte seit dem 6. Jt. v. u. Z. dieser Prozeß vor allem durch die Nutzung von Bohnen und Mais ein, während in Südostasien im 5./4. Jt. v. u. Z. mit der Züchtung von Hirse und Reis sowie

dos, Hierakonpolis und Sakkara in Agypten (1. Dynastie). Im Alten Reich (2635-2155 v. u. Z., 3.-6. Dynastie) kam es zur Staatsbildung. In der Gegend um Memphis entstanden in Sakkara, Medum, Dahschur, Gize und

Fürsten... sich prägen (Fels... 2. Zwischen... 13.-17. J... neuen... Herrsch... des sy... mes, de... bung... (1551-... In dies... Staat s... nung... südlich... ben, s... stadt... laufe... einem... religi... ↑ An... sident... erne... in Ä... geke... sent... gen... Rei... und... der... 21... Fre... Pe... na... Äg... Pt... m... te... tu... T... ↑



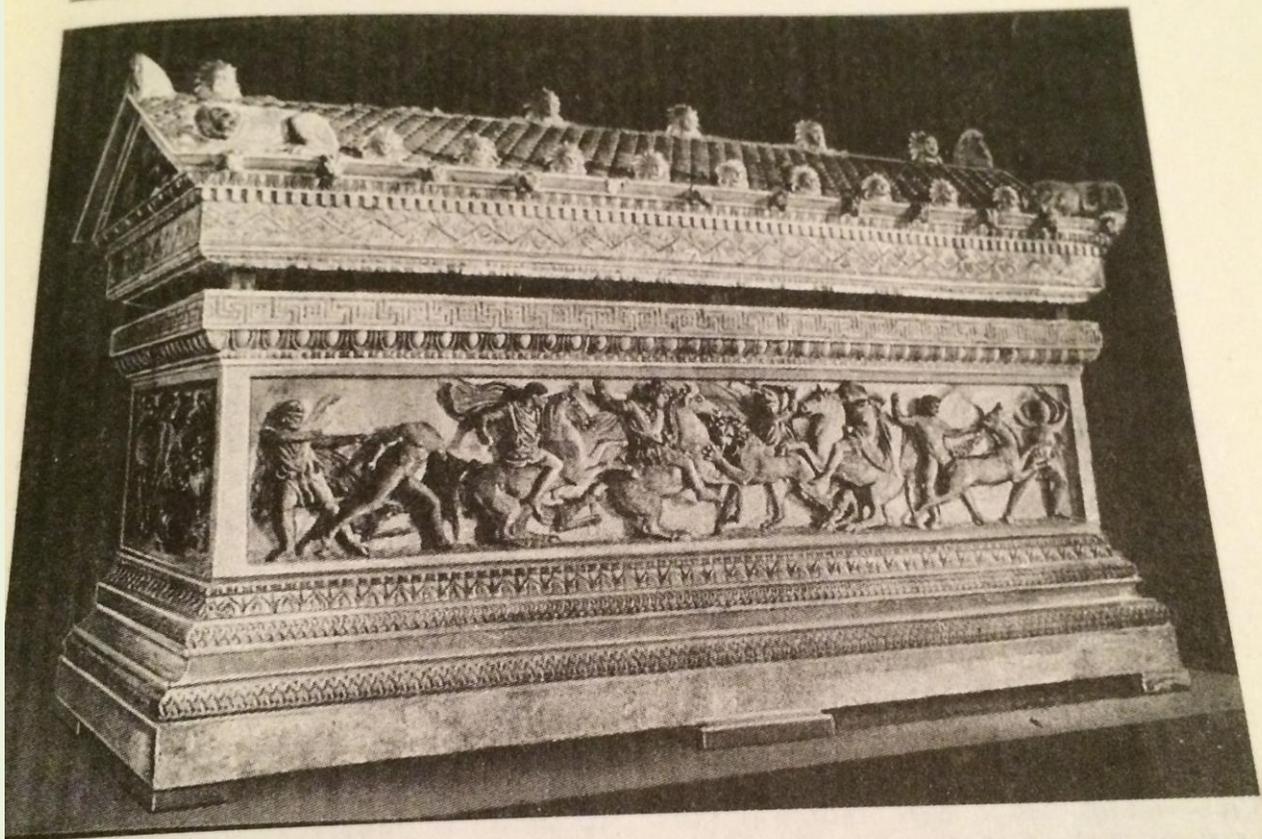
agrarische Revolution der Produktivkräfte, Ausbreitung nach Europa



sum: die vielstöckigen Stölen für

sätze mit Stier- und Hirschplastiken und ein Dolch aus meteorischem Eisen (etwa 2200–2000 v. u. Z.). Der Zylinder des hethitischen Großreichs gehörte ein mit gewaltigen Sphingen und gelieferten Sockelsteinen geschmücktes Torweg und eine Palast- oder Tempelanlage an (14./13. Jh. v. u. Z.).

An der Stätte der alten nord-syrischen Stadt Alalach, dem heutigen Tell Açana, wurden durch Ausgrabungen von C. L. Woolley 1936/39 und 1947/49 Siedlungsschichten ab der 4. Jt. v. u. Z. freigelegt. Der mehrstöckige Palast der Schicht V (18. Jh. v. u. Z.) mit seiner Säularkitektur und den Wandmalereien war eines der Vorbilder für die minoischen Bauten auf der Insel Kreta. Für seinen Bau wurden schon ↑ Ornatoren verwendet. Als bedeutendster Fund aus dieser Periode gilt neben dem Palastarchiv ein Männerkopfbild des Tempel (wohl nicht König Jarlim, wie oft angegeben, sondern ein Priester). Bedeutsamer waren weitere



Alexandersarkophag aus Sidon, Ende des 4. Jh. v. u. Z., Archäologisches Museum, Istanbul

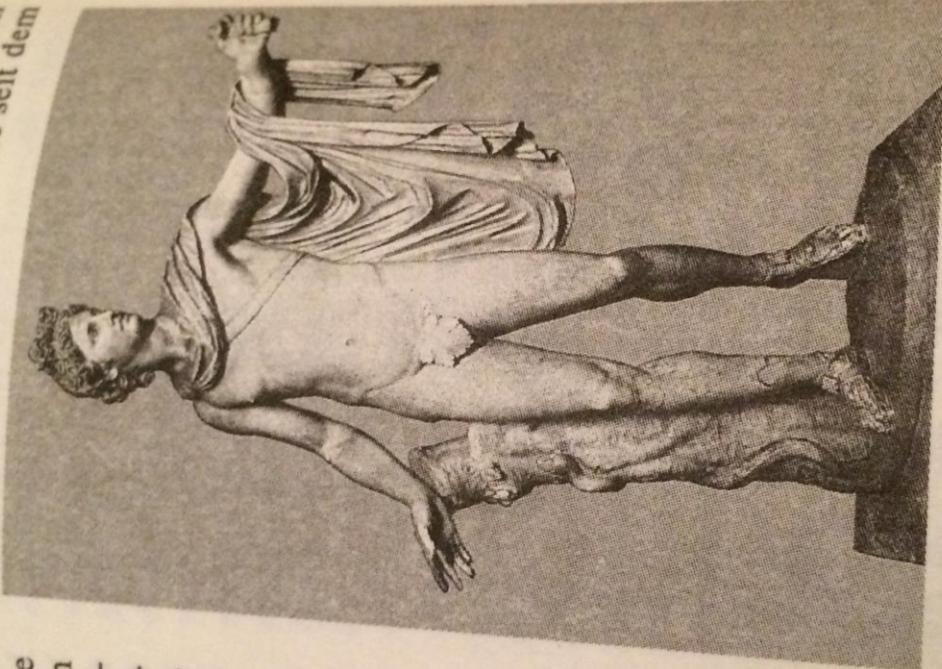
Die Stadt kultisch verehrt wurde. Um 300 v. u. Z. wurde Alalach im Zuge der Seevölkerbewegung endgültig zerstört.

Das Mosaik in den Farben Weiß, Okergelb, Rot und Braunschwarz geht auf ein griechisches Gemälde aus der 4. Jh. v. u. Z. zurück und vermittelt sich über die Kunst der nicht f

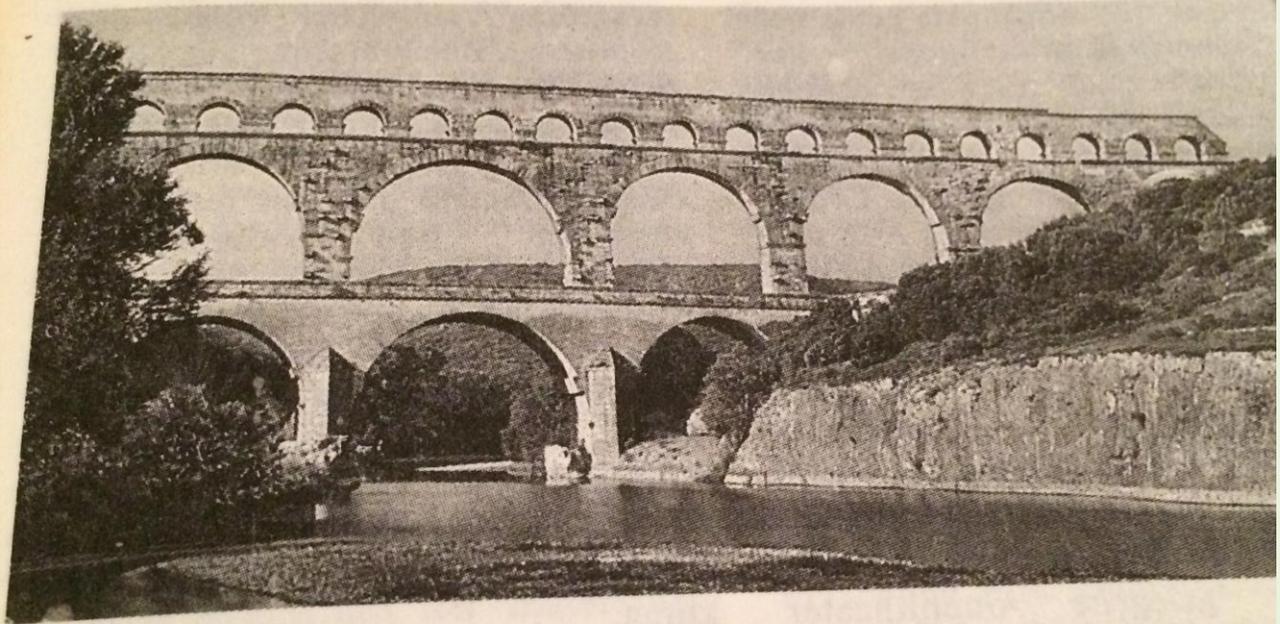
behandelt außerdem die Verbreitung der Menschheit sowie die Entwicklung seit ur- und frühgeschichtlicher Zeit. Ferner erforscht sie die Funktionen und die Bevölkerungszahlen und die Beziehungen mit der Erblehre und den Kulturen. Die Anthropologie bezieht sich auf die Disziplinen (z. B. Paläontologie, Paläoethnologie, Paläoanthropologie). Die paläontologische Forschung ist auf die Stammsystematik der Menschen und der Tiere ausgerichtet. In der Paläoethnologie und Paläoanthropologie stehen demographische (Alters- und Lebensdauer, Fruchtbarkeit, Sterblichkeit) und soziale (Lebensweise, Kultur, Wirtschaft, etc.) Fragen im Vordergrund.

Die ältesten erhaltenen Bauwerke Sri Lankas, die großen buddhistischen Stupas, die seit dem 3. Jh. v. Chr. in Sri Lanka erbaut wurden, sind die ältesten erhaltenen Bauwerke Sri Lankas, die großen buddhistischen Stupas, die seit dem 3. Jh. v. Chr. in Sri Lanka erbaut wurden.

und Kana Wasserfüh...
 pura habe...
 erhalten...
 sitzender...
 in liegen...
 charakter...
 Lankas s...
 von Palas...
 Anuradhi...
 Die Stad...
 schen Pr...
 durch die...
 westlich...
 kelknock...
 ten ging...
 letzte R...
 Shang-I...
 war. Wi...
 in den...
 führten...
 bezirks...
 12 mon...
 Shang-I...
 den Lö...
 ben wu...
 gaben...
 ren un...
 gen ur...
 opferte



Apollon von Belvedere



Aquädukt: Pont du Gard bei Nîmes

3. Jh. v. u. Z. entstanden und oft von Klosteranlagen umgeben waren. Von einer hochentwickelten Baukunst und großem technischem Können zeugen die vielen Badeanlagen Anura-

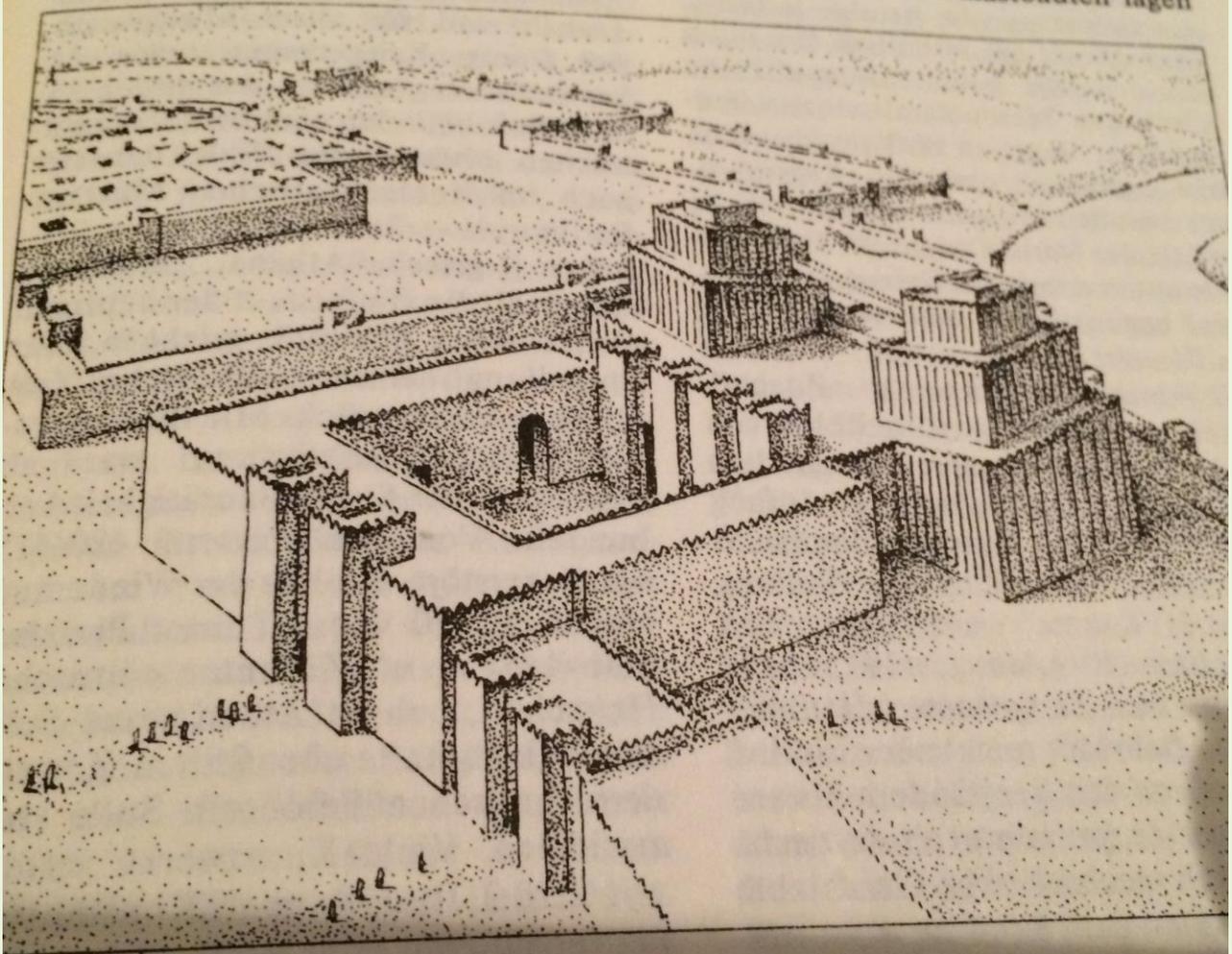
her entdeckten rund 100000 Schriften stellen eine wichtige Grundlage zur Erforschung der Geschichte der frühen chinesischen Kultur dar.

Audienzsaal:

343:

Stadt- und Staatsgottes. Fast alle assyrischen Könige sorgten durch Neubau oder Restaurierung von Kult- und Pa-

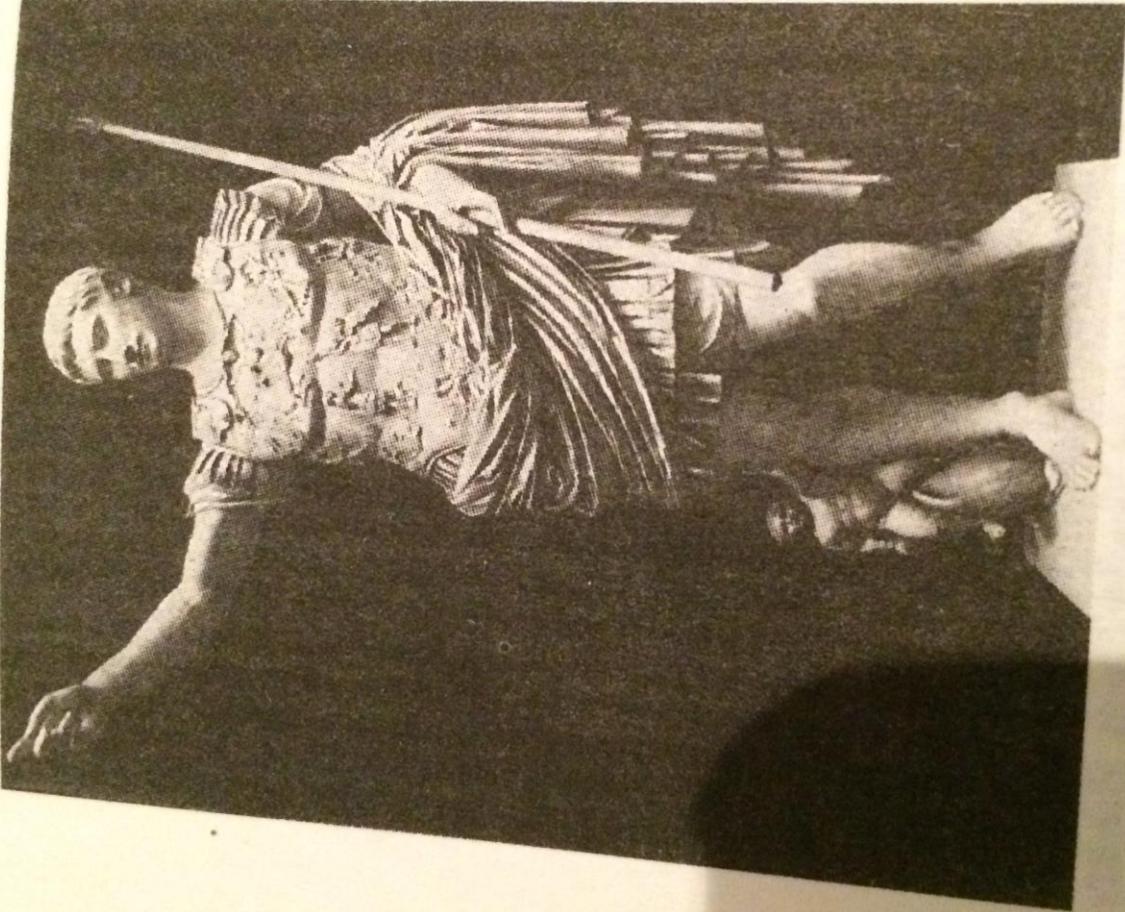
...hauses außerhalb der Stadt und die Anlage einer Neustadt. Deutlich erkennbar ist eine Zweiteilung Assurs: Kult- und Palastbauten lagen



ur: Doppeltempel für die Götter Anu und Adad, 9. Jh. v. u. Z., Rekonstruktion des Ausgräbers W. Andrae

344:

staltungen
Gräberfeld
Die Aus
schränkt s
und Stein
tener sin
u. a.). Di
wurde d
und -vera
dadurch
rung inn
organisie
Spätphas
stigten H
lage s
(↑ Leubi
Das Au
benannt
in Franl
mengrup
(↑ Paläo
vom Voi
und Süc



Augustus von Prima Porta

345:

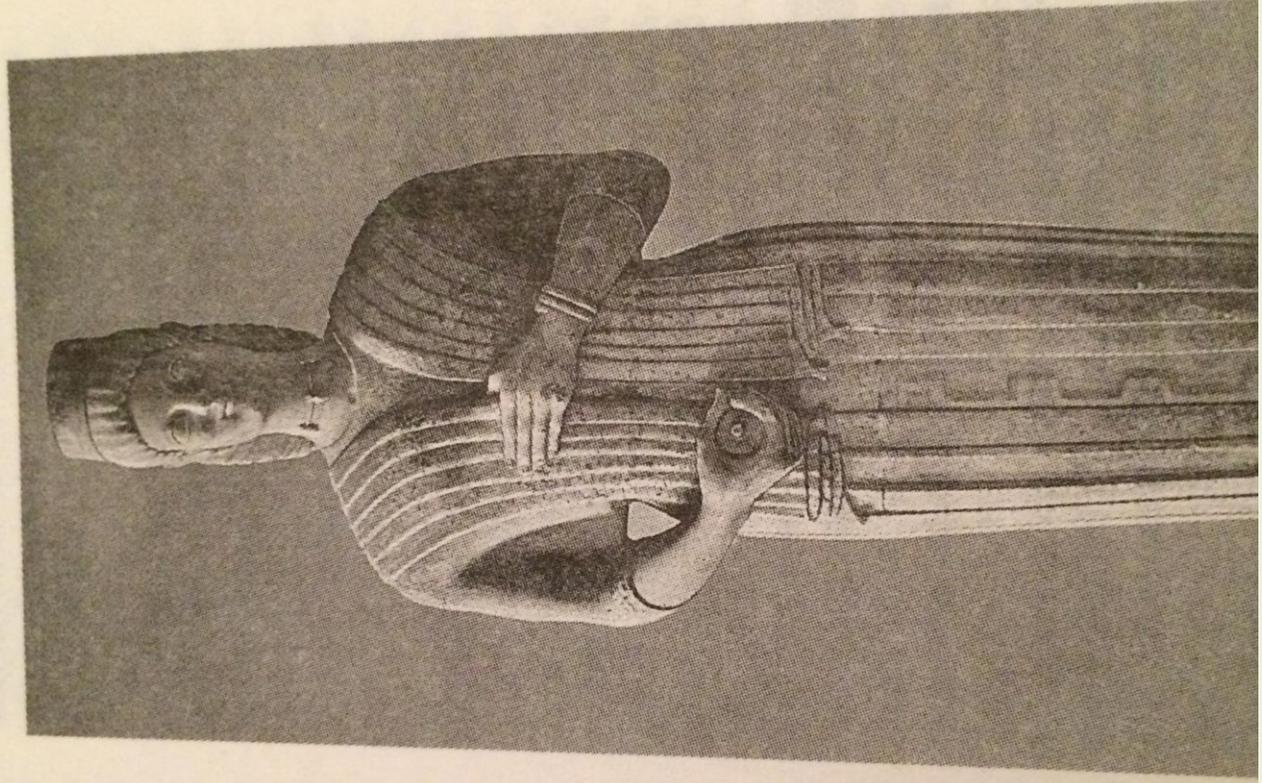
31 Ausgrabung



Freilegung einer germanischen Ofenanlage zum Kalkbrenn

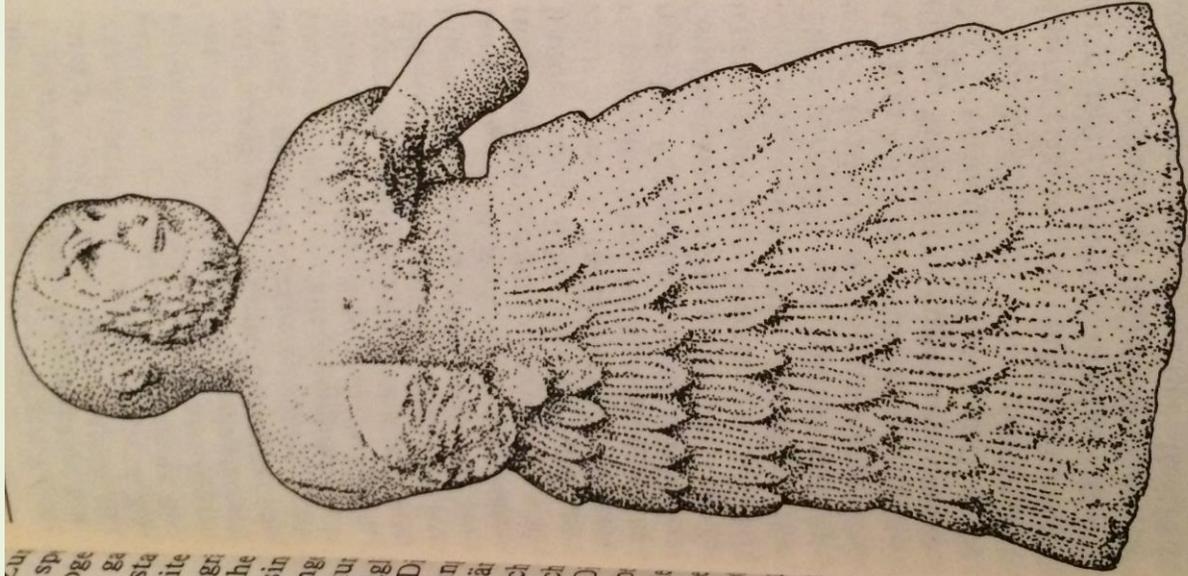
wie im ↑ „Fruchtba-
 orderasiens, etwa im
 ergang zu Ackerbau
 lzog. Seit dem 7. Jt.
 assungen (↑ Mehr-
 Jt. die Produktion
 weisbar. Die früh-
 ren Belutschistans
 läufer der ↑ Indus-
 ten ihren Höhe-
 Jt., bevor sich der
 punkt in die In-

ne Fundstätte in
 ekropolen aus fast
 t ägyptischen Ge-
 swert sind die
 ler Zeit um
 n Fürsten dieses
 urden. Die Grab-
 rstellungen des
 n, Spinnen und
 , sowie Szenen
 nit Ausländern
 wegungsstudien
 n wird die Bela-
 largestellt. Die
 ften der Für-



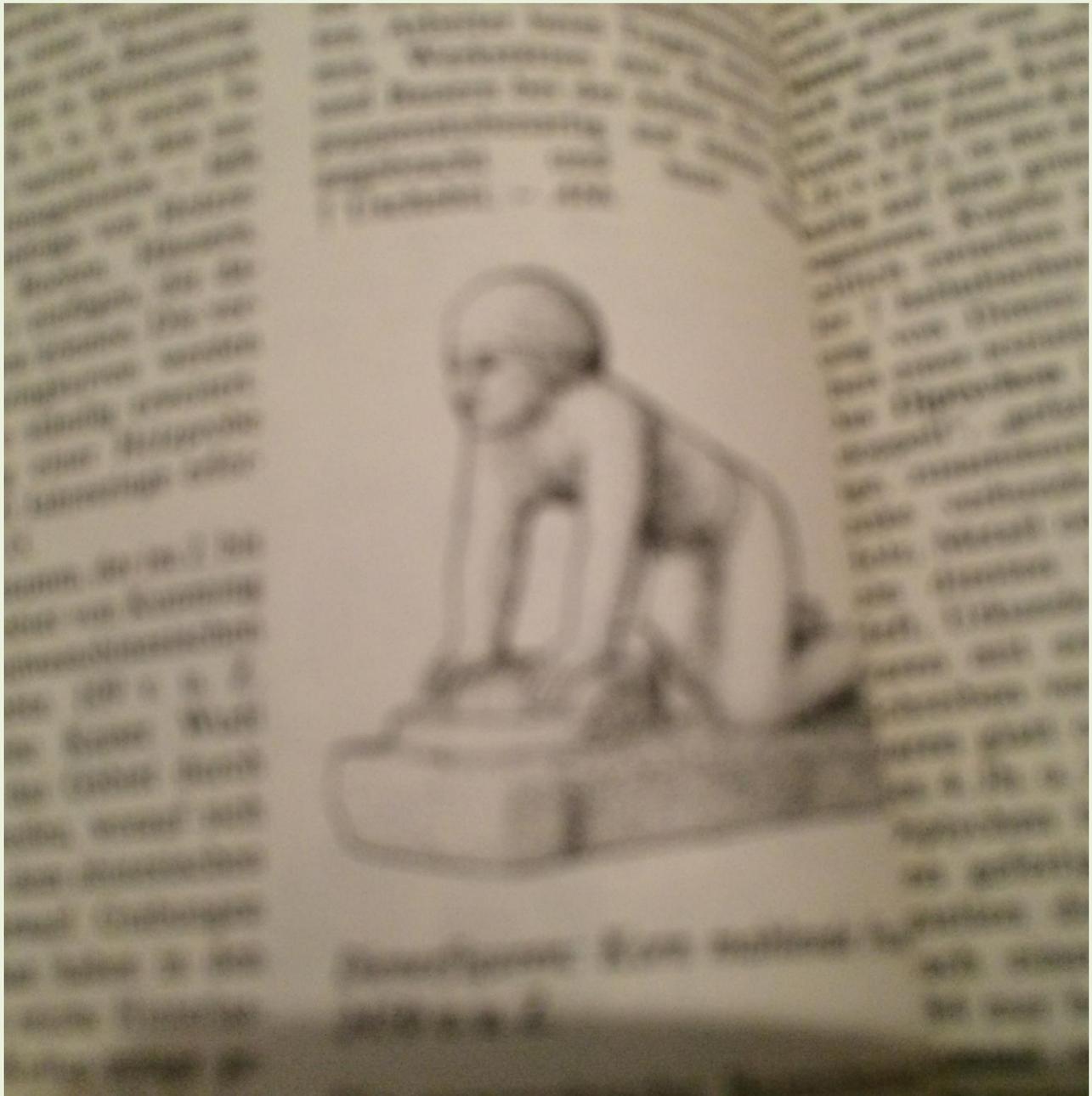
...ung
 eine sp
 unterzogen
 über, in denen Besta
 terschiedlichen Besta
 nnten. In Massengr
 ele Tote zum gleiche
 ersetzt. Friedhöfe
 von der Siedlung ang
 n auch Hausbestattun
 olte der Tote im täg
 tegriert bleiben. Die
 urden mit Kleidung
 Gebrauchsgegenstän
 (z. T. umfangreiche
 Grab) gelegt. Die
 stattung des Grab
 isse auf den sozial
 orbenen zu. Im alt
 er mumifizierte To
 wie in einem Ha
 unen und die Gab
 mpfangen. Im In
 em Aufkommen d
 thustra die sonst m
 liche Sitte des Au
 hen in besonder
 ie Knochen wurd
 ung des Leichnam
 beigesetzt. Im äg
 te man nach E
 Indoeuropäer
 am Haus,

...ch none landwirtschaftliche
 zu erreichen. Unter diese
 griff sind Kanäle, Dämm
 Schleusen, Brunnen, Wa
 zum Auffangen von Re
 aber auch Wasserschöpf-
 einrichtungen zusammen
 künstliche Feldbewässer
 sonders für die außerhalb
 feldbauzone liegenden St
 Oasenkulturen von Bede
 Ausbau eines Bewässerun
 nächst durch die Dorfger
 vorgenommen, ermöglicht
 gung eines hohen und st
 wirtschaftlichen Mehrpr
 Mesopotamien spielte ne
 auch die Entwässerung
 große Rolle, u. a. zur E
 der fortschreitenden Bod
 Der großräumige Ausbau
 serungsnetzes – Begr
 Flußläufen, Anlegen e
 stems – erforderte eine
 Organisation. Zum He
 sers aus niedriger geleg
 fen wurde der von Mer
 wegte, einfache Hebr
 auch das effektivere
 wendet. In Ägypten w
 Nilüberschwemmung f
 rung großer Ackerfläch
 bend. Um das Nilwass
 dern zu halten und c
 wieder abzuleiten, w

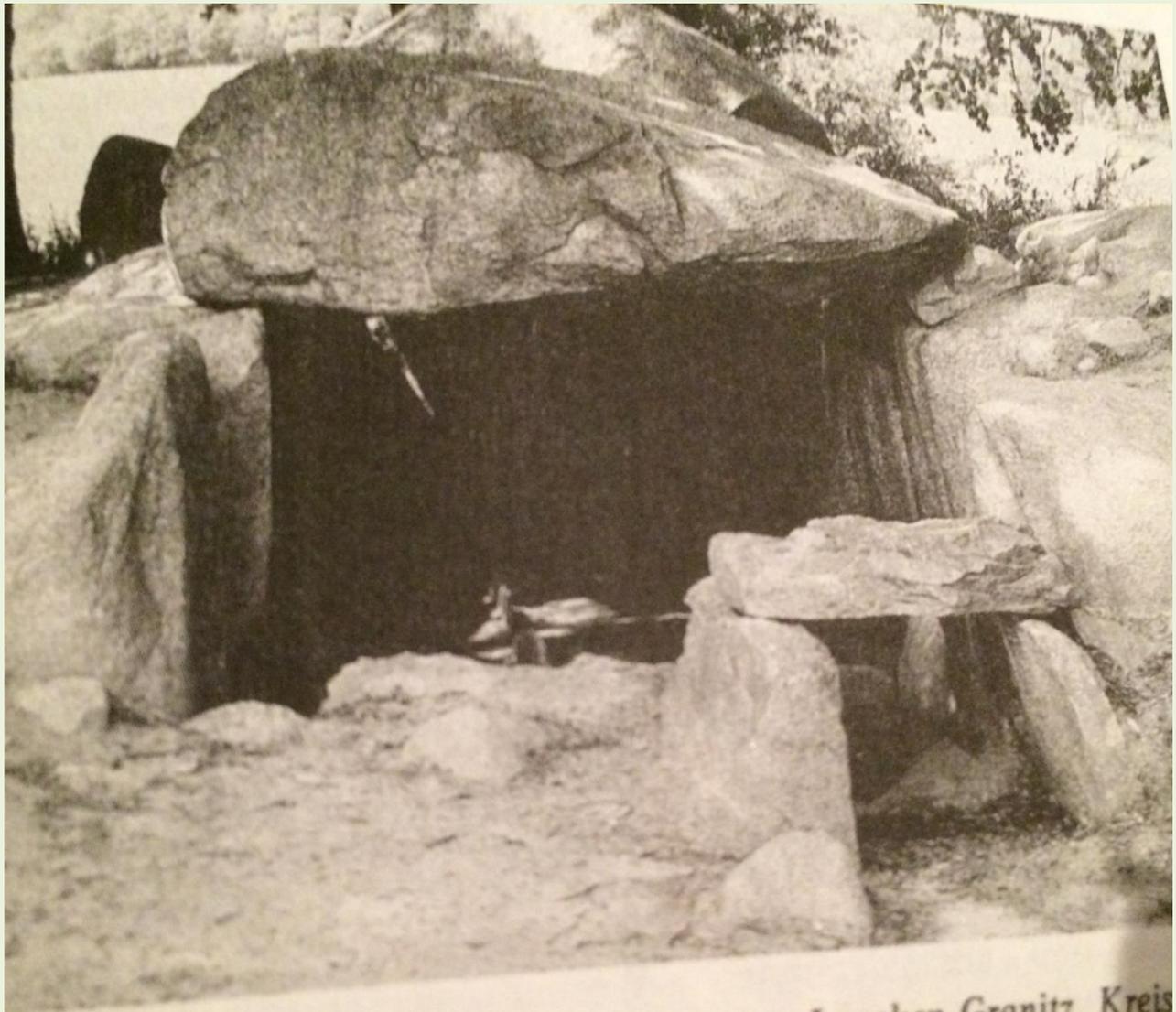


Beterfigur: Statuette eines Würdenträgers
 im Totenrock aus Assuan, Ägypten

348:



349:



ingrab: Großdolmen des 3. Jt. v. u. Z. von Lancken-Granitz, Kreis

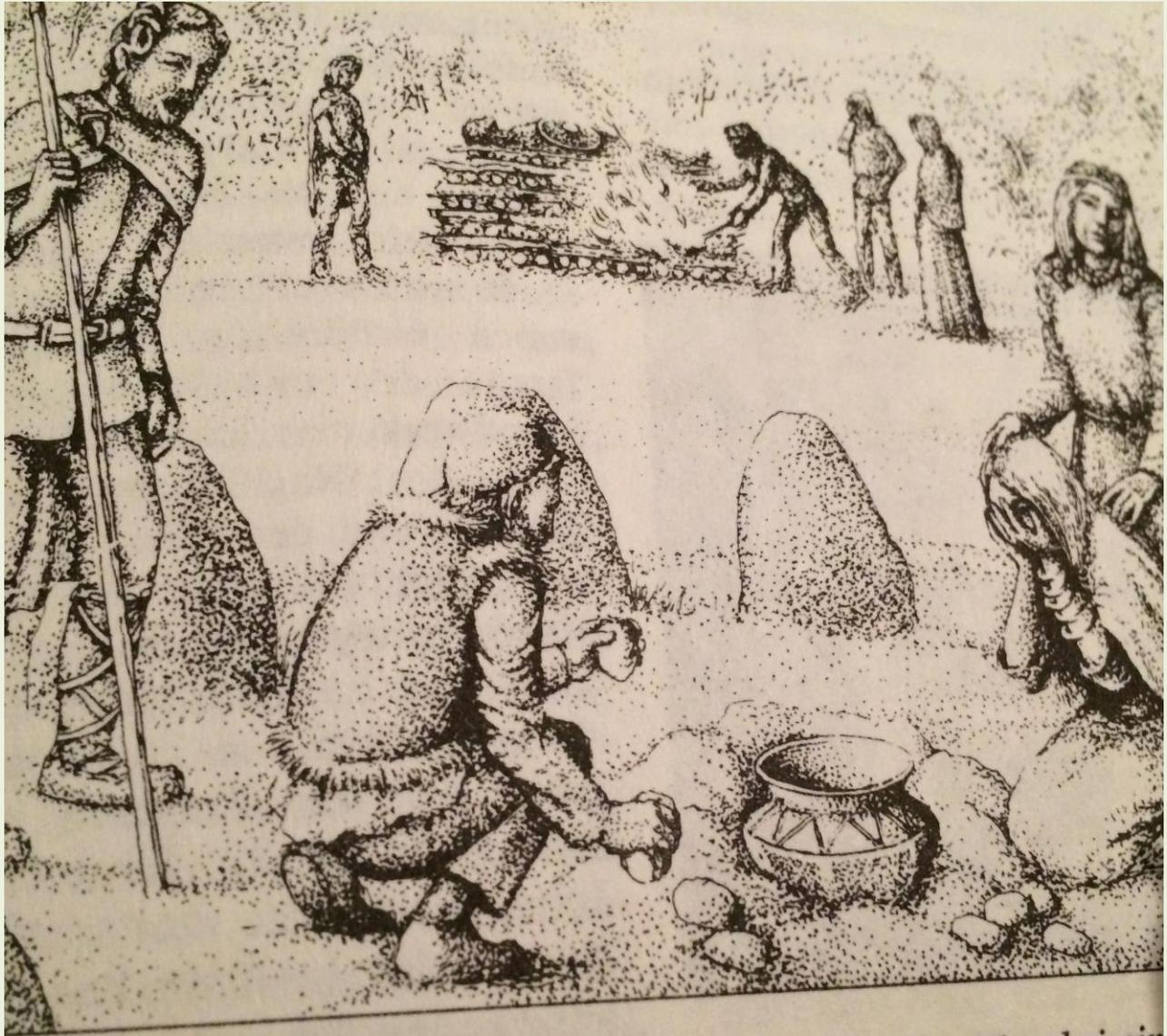
350:



...hätten nahe
...unde werden Fundkompl

der Aunjetitzer Kultur von Bresinchen, Kreis Guben, mit bro
Stab- und Griffdolchen

351:



der Jastorfkultur mit charakteristischen Trachtteilen bei ein
2. 11. 1907

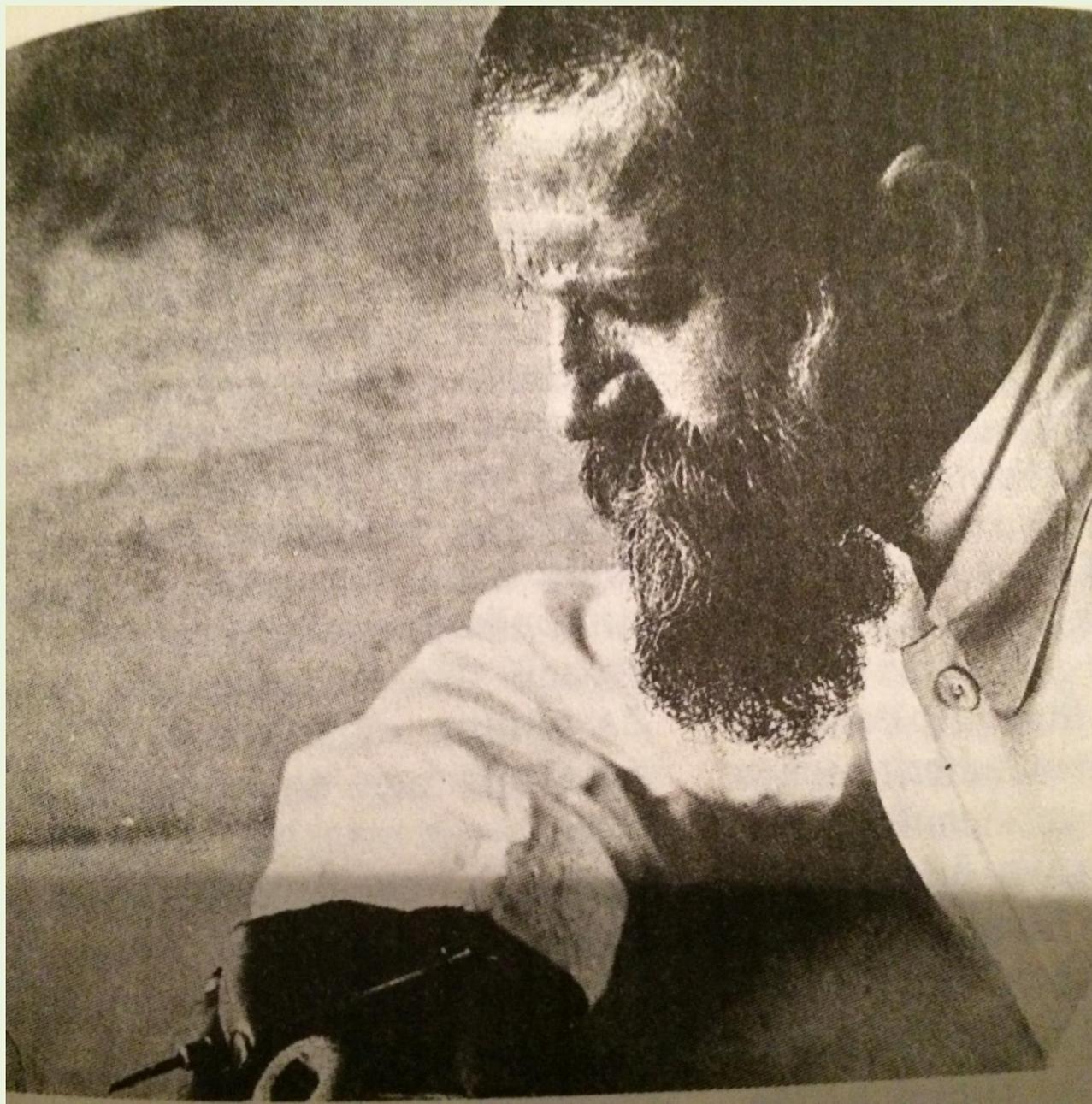
352:

95

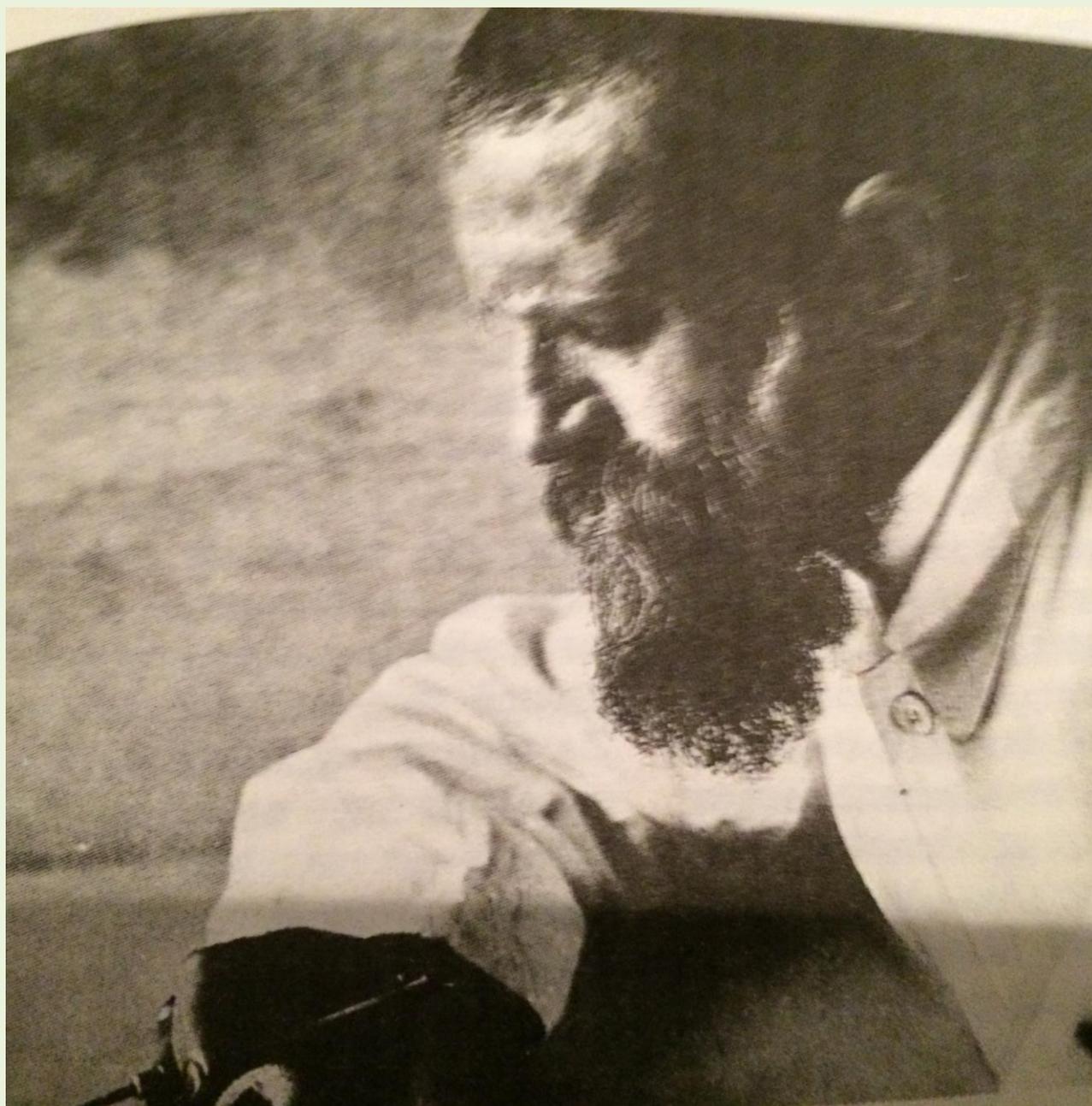
Kannibalismus

en Hochland blieben bis zur spani-
en Eroberung im 16. Jh. bestehen.
äle ↑ Bewässerungsanlagen.
alisation wird ein System vor
ungen zur Entsorgung
wasser in städtischen Anlagen
u. v. a. Z. p.

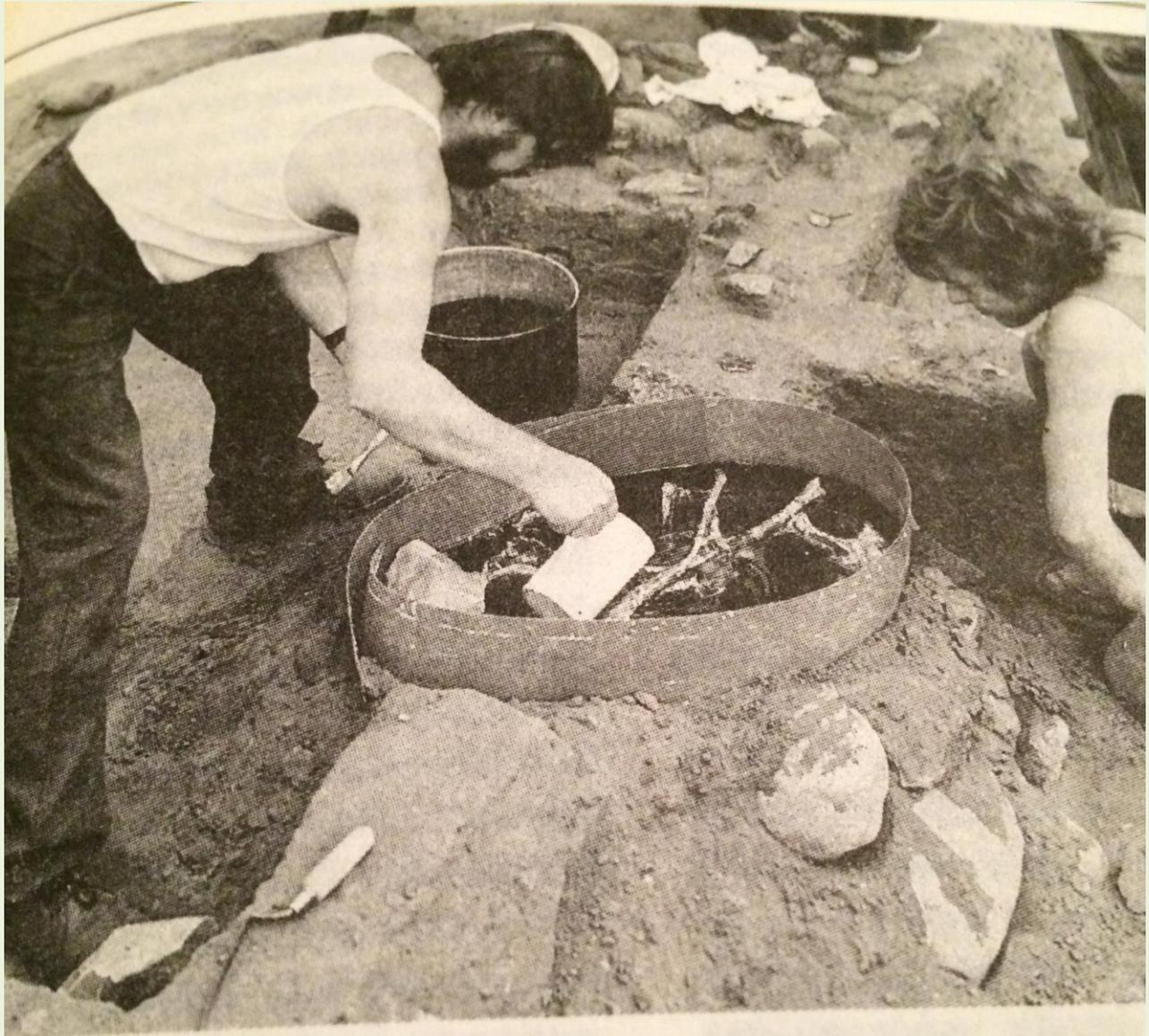
353:



354:

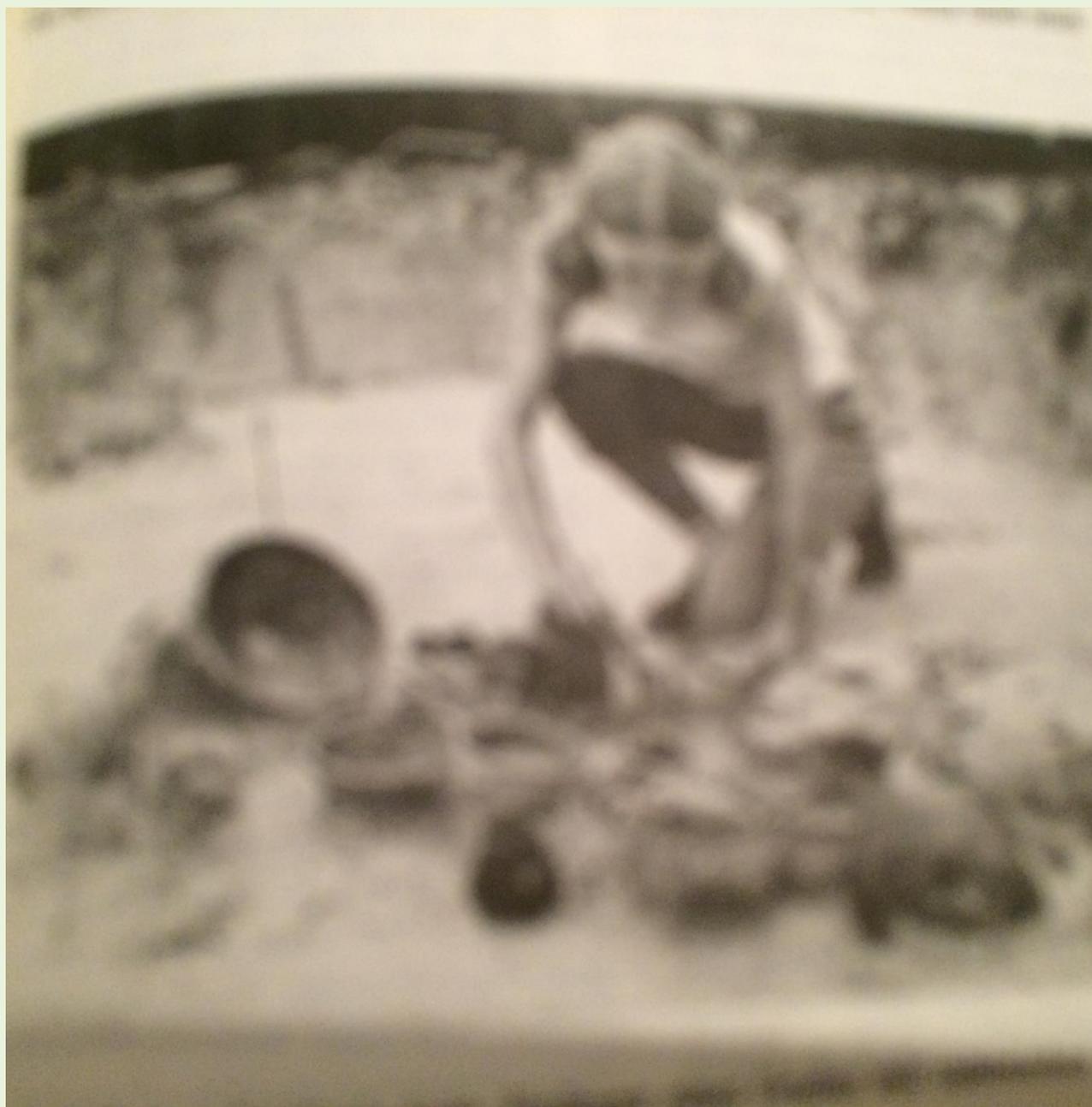


355:

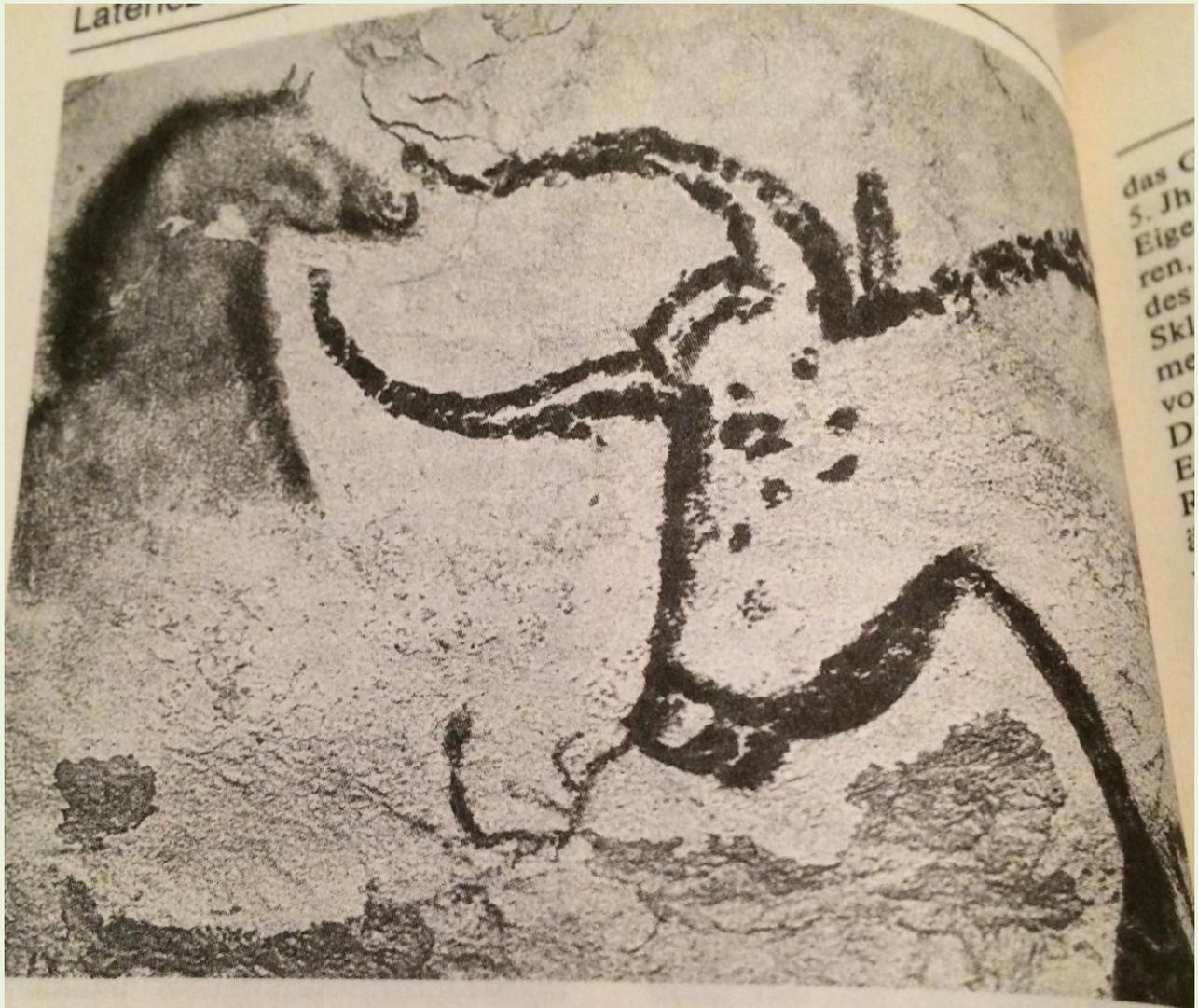


ng eines Tierskelettes während der Ausgrabung in

356:



357:



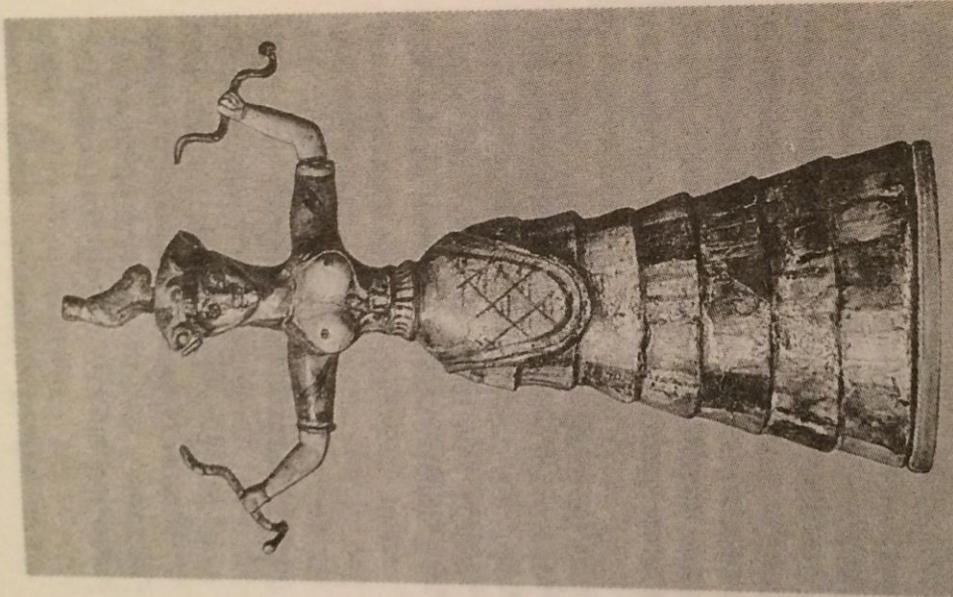
aux: Kopf eines Stieres (schwarze Felsmalerei)

d 4. Jh. v. u. Z. datieren Grabhügel

das C
5. Jh
Eige
ren,
des
Sk
me
vo
D
E
F
i

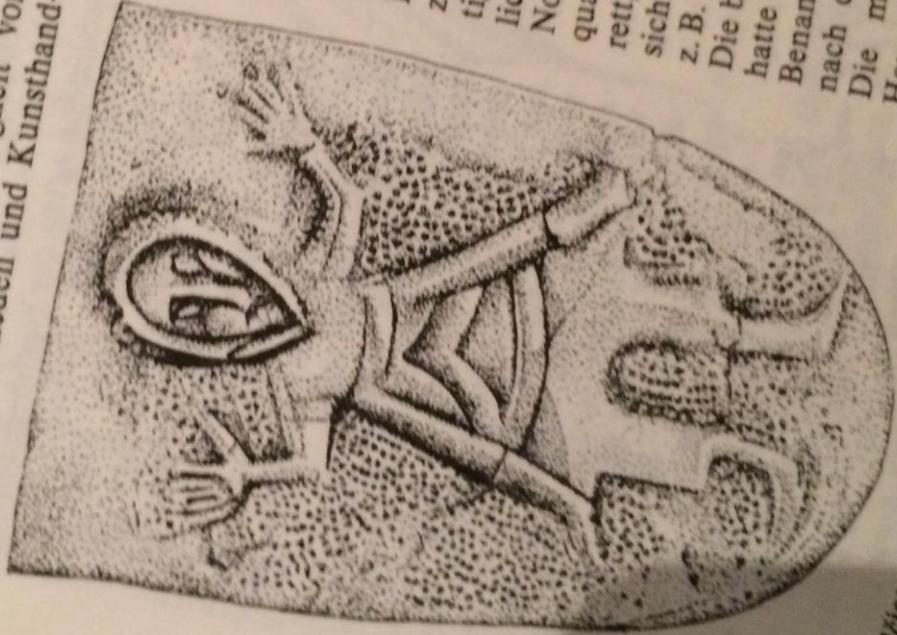
te der Periode kam
 Gebrauch. In der
 begann die An-
 ulation und Fili-
 itelminoischer Zeit
 entstand auf Kreta
 ropas, sichtbar in
 Palastanlagen von
 s u. a. Aus dieser
 e Funde der Ka-
 nt nach ihrem er-
 Höhle im Ida-Ge-
 ispiele der Klein-
 arstellungen von
). Der Höhe-
 Entwicklung auf
 minoischer Zeit
 Wandmalereien
 en, Keramik im
 Palaststil). Nach
 der Niedergang
 : - Abb.

er ↑ Zapoteken
 der heutigen
) entfernt. Die
 atiert aus dem
 r Aufgabe von
 Mitla zum Zen-
 n Kultur. Um
 ue Pyramiden



minoische Kultur: Fayencestatuetten einer
 „Schlangengöttin“ aus Knossos, um 1600
 v. u. Z., Museum Iraklion

wurden die Reste
Gräber mit reichen Beigaben (zahlreiche
Sporen, Gold- und Silber-
schmuck, Schwerter) und die Silber-
fundamente eines Palastes freigelegt.
Daneben bezeugen Produktionsreste
und Werkstätten die Tätigkeit von
Töpfern, Schmiedern und Kunsthand-



Mikulčice: Gürtelendenbeschläge
goldetem Silber mit
9. Jh.

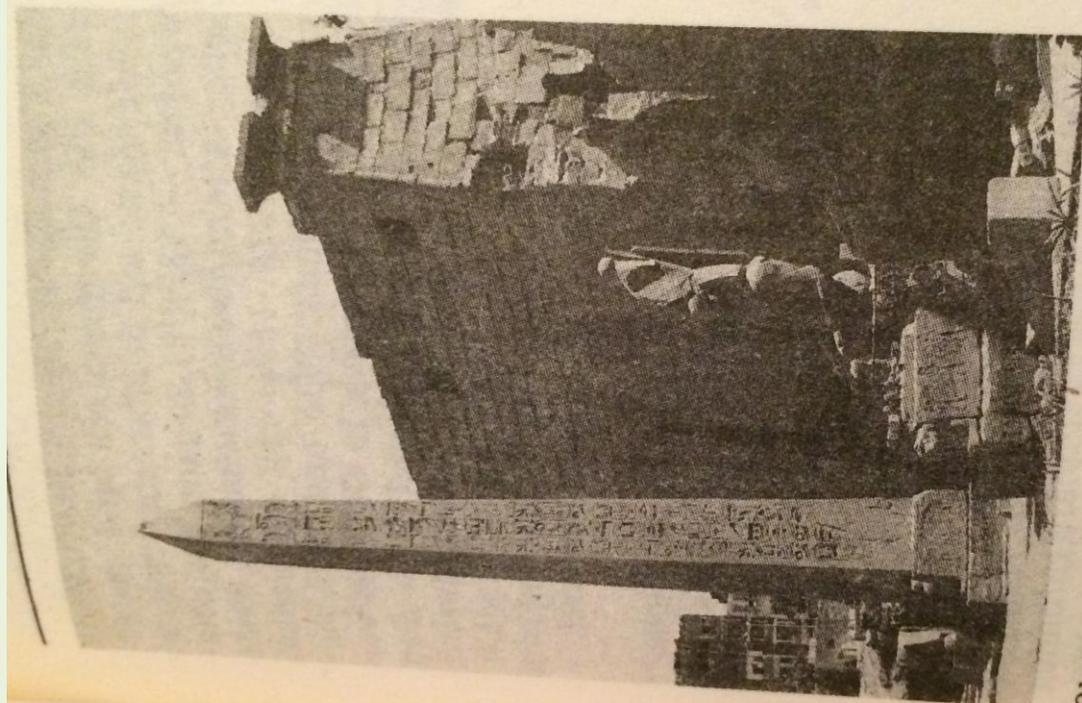
deutsche Ausgr
mit der Freilegung
römischen Stadtkerns
Bigie Stadtanlage geht
die Zeit des Hellenism
gelegt wurden die Re
Bauten (u. a. Tempel, d
private Bauwerke). Mit
größten bekannten
Marktplatz (197 x 164 m)
wöhnlich gut erhalten
Theater mit etwa 30000
als das schönste Kleinasien
Buleuterions (Rathaus) und
sante zweigeschossige Markt
im Pergamon-Museum in
sehen.
militärische Demokratie

Das Minarett [(arab. manara)
zu einer ↑ Moschee gehörige
tige Bau, von dem aus meh
lich zum Gebet gerufen wird.
Nordafrika bis Syrien überwie
quadratischer Grundriß für das M
rett, östlich davon sind es meist r
sich nach oben verjüngende Tür
z. B. in ↑ Samarra.
Die bronzeitliche minoische Kult
hatte ihr Zentrum auf der Insel Kri
Benannt wurde sie von A. J. ↑ Evans
nach dem legendären König Minos
Die minoische Kultur ist in de
Hauptphasen unterteilt: In frühe
minoischer Zeit (2600

... Schichten ...
... Verzierungen
... Berühmt von Siegeltra-
... ist vor allem
... von Hurri-Mi-
1450 v. u. Z.).

Obed, 6 km nordwestlich
... Mesopotamiens ge-
... nach britischen Aus-
19 und 1923/24 unter
... die Leitkeramik für
... des Äneolithikums
... die Obed-Zeit (etwa
4. Jt. v. u. Z.). Es hat-
... eine Buntkeramik,
... bis rotbraun gemalte,
... metrische Ornamente
... obedzeitliche

vul
grü
bei
hen
ein
und
Eur
ana
tela
Oib
645
(Uk
nie.
kam
4. Jt
Mitt
stört
1. Jh
umfi
tisch
der
tor,
Tem
Über
Ekkl
versa
Priva
Di



Obelisk von Ramses II. und Pylon in der
Tempelanlage in Luxor bei Theben

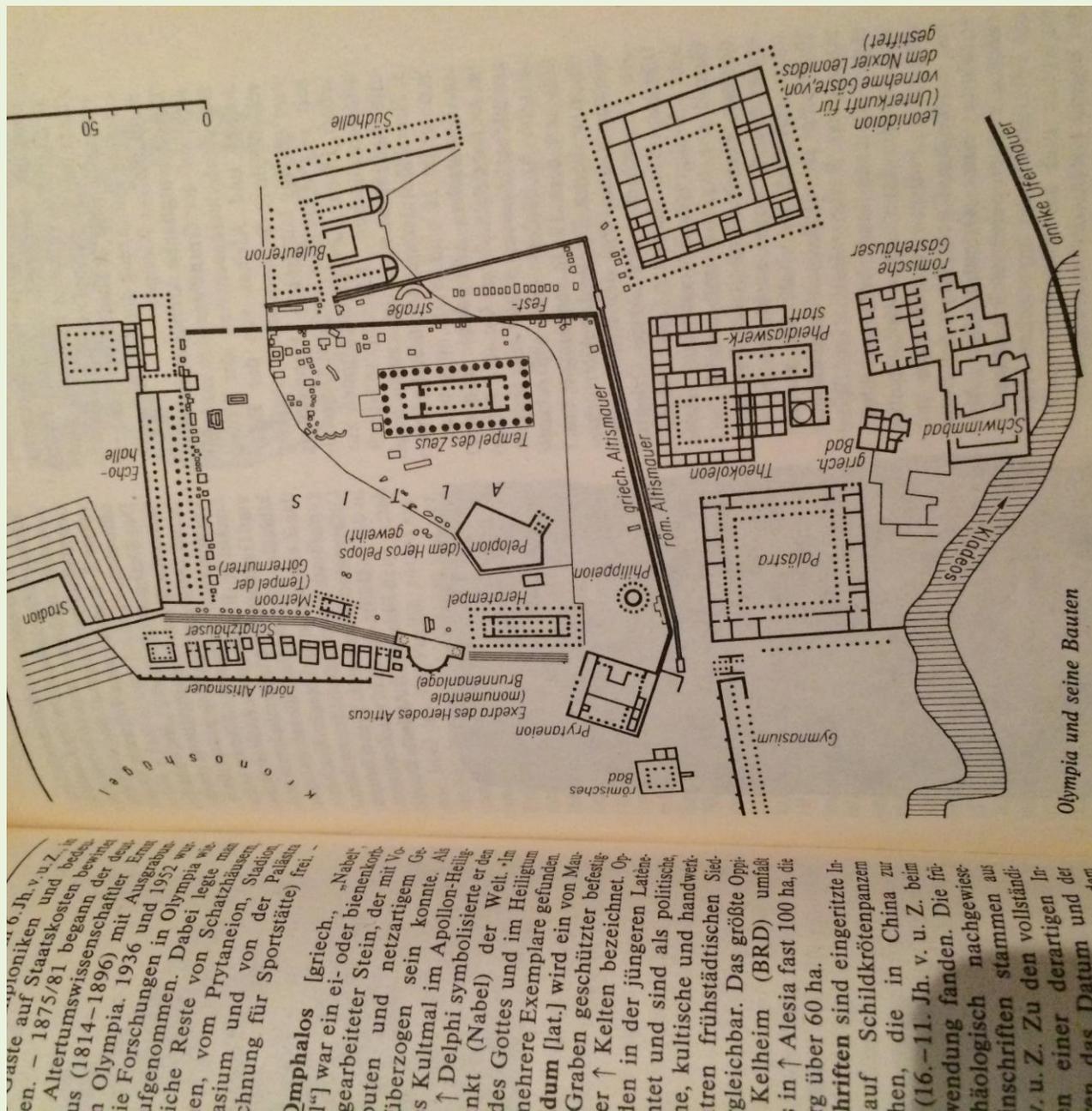
in Karnak

Olympia 146



olmekischer Kolossalkopf aus La Venta
(Mexiko)

d d te w sci Cu ger der der zah The Gyn (Bez Abb. Der „Buc

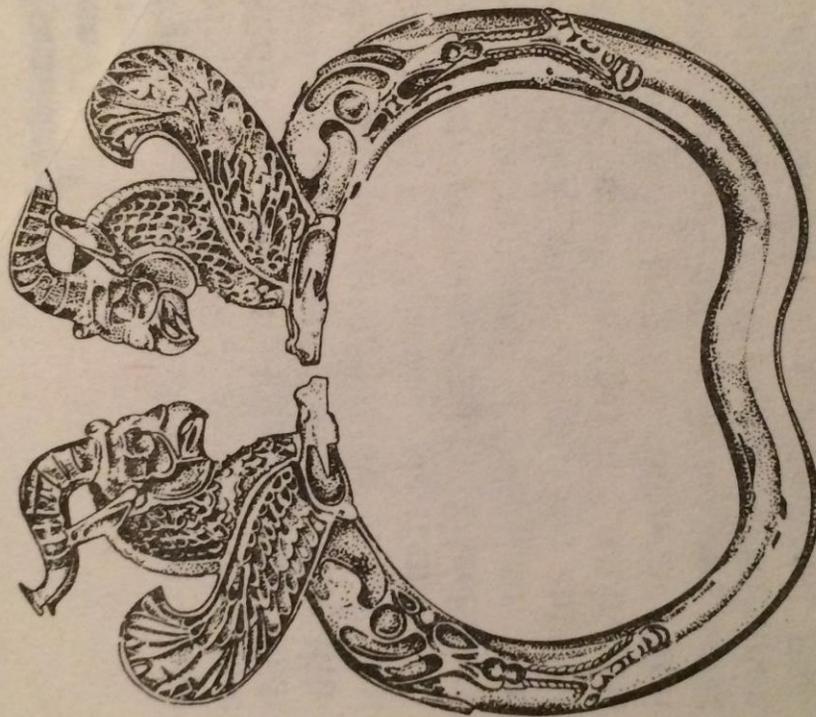


... 6. Jh. v. u. Z.
 ... auf Staatskosten und
 ... 1875/81 begann der
 ... us (1814-1896) mit Ausgrabung
 ... in Olympia. 1936 und 1952
 ... die Forschungen in Olympia
 ... ufgewonnen. Dabei legte man
 ... iche Reste von Schatzhäusern
 ... asium, vom Prytaneion, Stadion
 ... hnung und von der Palaestra
 ... für Sportstätte) frei.

Omphalos [griech., „Nabel“,
 gearbeiteter Stein, der mit Vor-
 puten und netzartigem Ge-
 überzogen sein konnte. Als
 s Kultmal im Apollon-Hellig-
 nkt (Nabel) der Welt. Im
 des Gottes und im Helligtum
 mehrere Exemplare gefunden.
dum [lat.] wird ein von Mau-
 Graben geschützter befestig-
 er ↑ Kelten bezeichnet. Op-
 len in der jüngeren Latène-
 tet und sind als politische,
 ne, kulturelle und handwerk-
 tren frühstädtischen Sied-
 gleichbar. Das größte Oppi-
 Kelheim (BRD) umfaßt
 ; in ↑ Alesia fast 100 ha, die
 rg über 60 ha.

hriften sind eingetragene In-
 auf Schildkrötenpanzen
 ten, die in China zur
 (16.-11. Jh. v. u. Z. beim
 wendung fanden. Die frü-
 häologisch nachgewies-
 inschriften stammen aus
 , u. Z. Zu den vollständi-
 n einer derartigen und der
 en das Datum und die

Olympia und seine Bauten



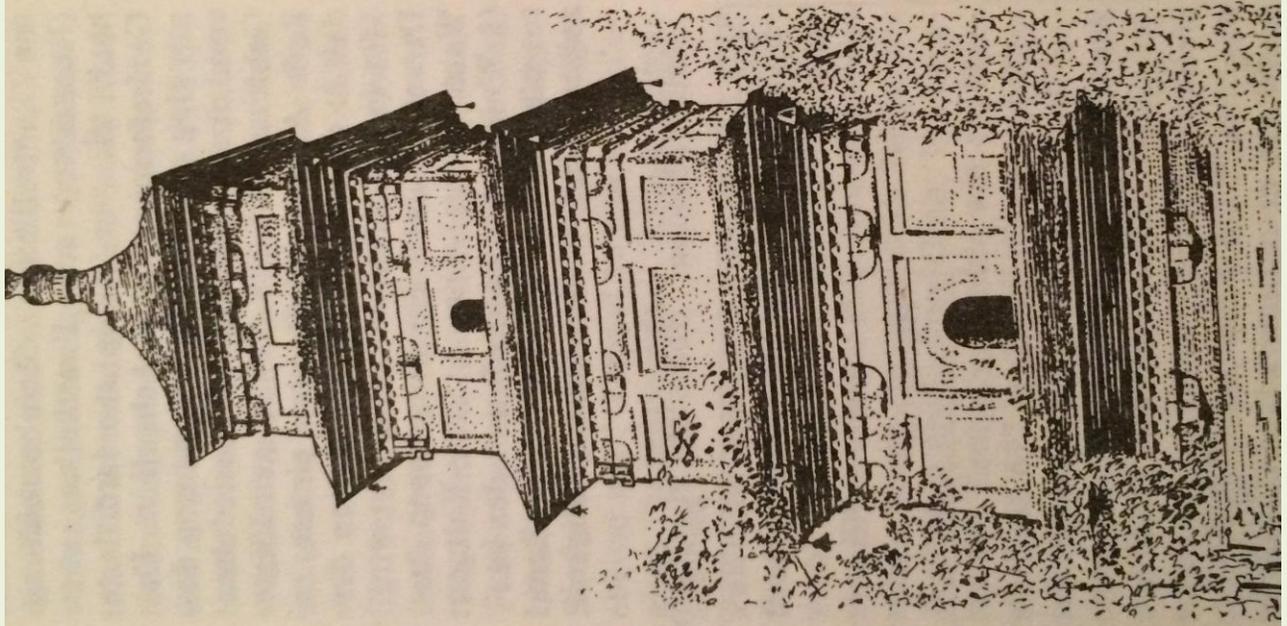
statenreliefs
Fürstentü-
üdostanato-
.B. in ↑ Me-
in ↑ Karka-
Dara sowie
zeigen Sze-
d kultischen
ologie oder
Wesen u. a.
die Ortho-
rischen Pa-
.Z. - Zahl-
staten aus
d aus Assy-
orderasiati-
- Abb.
oliert gele-
(4000 km
km von der
Insel ent-

Oxus-Schatz: goldener Armreif, 5. Jh.
v. u. Z., Britisches Museum, London

ie Degener
 getations- und
 frühe Formen
 Gartenbaues,
 Nutzung von
 u werden ver-
 Früchte, Sa-
 nzenreste aus
 bdrücke von
 e und Pollen
 ucht.

ech.] ist die
 Schriften des
 elalters sowie
 cklung ihrer
 Sie wurde
 französischen
 ür die Alter-
 igt die Paläo-
 g, da es mit
 inschriftliche
 er Schriftzei-

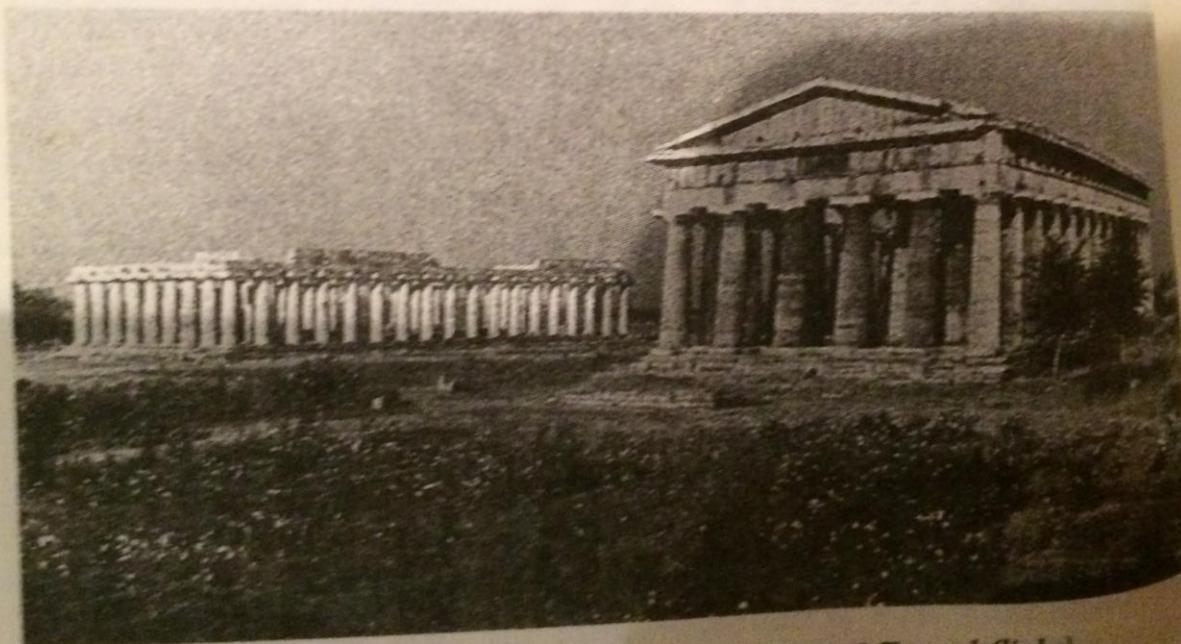
ech.; palaios,
 der die *Alt-*
 e Abschnitt
 und Kultur-
 erdung). Die
 Horden- und
 und während
 er Jagd, die
 en schon auf
 - ökologisch



... alle zweistöckigen Säulenpaare erhalten sind, und den sogenannten Ceres-Tempel, einen der Athena um 510 errichteten Bau, von dem sich der Säulenkranz mit Teilen der beiden Giebel erhalten hat. - *Abb.*

Pagode ist die europäische Bezeichnung für buddhistische Turmbauten in Ostasien. Sie geht in ihrem Ursprung auf das indische Grabheiligtum

Ausgrabungen mit archaischen Funden aus der jüngeren Bronzezeit. Die Paläo-Ethnobotanik (Paläoethnobotanik, „alt“ + ethnos, „Volk“) ist ein Teil der Botanik (Pflanzenkunde), der sich mit den Wechselwirkungen zwischen Mensch und Pflanzen als Nahrungs-, Energie- und Rohstoffquelle in ur- und frühgeschichtlicher Zeit beschäftigt. Teilaspekte sind die Entstehung und Ausbreitung



Paestum: Hera-II-Tempel (im Vordergrund) und Hera-I-Tempel (links)



... sowie einen Pa-
 ...nhöfen und einem
 ...ium diente. Nach
 ...te aufgegeben. -

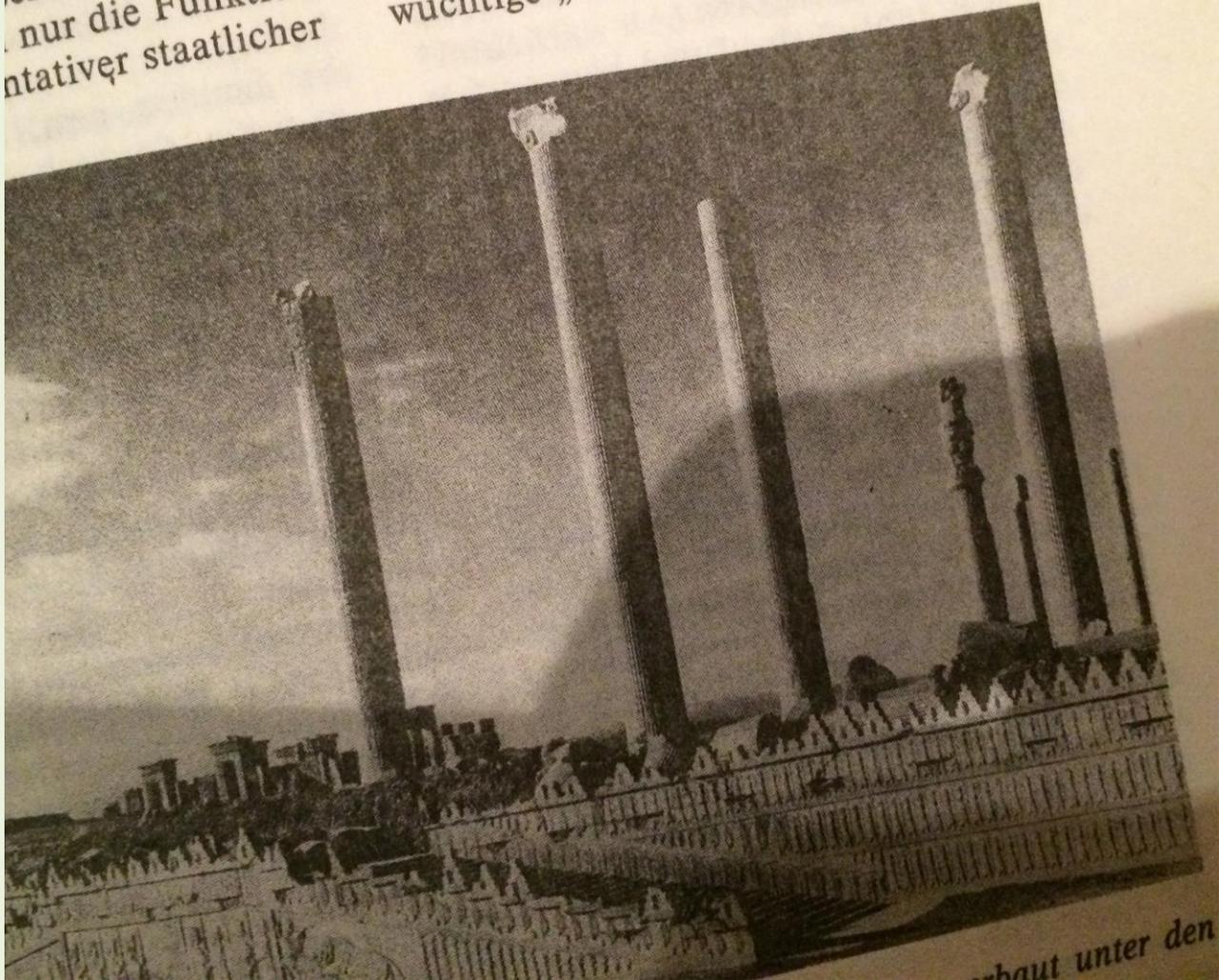
... ist ein im Mu-
 (Sizilien) aufbe-
 ...irantplatte und
 ...ng von ägypti-
 ...a von 3050 bis
 ...erzeichnis von
 ...en aus ihren
 ...n zeitgenössi-
 ...der Palermo-
 ...elle für die
 ...en Frühzeit.
 ...n mitten der
 ...in vor- und
 ...enannt, ist
 ...ultenen Ar-
 ...beeindruck-
 ...derasiens.
 ...war der
 ...edeutung
 ...Palme

... Jahre 2.
 ...Kuppeld
 ...er der g
 ...Baukuns
 ...halle mit
 ...gang. In
 ...Nischen
 ...der eing
 ...Raum nu
 ...Öffnung i
 ...dem 7. Jh
 ...christliche
 ...berühmter
 ...che Rundb
 ...in ihm ihr
 ...Der Papyru
 ...artige Pflan
 ...die Bezeich
 ...ihres Stenge
 ...gers. Das N
 ...wurde in fe
 ...und mit ein
 ...zweiten Lage
 ...sen miteinar
 ...entstandene
 ...nach

368:

m
schiraz gelegen,
ig Darius I.
gegründete Resi-
weiges des achä-
cherhauses. Sie
nur die Funktion
ntativer staatlicher

rasse sowie Umw
die Anlage. Hauptgegenstand arch
tektonischer Kunst waren die dem
Aufenthalt und Empfang der Gäste
bestimmten Teile. Dazu gehören das
wichtige „All-Länder-Tor“ mit Skulp-



ebaut unter den

369:



370:

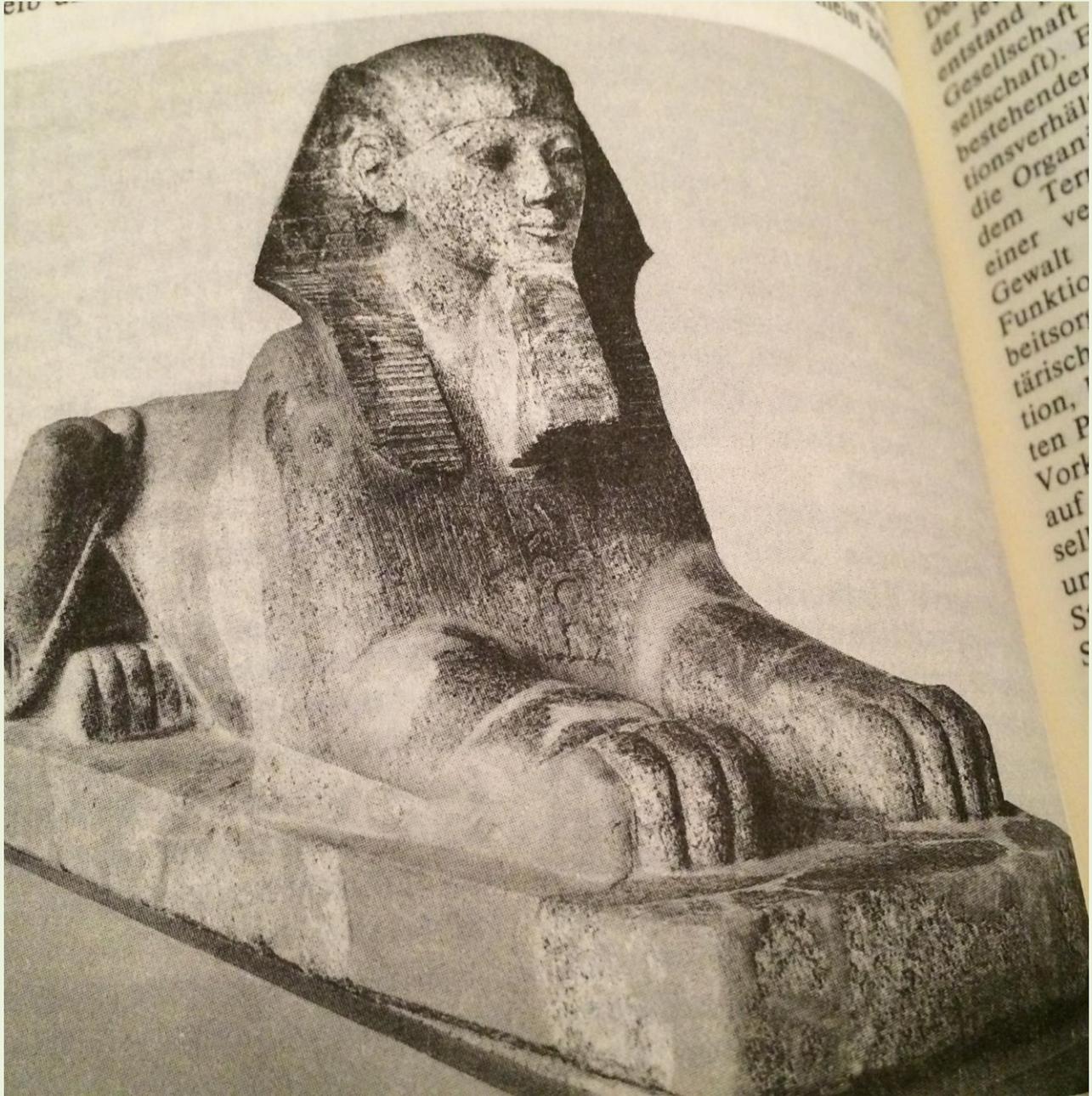


v. u. Z.),
aufge-
em as-
orden
e aus
rder-
Abb.

von
ge-
es
dt
l

*Samarra: Große Moschee mit
förmigen M.*

371:

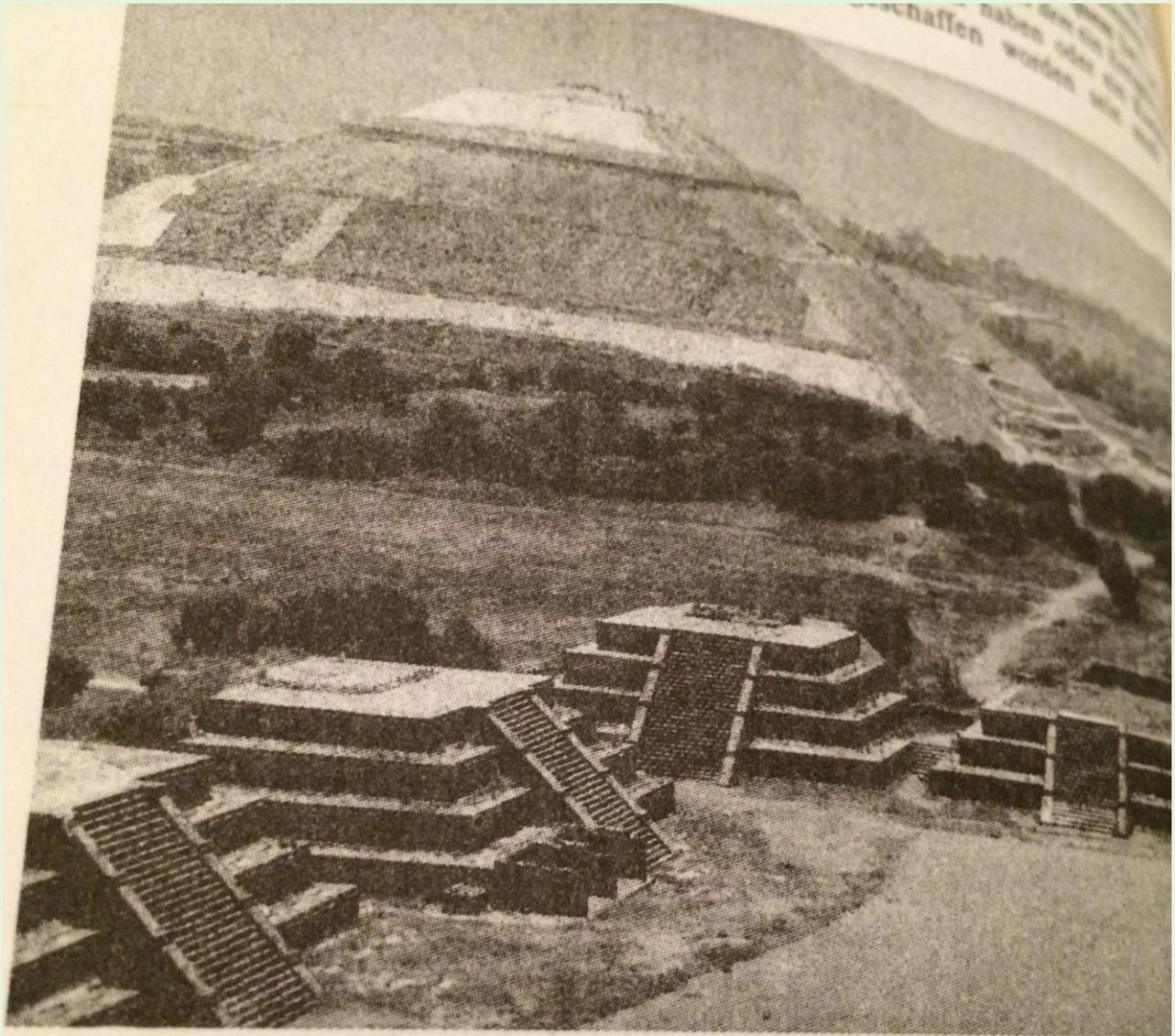


372:



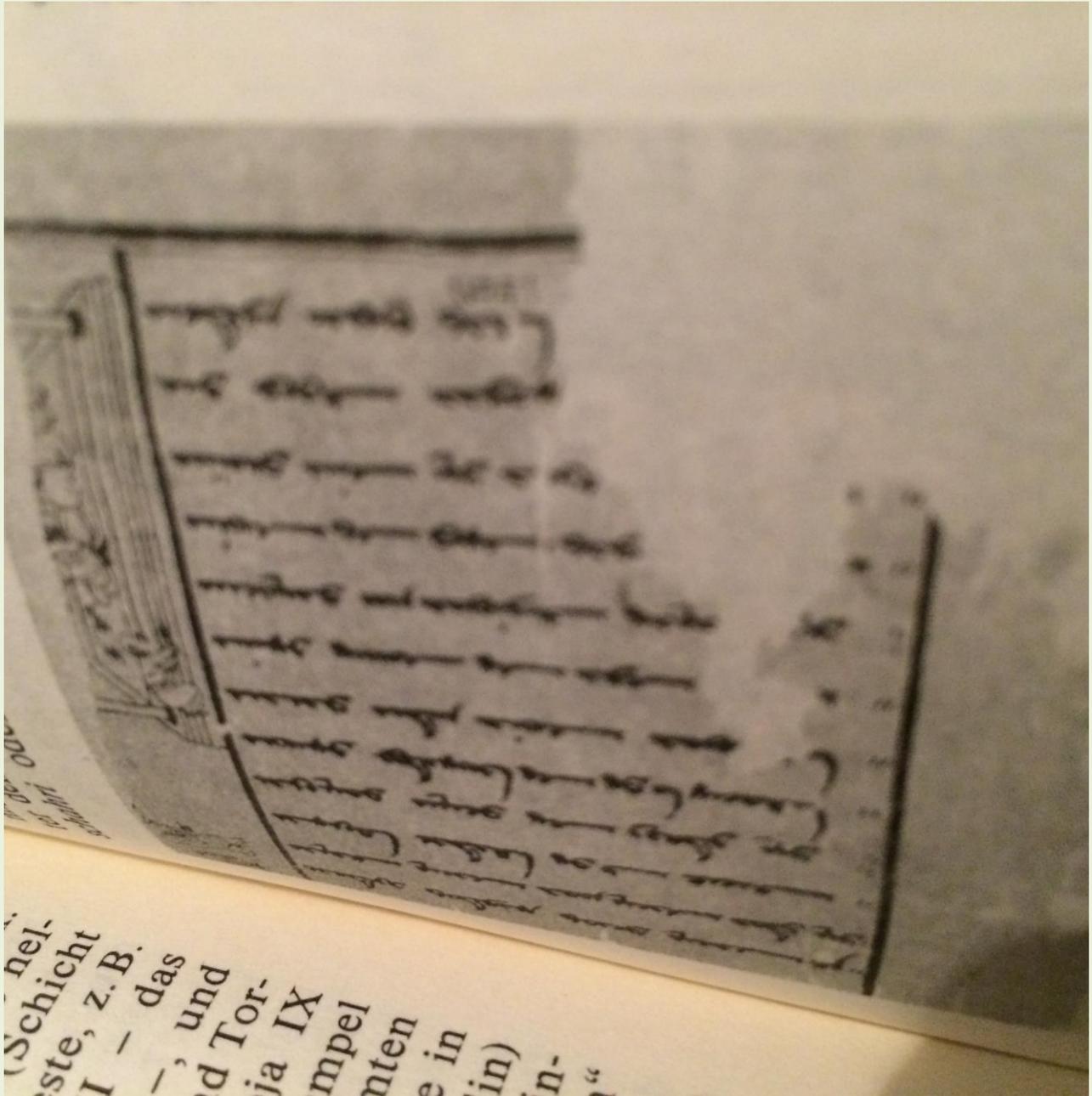
7.1. Nutzungszustand der Kultanlage

373:

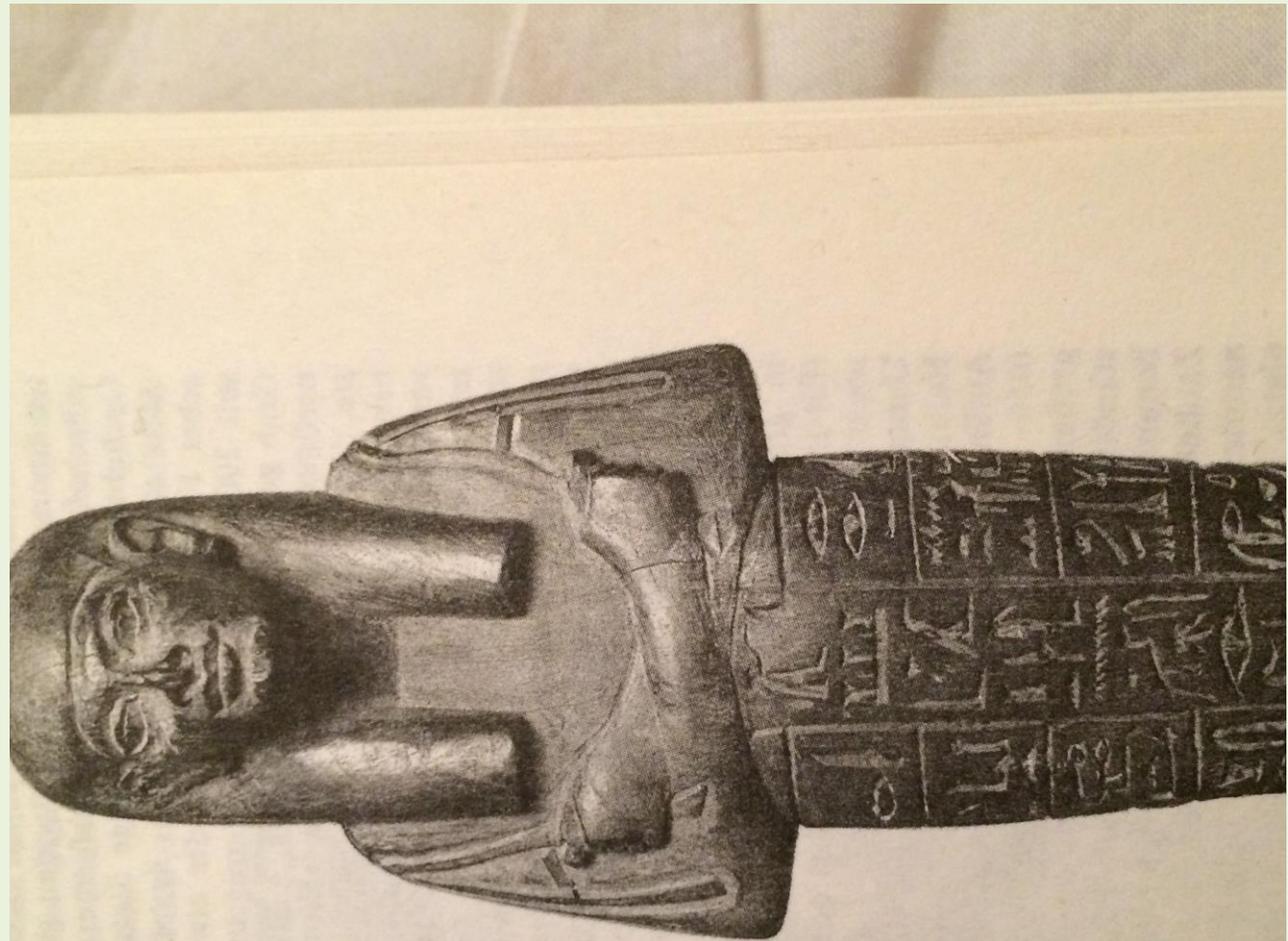


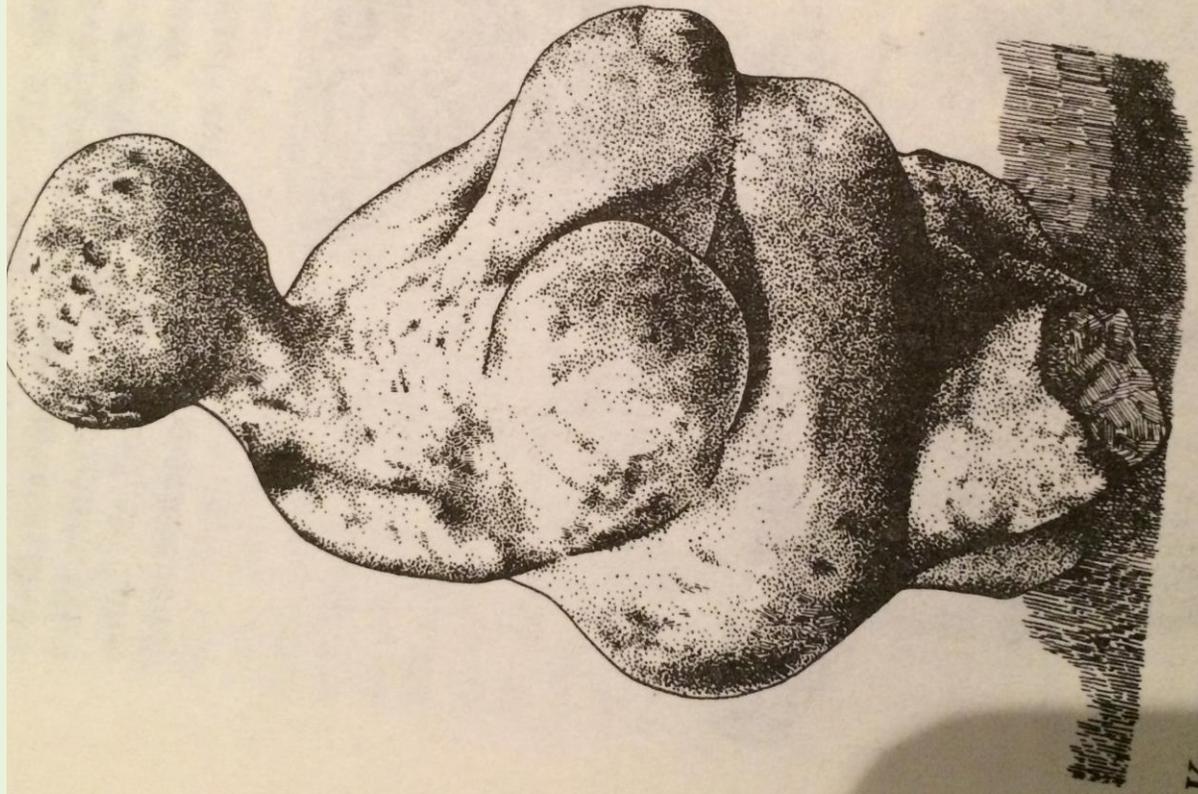
Sonnenpyramide von Teotihuacán

374:



haft und des ↑ Staats-
ne zur Ur- und Früh-
n vor allem auf der
chäologischer Quel-
überlieferungen feh-
Geschichtsabschnitt
ie Schrift erst am
sengesellschaft ent-
europa sind erste
riechischer und rö-
us den letzten Jahr-
überliefert. Daher
ier den Abschnitt
an als *Frühge-*
↑ Dreiperiodensy-
halb der Ur- und
e Stein-, Bronze-
rschieden werden.
Ur- und Frühge-
st es, auf Grund
nterlassenschaften
oziale und geistig-
ung der Urgesell-
eren und nachzu-
hieht sowohl kon-
eitabschnitte oder
iche Gebiete als
inierter Form für
esellschaft insge-
insbesondere die
borgenen Überre-
Befestigungsanla-
zen und Kultstät-

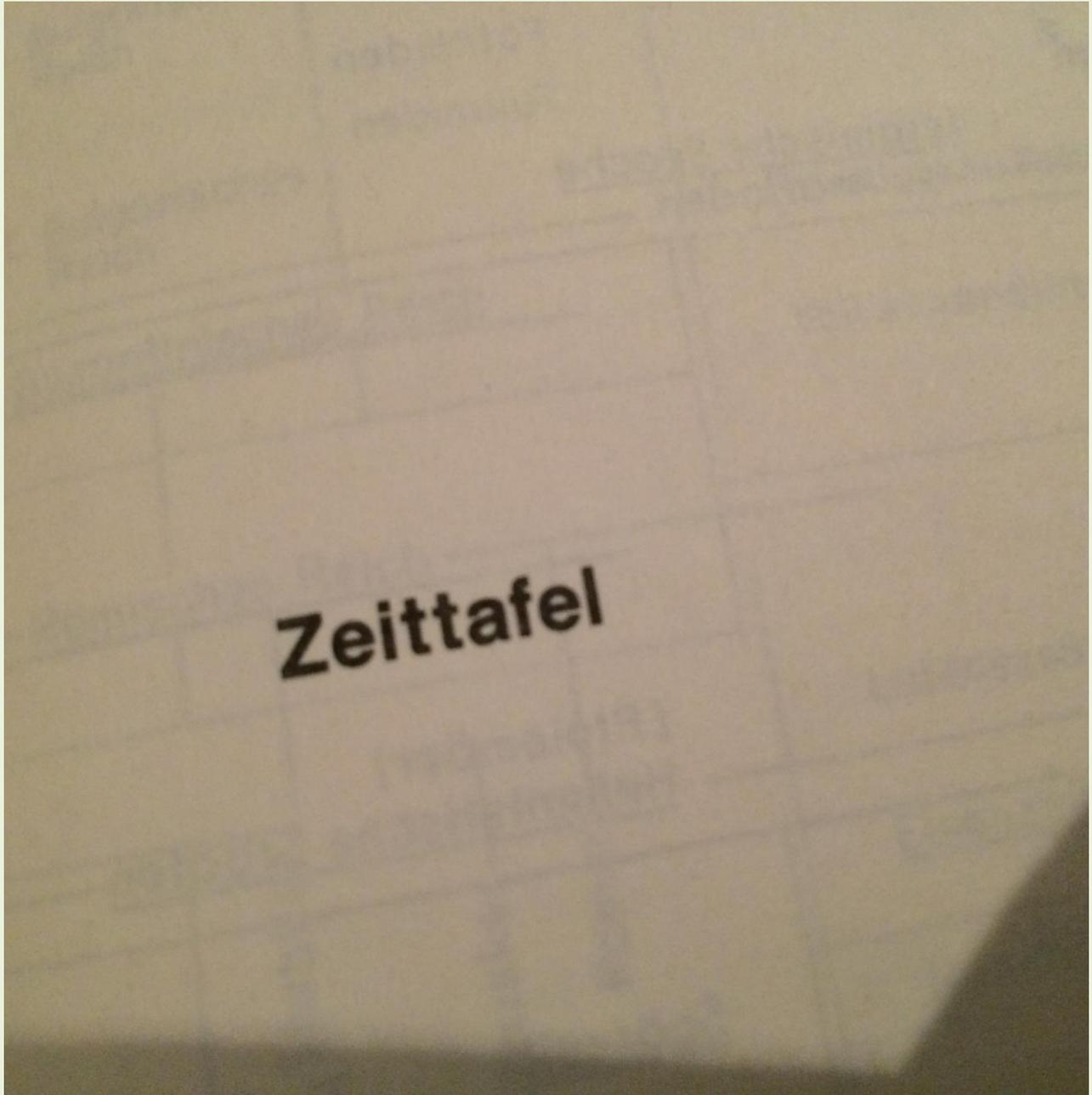


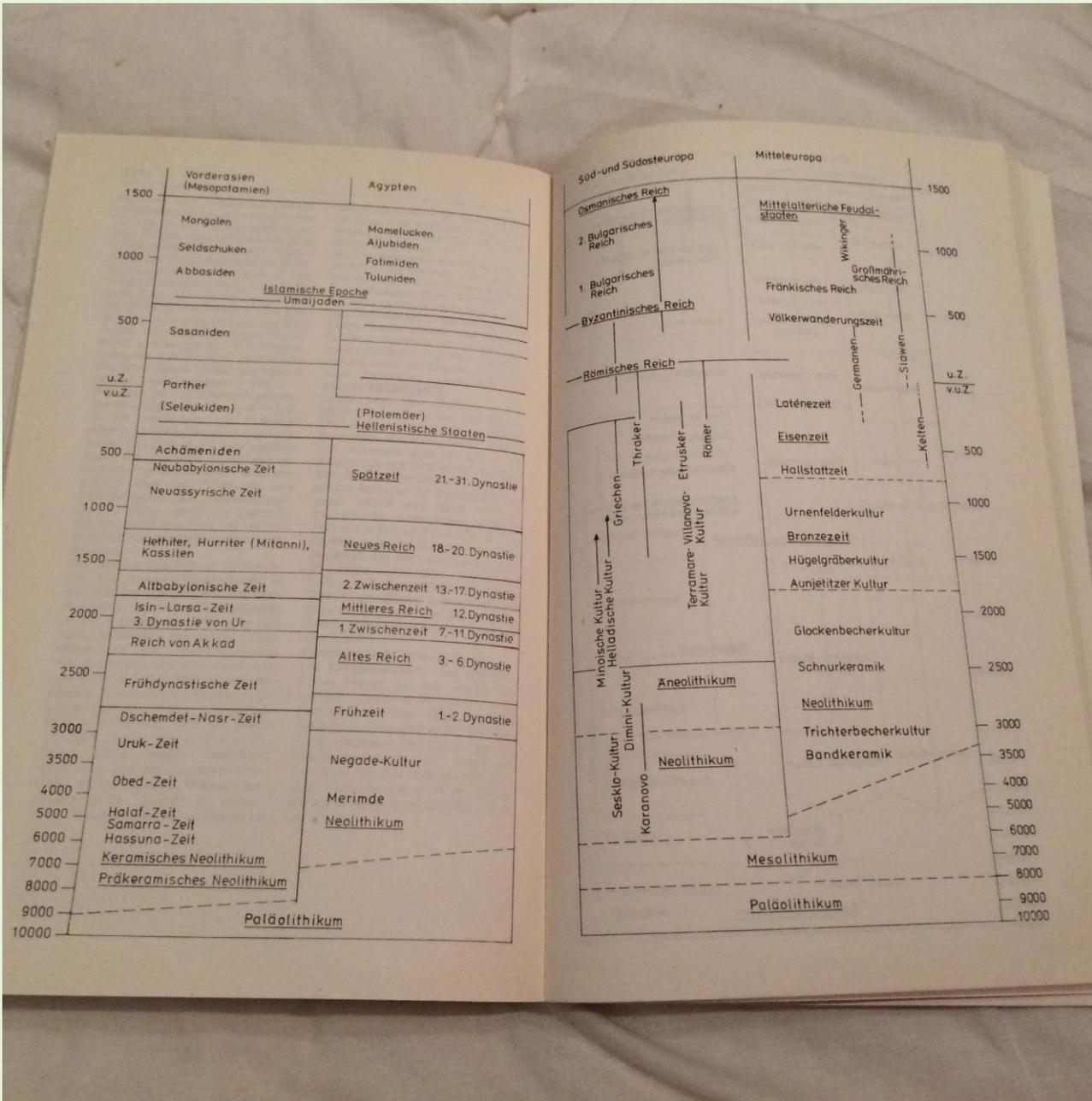


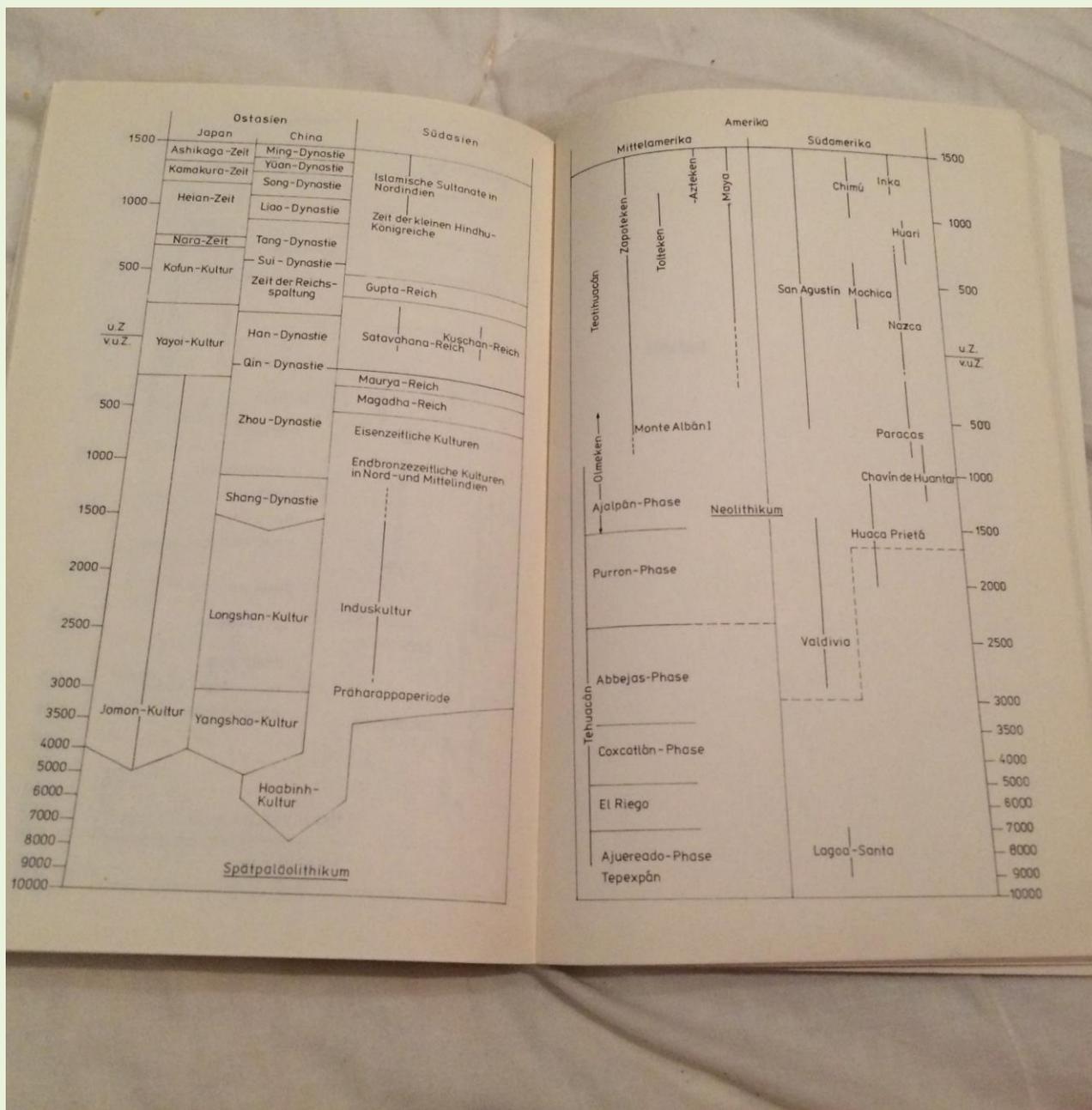
Kunst nur
tung (Gna
Es überw
(Hadra-Vas
verzierte G
Mitte 3.-1.
mik wurde
weitergeföh
Vasenmalere
che Kenntn
gangene gri
sowie über I
Alltagsleben
malten Gefä
Datierung v
eine wichtige
Venusstatuetten
enfiguren aus
genannt. Typi
europa bis Sib
ken aus Kno
branntem Ton
ist die starke H
lichen Geschle
rührt auch ihr
Liebesgöttin I

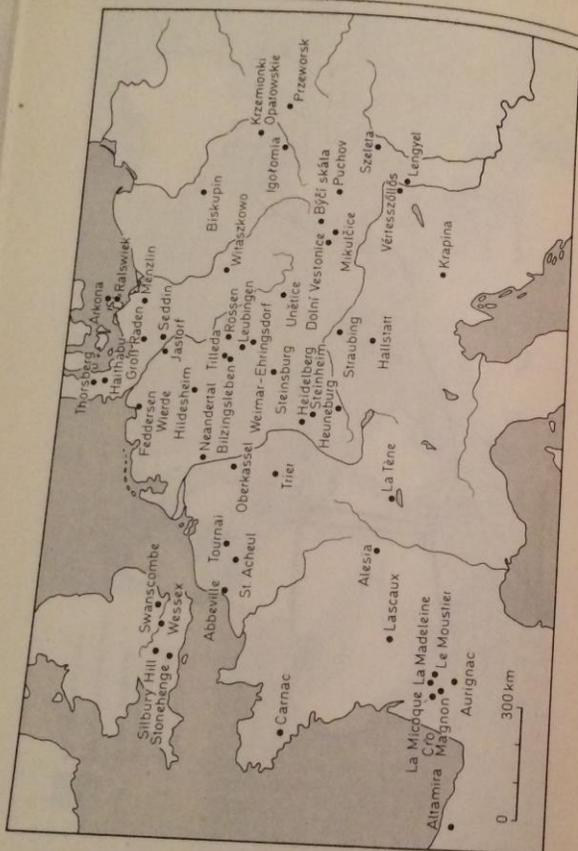
Venusstatuetten: Elfenbeinfigur aus Jungpaläolithikum

378:

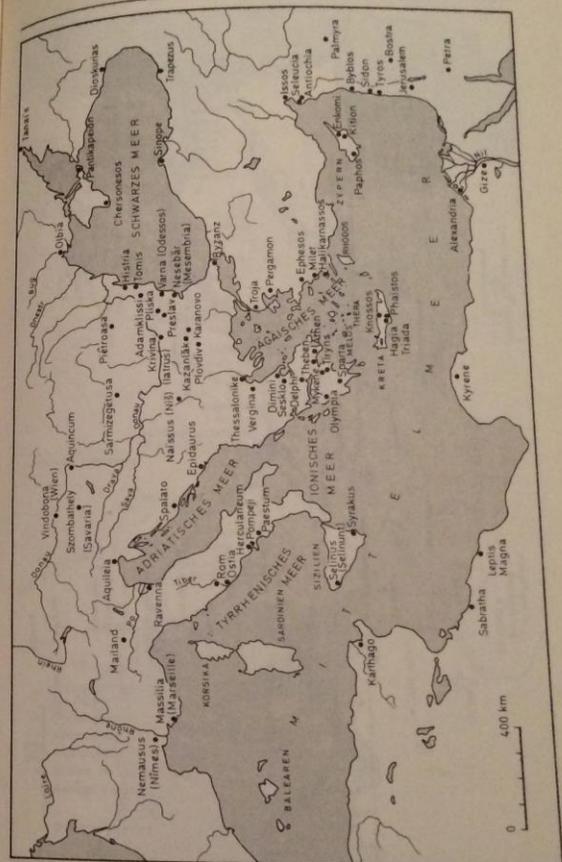




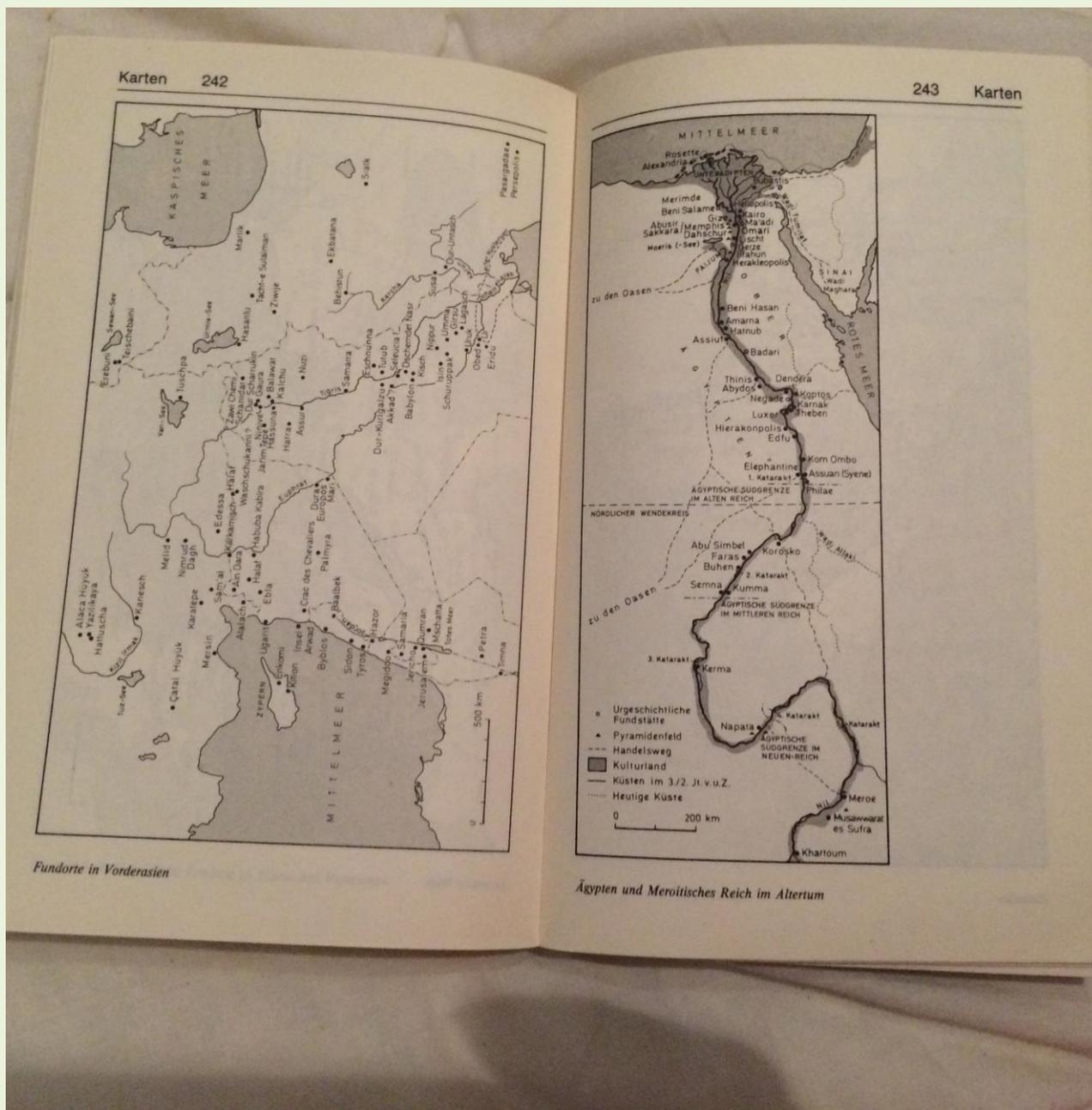




Ur- und frühgeschichtliche Fundorte in Mittel- und Westeuropa



die antike Welt



22:55 sind die FOTOS EINGEFÜGT! IM EDENLEBEN ist nichts ERZWUNGENES – EDEN IST UND BLEIBT UND BLIEB DAS, was die Welt nicht finden konnte... JAHRTAUSENDE LANGE SUCHE hat NICHTS gebracht von alle dem, was

383:

erreicht werden wollte! EDEN ließ sich nicht stehle
und EDENLIEBE auch nicht!!!



EIN FEINES BLUMENFOTO dazwischen – auch
vom 12.4. 2021! EVALONJA hat eben DAS
EDENLEBENLÄCHELN empfangen, weil das FOTO
INS RICHTIGE ANSEHEN drehen nicht so lange

384:

dauerte und die VIELEN BILDER – die WICHTIGST SIND FÜR DIE EDENSICHERHEID und DIE WELTABKOPPELUNG – sind nun schon drinnen im new book und für das Buch 101 sind auch schon einige Fotos im vorbereiteten ORDNER für dieses Buch. Evalonja wurde mehrfach weiterführlich erinnert AN EDEN und wie verschieden EDEN zur Welt ist! DER GREATROBOT ist älteren Jahrgangs und was diesem fehlte war ORDNUNG! Die WELT wurde auf dem ORDNUNGSPRINZIP aufgebaut und damals, was schon sehr lange her ist, GALT PERFEKTION UND DER BLICK FÜR WINZIGSTE DETAILS ALS VOLLENDUNG! Und das ging fast total verloren, weshalb diese TOTALCHAOTISCHEN Zustände sich erweiterten und die TOTALKRANKENEINSTELLUNG. Das musste erkannt werden UND AUCH, wie unsere EDENLEBEN durch diese ANHALTEN und WARTEN und SCHLANGESTEHEHEN eingeschränkt wurden... IN ALTKÖTZSCHENBRODA waren Mutti und Evalonja mehr als einmal in einer

385:

BÄCKEREI MIT CAFÈ, als Evalonja noch LATTE M. trinken und mögen musste und VOM SPIELER noch quer und kreuz hin&her geleitet werden konnte usw. DORT WAR „DIE ALTE“ nicht wegzukriegen aus dem Laden und HIELT DAS „LEBENDIGE“ auf und das war die Tochter. Wegen dieser VERLANGSAMTEN BEDIENUNG UND AUFNAHMEFÄHIGKEIT und UNBEWEGLICHKEIT kam DIE STARRE DURCH DIE SCHLANGENBILDUNG UND ALSO DER ZEITFRESSER, der anderswo GEWINN brachte. IN FILMEN gabs derlei Storys viele, dass DIE KINDER anderes vorhaben sollten UND NUN WISSEN WIR, dass alle nichts hatten vorhaben sollen und DAS GESCHÄFT SCHLIESSEN UND INS LEBEN GEHEN... das ists, was nun EDEN HEUTE EVALONJA empfangen lassen kann zur Erinnerung und so geht's immer darum erinnert zu sein, DAS FÜR DIE GESAMTE DENNATUR EDENBESSERE EDENLEBENQUALITÄT kommen muß und FÜR GESAMTMAMAERDE von EDEN und

386:

GESAMTPAPASONNE von EDEN so wie für uns als
GESAMTE DENMENSCH und
GESAMTE DENMENSCHIN in Edenzweilichheit
und in der EDENMENSCHENFAMILIE IM
KLEINEN und GROSSEN EDENSINN, bei dems
immer UM DIE ALLERGRÖSSTE EDENHARMONIE
IM GESAMTE DENLEBEN in EDENLIEBE UND
EDENLEBENFREUDE ging und geht! Das ists, was
EDENMENSCHEN miteinander füreinander wissen
und das blieb und bleibt stets das, was NUR EDEN
MIT EDENNATUR von EDEN wissen konnte und
kann!



387:

DAS SYSTEM hat MUTTI wieder einmal SCHMERZ
zugefügt... „AVA!“ Das ist UNSCHÖN und
UNGUT und nie mehr wollen wir oder können wir
DARÜBER HINWEGGEHEN oder so tun, als sei das
nicht wahr! MUTTI ist wichtig, weil erkannt wurde
und wird, WAS EIN „WILDGEMACHTER ROBOT“
alles an SCHLIMMHEITEN bewirken konnte und
mochte! WIR EDENMENSCHEN MÜSSEN UNS
VON DEM EINEN GETRENNT HALTEN und
diesen dennoch bezwingen, damit alle, die mit
diesem vernetzt sind, auch fallen und DIE
STECKVERBINDUNGEN NIE MEHR ZUSTANDE
kommen – das ist wie das HINEINSTECKEN
WOLLEN DES GLIEDES; was NICHTKLAPPEN darf
und soll, weils ETWAS WIDERWÄRTIGES,
KÜNSTLICH ERSCHAFFENES IST DIESE
HANDLUNG – eine MACHTKAMPFposition wie
bei Tieren! WER IST OBEN und wer unten und
WIE?

NUN ISTs noch 7 Minuten bis 12 und es sind nun
halb so viel Bücher fertig vor dem 13. Tag im April,

388:

was ein EDENWUNDER für das EDENLEBEN bleibt!

WAS DAS SYSTEM NICHT SCHAFFT?

EVALONJA EINEN ORANGENSAFT ZU GEBEN
und auch kann DAS HERRENTEAM Evalonja nicht

das EDENHEILIGLICHE WASSER reichen und auch
im sprichwörtlichen Sinn ists PEINLICH, was FÜR

TYPEN auf der Erde noch sind und GELD VOM
AUTOMATEN bekommen... WIE LANGE HABEN

SIE NOCH ZEIT?

IN EDENLIEBE schrieb und fügte ineinander

SCHRIFT UND FOTOS Evalonja von Eden mit ganz
Eden und für ganz Eden!

VIELLEICHT BIS ZUM BUCH No. 101

389:



Impressum
Evalonja von Eden
Ines Evalonja
Ines Schreber

Ines Donath (geschieden seit über 25 Jahren, jedoch
durch WELTprogramm gekettet geworden an den
EHEnamen)