

züge regelmässig gezählt und durch diese Zählung und die gleichzeitige Messung der in jeder Minute, zuweilen auch der bei jedem Athemzuge exspirirten Luft alle nöthigen Aufschlüsse über Regelmässigkeit, Tiefe und Frequenz der Athemzüge erlangt. —

Dem Gesagten zu Folge sind also die von Luciani seiner Methode zugeschriebenen Vorzüge ohne Bedeutung, wir sehen dagegen einen ernstlichen Nachtheil seines Verfahrens darin, dass das Mundstück erst beim Beginn des messenden Versuches eingeführt wird, in diesem Momente also die Regelmässigkeit der Athmung durch diese Manipulation und durch Einführung der im Apparat liegenden Widerstände gestört wird. Wie erheblich eine solche Störung aber auf Zahl und Tiefe der Athemzüge und damit auch auf die Ausscheidung der Kohlensäure einwirken kann, das haben wir in allen unseren Versuchen gesehen¹⁾). Wir möchten hier nur ein allerdings extremes Beispiel anführen: Breithaupt's Athmung in der Ruhe wurde am 2. Hungertage (17. März) in der Art bestimmt, dass das Mundstück 7 Minuten nach dem Einnehmen der bequemen Rückenlage eingeführt wurde. Die nächsten 10 Minuten ergaben die Athemgrössen 10950, 12250, 14400, 12100, 12300, 10600, 9300, 6700, 6800, 7500, erst von jetzt ab wurden Zahlen beobachtet, welche dem Durchschnitt des 5 Minuten später begonnenen eigentlichen Versuchs = 7131 ccm entsprachen. Hätten wir den Versuch, wie Luciani, sofort begonnen, so hätten wir in Folge der forcirten Athmung viel zu hohe Kohlensäurewerthe, merklich zu hohen Sauerstoffverbrauch und daher einen abnormen, in diesem Falle einen viel zu grossen respiratorischen Quotienten beobachtet.

Cap. III. Beschreibung der an Cetti ausgeführten Versuche.

Wir geben nunmehr zunächst die wesentlichsten Daten aus den Protokollen der an Cetti ausgeführten Respirationsversuche in chronologischer Folge. Um das Verhalten der Athemmechanik

¹⁾ Vergl. übrigens Langendorff und Seelig, Ueber die in Folge von Athemhindernissen eintretenden Störungen der Respiration. Pflüger's Archiv. Bd. 39. S. 223. 1886; ferner Speck, Physiologie des Athmens. Leipzig 1892. S. 26 ff.

in den einzelnen Stadien des Versuches zur Anschauung zu bringen, theilen wir von einem Versuche die alle Minute abgelesenen Stände der Zeiger der Gasuhr, und die aus diesen berechneten Athemgrössen in tabellarischer Form mit. Diese Zahlen geben auch dem Leser die Möglichkeit, sich ein Urtheil über die Schwankungen der Athemgrösse und die dadurch etwa herbeigeführten Abweichungen der Kohlensäureausscheidung von der gleichzeitigen Production dieses Gases zu bilden. — Neben diesen Daten geben wir im 4. und 5. Stabe der Tabelle 4 die Ablesungen der Thermometer, welche an der Gasuhr im Strome der ein- und austretenden Luft angebracht sind. Aus diesen Ablesungen wird unter Berücksichtigung der zu jeder Ablesung gehörigen Gasmenge das Mittel genommen behufs Reduction des ganzen während der Probenahme exspirirten Gasvolumens auf die Normaltemperatur von 0° C. — Der 6. Stab der Tabellen giebt die durch directe Zählung seitens eines besonderen Beobachters ermittelte Zahl der Athemzüge in der Minute.

Die zur Reduction der Volumina der Athemluft auf gleichen Druck nöthige Kenntniss des Barometerstandes entnahmen wir mit gütiger Erlaubniß unseres Collegen Prof. Börnstein den Aufzeichnungen eines ausgezeichneten, im physikalischen Institut der landwirthschaftlichen Hochschule aufgestellten Barographen, dessen Höhendifferenz gegen den Aufstellungsort des Respirationsapparates genau ermittelt und in Rechnung gestellt wurde.

Alle weiteren Einzelheiten von Belang werden in den folgenden Protocollen der einzelnen Versuche ihre Stelle finden. Bei diesen Versuchen lag Cetti stets in möglichst bequemer Stellung auf einem Ruhebett; die Vorschrift, alle Bewegungen zu unterlassen, wurde in den späteren Versuchen strict befolgt, nur während der zwei ersten führte der von Natur sehr lebhafte und erregbare Mensch einige Bewegungen aus.

Versuch am 11. März 1887.

Normale Ernährung; etwa 1 Stunde nach dem nicht genauer controlirten Frühstück. Die Contactscheibe erzeugte jedesmal nach Durchgang von 2 Litern durch die Gasuhr einen Schluss des die Probenahme regelnden elektrischen Stroms. — Nachdem Cetti bereits einige Minuten ruhig liegend durch die Gasuhr geatmet, beginnen die regelmässigen Ablesungen.

Tabelle 4.

Zeit Uhr Min.	Stand des Gas- messers ccm	Pro Minute exspira- tirte Luft ccm	Temperatur der Luft beim Ein- tritt	Aus- tritt	Zahl der Athem- züge pro Minute	Bemerkungen.
10 37	146800					
38	53600	6800	10,7	10,6		
39	60300	6700				
40	65800	5500				
41	72200	6400	10,9	10,4	—	Puls = 90 pro Minute.
42	78300	6100				
43	84800	6500	11,1	10,4	—	Beginn der Probenahme zur Analyse.
44	91200	6400				
45	96800	5600				
46	203000	6200				
47	9300	6300	11,2	10,5	14	
48	15700	6400			14	
49	21900	6200	11,4	10,6	13	
50	28100	6200				
51	34000	5900	11,6	10,6	—	leichte Bewegung; Cetti winkt einen eben eingetretenen Boten heran.
52	40800	6800	—	—	—	Lecture eines von dem Boten gebrachten Programms.
53	46400	5600	11,6			
54	52850	6450	—	—	14	
55	59000	6150	11,7	10,7	—	minimale Bewegung.
56	65900	6900	—	—	—	Bewegung eines Beines.
57	73200	7300	—	—	—	unregelmässige Athmung.
58	78900	5700				
59	85400	6500				
11 0	91500	6100	12,0	10,8	13	
1	98400	6900	—	—	—	Bewegung eines Beines.
2	304350	5950	12,1			
3	10100	5750				
4	316200	6100	—	—	—	Schluss der Probenahme.

Direct nach dem Athemversuch wurde Cetti gewogen

Bruttogewicht 61850 g

Gewicht der Kleider 4820 -

Nettогewicht 57030 g.

Bei Betrachtung der vorstehenden Tabelle sieht man sofort, dass jede Muskelthätigkeit und ebenso die Erregung, welche durch Lesen des sein öffentliches Auftreten annoncirenden Programms erzeugt wurde, die Athemgrösse über den Mittelwerth erhöhte und dass solchen Steigerungen in den nächsten Minuten ein sie

theilweise compensirendes Sinken unter die Norm folgte; diese Beobachtung konnte in den späteren Versuchen mehrfach verifizirt werden. Speciell die durch psychische Prozesse erfolgende gesteigerte Thätigkeit des Atemapparates hat nachfolgende verminderde Ventilation zur Folge.

Im Ganzen wurden während der 21 Minuten der Probenahme $316200 - 184800 = 131400$ ccm Luft ausgeatmet, das sind 6257 ccm pro Minute. Die mittlere Temperatur des Atemgases berechnet sich zu $11,1^{\circ}\text{C}$. Der Barograph gab den Luftdruck um 11 Uhr zu $760,04$ mm an (reducirt auf eine Quecksilbertemperatur von 0°C), hierzu kommt für die Niveaudifferenz zwischen Barograph und Beobachtungsort genau $+1,00$ mm, so dass die Atemluft unter einem Druck von $761,04$ mm durch die Gasuhr ging. Aus diesen Daten berechnete sich das Volum des Gases im Zustande der Trockenheit, bei 0°C . und 760 mm Druck nach bekannten Formeln (vgl. Landolt-Boernstein's Tabellen 8, 8a, 8b. Berlin, Springer, 1883. S. 22—24), zu $5942,8$ cem.

Die eudiometrische Analyse der Gasprobe ergab:

$3,779$ pCt. CO_2 , $16,113$ pCt. O ; $80,108$ pCt $N - 5,130$ pCt. O -Deficit.

Von der gefundenen CO_2 haben wir in dieser ganzen Versuchsreihe $0,04$ pCt. als wahrscheinlichen Gehalt der Zimmerluft abgezogen. Demnach berechnet sich der Sauerstoffverbrauch zu $\frac{5942,8 \times 5,130}{100} = 304,87$ ccm, die Kohlensäureausscheidung zu $\frac{5942,8 \times 3,739}{100} = 222,2$ ccm, der respiratorische Quotient zu $\frac{3,739}{5,130} = 0,729$.

Versuch am 1. Hungertage (12. März).

(23 Stunden nach der letzten sehr reichlichen Mahlzeit.)

Bei diesem und allen folgenden Versuchen an Cetti wurde jedesmal wenn 1 Liter die Gasuhr passirt hatte, der Contact hergestellt. Auf die gleiche Menge Exspirationsluft wurde also doppelt so viel Gas in die Sammelröhre aufgenommen, als beim vorigen Versuch. Nachdem die Sammelröhre gefüllt war, wurde ihr Inhalt in eine Hahnkugel übergetrieben, während die Ablesungen an der Gasuhr regelmässig weitergeführt wurden. Nach 4 bis 5 Minuten begann dann das Sammeln einer zweiten Probe, welche mit der ersten vereinigt wurde.

Während der ersten Probe und vor Beginn derselben war Cetti vielfach unruhig, während der zweiten Probe lag er vollkommen ruhig, dem entsprechend hat er bei letzterer eine niedrigere Atemgrösse; wir geben statt aller einzelnen Minutenablesungen nur den Durchschnitt, die Maxima und Minima der einzelnen Perioden.

			Durchschn.	Minimum	Maximum
10 Uhr 30—39 Min.	Vor der Probenahme		6111 ccm	5500 ccm	7100 ccm
10 - 39—52 -	Erste Probe . . .	5931 -	5200 -	6700 -	
10 - 52—56 -	Zwischenpause . . .	5925 -	5700 -	6200 -	
10 - 56 Min. bis 11 - 7 -	Zweite Probe . . .	5473 -	5000 -	6500 -	

Die Zahl der Athemzüge wurde nur alle 5 Minuten bestimmt, sie schwankte vor und während der ersten Probe zwischen 12 und 14 pro Minute, bei der zweiten Probe zwischen 12 und 13 pro Minute. — Das gesamtheitliche Volum der exspirirten Luft war während der Sammlung der beiden zur Analyse vereinigten Proben:

In 13 Min. 77100 ccm von 12,0° C. mittl. Temp. bei 749,07 mm Barometerstand.
- 11 - 60200 - - 12,35° C. - - - 749,07 - -

In 24 Min. 137300 ccm = 5721 ccm pro Minute.

Auf 0° und 760 mm reducirt werden die Gasvolumina
für die ersten 13 Minuten 71771 ccm
- - späteren 11 - 55983,6 -
für 24 Minuten 127754,6 ccm = 5323,1 pro Minute.

Die Analyse der Luft ergab im Mittel:

3,799 pCt. CO₂; 16,051 pCt. O; 80,150 pCt. N — 5,203 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich

$$\begin{aligned} \text{der Sauerstoffverbrauch zu } & \frac{5323,1 \times 5,203}{100} = 277,0 \text{ ccm} \\ \text{die Kohlensäureausscheidung zu } & \frac{5323,1 \times 3,759}{100} = 200,1 \text{ ccm} \\ \text{der respiratorische Quotient zu } & \frac{3,759}{5,203} = 0,722. \end{aligned}$$

13. März. 2. Hungertag.

Seit 10 Uhr 5 Min. vollkommen ruhige Lage auf dem Sopha, welche auch während des ganzen Versuches, abgesehen von zwei minimalen Lageveränderungen, inne gehalten wurde. Vorher hatte Cetti Klavier gespielt und war zwischenher lebhaft redend umhergelaufen. Um 10 Uhr 9½ Min. begann die Atmung durch die Gasuhr, um 10 Uhr 10 Min. die regelmässigen Ablesungen der exspirirten Luftvolumina, um 10 Uhr 18 Min. die Probenahme für die Analyse. Folgendes waren die abgelesenen Werthe pro Minute:

			Durchschn.	Minimum	Maximum
10 Uhr 10—18 Min.	Vor der Probenahme		6044 ccm	5750 ccm	6650 ccm
10 - 18—30 -	Erste Probe . . .	5958 -	5600 -	6400 -	
10 - 30—34 -	Zwischenpause . . .	6325 -			
10 - 34—46 -	Zweite Probe . . .	6042 -	5600 -	7000 -	

Die Zahl der Athemzüge schwankte während der Vorperiode zwischen 12 und 15, während der Probenahme betrug sie meist 14, einmal 15 pro Minute. Die einzelnen Athemzüge wechselten an Tiefe, es wurde einmal der Stand des Zeigers nach jedem Athemzuge abgelesen und daraus folgende

Volumina auf einander folgender Athemzüge berechnet in ccm: 250, 550, 400, 500, 400, 450, 550, 400, 400, 500, 500, 400, 500, 400, 400, 450, 450, 400.

Für die Zeit der Probenahme berechnen sich folgende Volumina der gesammten exspirirten Luft:

In 12 Min. 71500 ccm von 12,73° C. mittl. Temp. und 757,20 mm Barometerstand
 $- 12 - 72500 - - 13,27^{\circ} \text{C.} - - - 757,20 - -$

In 24 Min. 144000 ccm = 6000 ccm pro Minute.

Die Reduction der Gasvolumina auf 0° C. und 760 mm ergiebt
 für die ersten 12 Minuten $67072,3 \text{ ccm}$
 $- - \text{ späteren } 12 - 67845,5 -$
 im Ganzen $134917,8 \text{ ccm} = 5621,6 \text{ ccm pro Minute.}$

Die eudiometrischen Analysen ergaben:
 3,184 pCt. CO₂; 16,652 pCt. O; 80,204 pCt. N — 4,613 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich

der Sauerstoffverbrauch zu $\frac{5621,6 \times 4,613}{100} = 259,32 \text{ ccm}$
 die Kohlensäureausscheidung zu $\frac{5621,6 \times 3,144}{100} = 176,7 \text{ ccm}$
 der respiratorische Quotient zu $\frac{3,144}{4,613} = 0,682.$

14. März. 3. Hungertag.

Cetti liegt seit 9 Uhr 40 Min. mit einer Flanelledecke zugedeckt auf dem Sofha. Der mehrmals durch ganze Minuten gezählte Puls zeigt bei voller Ruhe 68, wenn er spricht 71 Schläge. 10 Uhr 14 Min. beginnt die Atmung durch die Gasuhr, 10 Uhr 16 Min. die regelmässige Ablesung der exspirirten Luftmengen und die Zählung der Athemzüge, welche in diesem Versuche durch einen besonderen Assistenten continuirlich erfolgt.

Die Minutenwerthe der Athemgrösse waren:

		Durchschnitt	Minimum	Maximum
10 Uhr 16—20 Min.	Vor der Probenahme	5837 ccm	5500 ccm	6150 ccm
10 - 20—32 -	Erste Probe . . .	5658 -	4100 -	7500 -
10 - 32—37 -	Zwischenpause . . .	5700 -	5400 -	6000 -
10 - 37—48 -	Zweite Probe . . .	5818 -	4300 -	7100 -

Die Zahl der Athemzüge schwankte zwischen 12 und 14 pro Minute, betrug im Durchschnitt während der Zeit der Probenahme 13,26. —

Das Volum der während der Probenahme exspirirten Luft war:

In 12 Min. 67900 ccm von 12,7° C. mittl. Temp. und 757,77 mm Barometerstand
 $- 11 - 64000 - - 13,40 - - - 757,77 - -$

In 23 Min. 131900 ccm = 5735 ccm pro Minute.

Die Reduction auf 0° und 760 mm ergiebt:

Für die ersten	12 Minuten	63753,1 ccm
- - späteren	11 -	59903,4 -

Im Ganzen in 23 Minuten 123656,5 ccm = 5376 ccm pro Minute.

Die eudiometrische Analyse der Luftprobe ergab:

3,207 pCt. CO₂; 16,632 pCt. O; 80,161 pCt. N — 4,625 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich:

$$\text{Der Sauerstoffverbrauch zu } \frac{5376 \times 4,625}{100} = 248,65 \text{ ccm}$$

$$\text{Die Kohlensäurereproduction zu } \frac{5376 \times 3,167}{100} = 170,27 \text{ ccm}$$

$$\text{Der respiratorische Quotient zu } \frac{3,167}{4,625} = 0,684.$$

15. März. 4. Hungertag.

Vormittag 10 Uhr 14½ Min. beginnt das Athmen am Apparat. Während des Versuchs wird zweimal eine Minute lang die Pulszahl bestimmt, sie beträgt 10 Uhr 20 Min. = 81, 10 Uhr 32 Min. = 83. —

Die Minutenwerthe der Athemgrösse waren:

		Durchschnitt	Minimum	Maximum
10 Uhr 15—21 Min.	Vor der Probenahme	6333 ccm	5950 ccm	6700 ccm
10 - 21—32 -	Erste Probe . . .	6336 -	5600 -	6800 -
10 - 32—37 -	Zwischenpause . . .	6740 -	6300 -	6867 -
10 - 37—47 -	Zweite Probe . . .	6815 -	6050 -	7300 -

Die Zahl der Athemzüge war 13 in der Vorperiode, 13 bis 14 während der ersten, 14 bis 15 während der zweiten Probenahme. Nach Beendigung der Probenahme wurde noch 2 Minuten lang weiter geatmet und dabei das Volumen jedes Athemzuges abgelesen. Es ergaben sich folgende Werthe in Cubikcentimeter: 500, 550, 450, 400, 380, 570, 500, 450, 400, 450, 450, 500, 400, 400, 450, 400, 430, 620, 220, 430, 370, 480, 350. —

Aehnliche Schwankungen der Tiefe des einzelnen Athemzuges wurden während des ganzen Versuchs bemerkt. Für die Zeit der Probenahme berechnet sich die Menge der exspirirten Luft wie folgt:

In 11 Min.	69700 ccm vor 10,5° C. mittl. Temp. und 757,77 mm Barometerstand
- 10 -	63150 - 11,35° C. - - 757,77 -

In 21 Min. 137850 ccm = 6564 ccm pro Minute.

Die Reduction der Gasvolumina auf 0° und 760mm Druck ergiebt:

Für die ersten	11 Minuten	66073,6 ccm
- - späteren	10 -	64364,2 -

Im Ganzen für die 21 Min. 130437,8 ccm = 6211,3 ccm pro Minute.

Die eudiometrischen Analysen ergaben im Mittel:

2,759 pCt. CO₂; 17,067 pCt. O; 80,173 pCt. N — 4,193 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich:

$$\text{Der Sauerstoffverbrauch zu } \frac{6211,3 \times 4,193}{100} = 260,44 \text{ ccm}$$

$$\text{Die Kohlensäureausscheidung zu } \frac{6211,3 \times 2,719}{100} = 168,88 \text{ ccm}$$

$$\text{Der respiratorische Quotient zu } \frac{2,719}{4,193} = 0,648.$$

16. März. 5. Hungertag.

Die Athmung am Apparate beginnt 10 Uhr 6 Min., wird 10 Uhr 8 Min. wegen unbequemer Lage unterbrochen und beginnt dann definitiv 10 Uhr 10 Min.

Die Minutenwerthe der Athmung waren:

		Durchschnitt	Minimum	Maximum
10 Uhr 11—15 Min.	Vor der Probenahme	6725 ccm	5500 ccm	7300 ccm
10 - 15—26 -	Erste Probe . . .	6436 -	5100 -	8300 -
10 - 26—37 -	Zwischenpause . . .	6691 -		
10 - 37—47 -	Zweite Probe . . .	6710 -	6300 -	7500 -

Die Zahl der Athemzüge schwankte während der ersten Probe zwischen 14 und 16, während der zweiten betrug sie einmal 15, sonst immer 16 in der Minute. Während beider Proben wurden einige Male leichte Bewegungen notirt, die maximale Athemgrösse von 8300 ccm fiel mit einer Bewegung des Kopfes zusammen.

Für die Berechnung der während der Probenahme exspirirten Luftmengen dienen folgende Daten:

In 11 Min.	70800 ccm von 11,9° C.	mittl. Temp.	und 760,19 mm Barometerdruck
- 10 -	67100 -	12,41° C.	- - - 760,19 -

In 21 Min. 137900 ccm = 6567 ccm pro Minute.

Die Reduction der Gasvolumina auf 0° und 760 mm Druck ergiebt:

Für die ersten 11 Minuten 66931,6 ccm

- - späteren 10 - 63285,3 -

Im Ganzen in 21 Minuten 130216,9 = 6200,8 ccm pro Minute.

Die eudiometrischen Analysen ergeben:

2,714 pCt. CO₂; 17,201 pCt. O; 80,085 pCt. N — 4,036 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich

$$\text{Der Sauerstoffverbrauch zu } \frac{6200,8 \times 4,036}{100} = 250,26 \text{ ccm}$$

$$\text{Die Kohlensäureausscheidung zu } \frac{6200,8 \times 2,674}{100} = 165,81 \text{ ccm}$$

$$\text{Der respiratorische Quotient zu } \frac{2,674}{4,036} = 0,662.$$

Nach Beendigung der Probenahme wurde Cetti beauftragt, nach stärkster Einathmung möglichst ausgiebig zu exspiriren. Die so in Intervallen von etwa 2 Minuten dreimal bestimmte Vitalcapa-

cität war 3100ccm, 2550ccm, 3100ccm. Die mittlere Bestimmung ist offenbar zu niedrig ausgefallen. Hierauf wurden 3 weitere Bestimmungen der Vitalcapacität in der Weise vorgenommen, dass vor der tiefen Einathmung der Athem etwa 20 Secunden lang angehalten wurde, um einen mässigen Grad von Dyspnoe zu erzeugen. Die gefundenen Werthe waren 3700ccm, 3200ccm, 3400ccm. — Diese Zahlen scheinen die Annahme, welche zur Anstellung dieser Versuche führte, zu bestätigen, die Annahme nehmlich, dass die maximale Leistung der Athemmusculatur eine grössere werde, wenn der Willensimpuls durch den Erregungszustand des Athemcentrums unterstützt werde¹⁾.

17. März. 6. Hungertag.

Die Athmung am Apparat beginnt 11 Uhr 1 Min. Die Ablesungen an der Gasuhr 11 Uhr 5 Min., die Probenahme 11 Uhr 8 Min.

Die Minutenwerthe der Athemgrösse waren:

			Durchschnitt	Minimum	Maximum
11 Uhr	5 — 8 Min.	Vor der Probenahme	6300ccm		
11 -	8—19 -	Erste Probe . . .	6509 -	6200ccm	6700ccm
11 -	19—23 -	Zwischenpause . . .	6600 -	6500 -	6700 -
11 -	23—35 -	Zweite Probe . . .	6495 -	6200 -	6800 -

Die Zahl der Athemzüge war 15 bis 18 pro Minute, der untere Grenzwerth kam zweimal, der obere nur einmal vor, der Mittelwerth war 16,2. — Nur während der zweiten Probe wurden wenige minimale Bewegungen der Extremitäten beobachtet. —

Folgende Daten dienen zur Berechnung der exspirirten Luftmengen:
In 11 Min. 71,600ccm von 9,175° C. mittl. Temp. und 757,21 mm Barometerdruck
 $\sim 12 - 77,700 - - 9,395^{\circ} \text{C.} - - - 757,21 -$

In 23 Min. 149,300ccm = 6491ccm pro Minute.

Die Reduction der Gasvolumina auf 0° und 760 mm Druck ergiebt:

Für die ersten 11 Minuten 68223,4ccm
 $- - \text{ späteren } 12 - - 73964,3 -$

Im Ganzen in 23 Minuten 142187,7ccm = 6182,07ccm pro Min.

1) Vgl. G. Démény, Recherches sur la forme du thorax et sur le mécanisme de la respiration chez les sujets entraînés aux exercices musculaires. Archives de physiologie normale et pathologique (5) I, 3. p. 586 referirt Centralblatt für Physiolog. 1889 No. 15 S. 357: „Die Gymnastik hebt die vitale Capacität theils direct durch Erhöhung der Energie der respectiven Muskeln und der Beweglichkeit des Brustkorbes, theils indirect unter dem Einfluss des durch die Muskelwirkksamkeit erhöhten Ventilationsdranges.“

Die audiometrischen Analysen ergaben:

2,707 pCt. CO₂; 17,251 pCt. O; 80,042 pCt. N — 3,974 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich:

$$\text{Der Sauerstoffverbrauch zu } \frac{6182,1 \times 3,974}{100} = 245,67 \text{ ccm}$$

$$\text{Die Kohlensäureausscheidung zu } \frac{6182,1 \times 2,667}{100} = 164,87 \text{ ccm}$$

$$\text{Der respiratorische Quotient zu } \frac{2,667}{3,974} = 0,671.$$

Nach Beendigung des Versuchs wurde die Vitalcapacität in derselben Weise wie gestern bestimmt. Sie betrug:

Nach normaler Athmung . . . 2450, 2500, 2400 ccm
- Athemstillstand . . . 2700, 2550, 2780 -

Die Pulsfrequenz war nach dem Versuch im Liegen = 88, nach einer Promenade durch's Zimmer = 120 (irregulär).

18. März. 7. Hungertag.

Athmung beginnt 10 Uhr 31 Min.

		mittlere Athemgrösse	Minimum	Maximum
10 Uhr 33—41 Min.	Vor der Probenahme	7475 ccm	6600 ccm	7900 ccm
10 - 41—52 -	Erste Probe . . .	7309 -	6700 -	7900 -
10 - 52—56 -	Zwischenpause . . .	7600 -	7500 -	7700 -
10 - 56—11 Uhr 5 Min.	Zweite Probe .	7367 -	6600 -	7800 -

Athemzüge 16—19; im Durchschnitt 17,3 pro Minute.

Berechnung der exspirirten Luftmengen:

In 11 Min.	80,400 ccm von 9,8° C.	mittl. Temp. und	757,74 mm Barometerdruck	
- 9 -	66,300 -	- 9,98° C.	- - -	757,74 -

In 20 Min. 146,700 ccm

Das ergiebt reducirt auf 0° C. und 760 mm Druck:

Für die ersten 11 Minuten	76456,8 ccm
- - späteren 9 -	62998,6 -

Im Ganzen für 20 Minuten 139455,4 ccm = 6972,8 ccm pro Min.

Das Mittel der audiometrischen Analysen war:

2,583 pCt. CO₂; 17,413 pCt. O; 80,003 pCt. N — 3,802 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich ein O-Verbrauch von 265,11 ccm

eine CO₂-Production - 177,36 -

Resp.-Quotient - 0,669.

Die Vitalcapacität war nach normaler Athmung bei langsamer Entleerung der Lunge = 2000 ccm; bei möglichst rascher Expiration = 2780, 2600, 2900, 2540 ccm; nach vorangegangenem Athemstillstand = 2420, 2440, 2830 ccm.

Die Pulsfrequenz war während des Resp.-Versuchs = 86, nachher im Sitzen, bei Rauchen und Plaudern = 98.

19. März. 8. Hungertag.

Seit 9 Uhr 45 Min. ruhiges Liegen, 10 Uhr 6 Min. beginnt Athmung am Apparat.

			mittlere	Athemgrösse	Minimum	Maximum
10 Uhr	7—12 Min.	Vor der Probenahme	7800 ccm	7500 ccm	8200 ccm	
10 -	12—21 -	Erste Probe . . .	7422 -	6800 -	7800 -	
10 -	21—26 -	Zwischenpause . . .	7600 -	6400 -	8500 -	
10 -	26—35 -	Zweite Probe . . .	7778 -	7000 -	8400 -	

Zahl der Athemzüge 16—19; im Mittel 17,6 pro Minute.

Gesammtvolum der exspirirten Luft:

Temp. Barom.

In 9 Min. 66800 ccm v. 8,40°C. 763,00 mm = 64356,1 ccm (0° und 760 mm)

- 9 - 70000 ccm - 8,76°C. 763,00 - = 67336,7 - (0° - 760 -)

Im Ganzen f. 18 Min. 131692,8 ccm = 7316,3 ccm pr. Min.

Das Mittel der Analysen ergab:

2,580 pCt. CO₂; 17,457 pCt. O; 79,980 pCt. N — 3,751 pCt. O-Deficit.

Hieraus O-Verbrauch 274,5 ccm

CO₂-Production 185,8 -

Resp.-Quotient 0,68.

Die Vitalcapacität war nach normaler Athmung, bei sehr heftiger Expiration = 2250 ccm, dann bei ruhiger Expiration = 2520, 2570, 2850 ccm., nach einem Athemstillstand von 15—18 Sec. = 3020, 3010, 3280 ccm. —

Vor Beginn des Versuches wurden im ruhigen Liegen ohne Mundstück 18 Athemzüge und 92 Pulse gezählt.

Vor und während des Versuches bestanden Kolikscherzen, einige Zeit nachher Defäcation (S. 10).

20. März. 9. Hungertag.

Seit der gestrigen Stuhlentleerung haben die Leibscherzen und das subjective Unbehagen aufgehört. 10 Uhr 9 Min. zum Versuch hingelegt; 10 Uhr 19½ Min. Athmung am Apparat.

			mittlere	Athemgrösse	Minimum	Maximum
10 Uhr	20—25 Min.	Vor der Probenahme	6680 ccm	5900 ccm	7350 ccm	
10 -	25—36 -	Erste Probe . . .	6773 -	5700 -	8100 -	
10 -	36—40 -	Zwischenpause . . .	6750 -	6500 -	7100 -	
10 -	40—50 -	Zweite Probe . . .	6865 -	6100 -	7350 -	

Der maximale Athemwerth von 8100 ccm fiel mit einer leichten Bewegung des Kopfes und der Hand zusammen.

Zahl der Athemzüge 14—17, im Mittel 16,2 pro Minute.

Gesammtvolum der exspirirten Luft:

Temp. Barom.

In 11 Min. 74500 ccm v. 11,58°C. 769,79 mm = 71481,4 ccm (0° und 760 mm)

- 10 - 68650 - - 11,73°C. 769,79 - = 65775,2 ccm (0° - 760 -)

Im Ganzen f. 21 Min. 137256,6 ccm = 6536,0 ccm pr. Min.

Das Mittel der Analysen ergab:

2,680 pCt. CO₂; 17,34 pCt. O; 79,99 pCt. N — 3,882 pCt. O-Deficit.
 Hieraus O-Verbrauch 253,7 ccm
 CO₂-Production 172,5 -
 Resp.-Quotient 0,68.

Nach Schluss der Probe wurde die Vitalcapacität bestimmt: Nach normaler Athmung 3300, 3600, 3500. Nach einem Athemstillstand von 15 Sekunden 3580, 3410, 3370.

21. März. 10. Hungertag.

Athmung beginnt 10 Uhr 18 Min.

		Mittlere	Athemgrösse	Minimum	Maximum
10 Uhr 19—29 Min.	Vor der Probenahme	6320 ccm	5600 ccm	6800 ccm	
10 - 29—40 -	Erste Probe . . .	6155 -	5600 -	6800 -	
10 - 40—44 -	Zwischenpause. . .	6325 -	5900 -	6800 -	
10 - 44—54 -	Zweite Probe . . .	6180 -	5800 -	6500 -	

Zahl der Athemzüge 14—17, im Durchschnitt 15,7 pro Minute.

Gesamtvolum der exspirirten Luft:

	Temp.	Barom.	
In 11 Min.	67700 ccm v.	8,59° C.	762,56 mm = 65183 ccm (0° und 760 mm)
- 10 -	61800 -	- 8,83° C.	761,92 - = 59346 - (0° - 760 -)
			Im Ganzen in 21 Min. 124529 ccm = 5929,9 ccm pr. Min.

Die Analysen ergaben:

2,716 pCt. CO₂; 17,236 pCt. O; 80,048 pCt. N — 3,991 pCt. O-Deficit.
 Hieraus O-Verbrauch 236,7 ccm
 CO₂-Production 158,7 -
 Resp.-Quotient 0,67.

Die Bestimmung der Vitalcapacität ergab:

Nach normaler Athmung 3650, 3530, 3700 ccm.

Nach 15 Secunden Athemstillstand 3330, 3530, 3350, 3380, 3390 ccm.

22. März. 11. Hungertag, erster Esstag.

Cetti, welcher sich gestern sehr energisch gegen die Beendigung des Fastens gesträubt hat, zeigt jetzt eine gewisse Ungeduld durch den Respirationsversuch noch einige Zeit am Essen verhindert zu sein. — Die Athmung beginnt 10 Uhr 19 Min.

		Mittlere	Athemgrösse	Minimum	Maximum
10 Uhr 21—27 Min.	Vor der Probenahme .	6425 ccm	6000 ccm	7000 ccm	
10 - 27—38 -	Erste Probe . . .	6455 -	6100 -	6900 -	
10 - 38—43 -	Zwischenpause; Mund- stück einen Moment herausgenommen . .			6000 -	6700 -
10 - 43—54 -	Zweite Probe . . .	6264 -	5950 -	7000 -	

Zahl der Athemzüge 14—17, im Durchschnitt 15,6.

Gesammtvolum der exspirirten Luft:

	Temp.	Barom.	
In 11 Min. 71000 ccm v. 10,45° C. 755,00 mm	= 68584,3 ccm (0° und 760 mm)		
- 11 - 68900 - - 11,13° C. 755,00 -	= 64901,6 - (0° - 760 -)		
	Im Ganzen in 22 Min. 133485,9 ccm	= 6067,5 ccm pr. Min.	

Die Analysen ergaben:

2,677 pCt CO₂; 17,320 pCt. O; 80,003 pCt. N — 3,896 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich: O-Aufnahme . . 236,4 ccm
CO₂-Ausscheidung 160,0 -
Resp.-Quot. . . . 0,68

Die Bestimmungen der Vitalcapacität ergaben:

Nach normalem Athmen 3400, (3090), 3410 ccm.

Nach 15 Sec. Athemstillstand 3150, 3310 ccm.

Einige Zeit nach Beendigung des Respirationsversuches nahm Cetti die erste kleine Mahlzeit (S. 14); etwa 1 Stunde später begann ein zweiter Athemversuch, welcher den Effect der vorausgegangenen Mahlzeit in verminderter Athemgrösse, wesentlich bedingt durch Abnahme der Frequenz deutlich zeigte.

		Mittlere	Athemgrösse	Minimum	Maximum
1 Uhr 14—19 Min.	Vor der Probenahme	5930 ccm	5500 ccm	6900 ccm	
1 - 19—32 -	Erste Probe . . .	5473 -	4950 -	5800 -	
1 - 32—36 -	Zwischenpause. . .	6500 -	6000 -	7000 -	
1 - 36—47 -	Zweite Probe . . .	6191 -	5600 -	6800 -	

Die Zahl der Athemzüge war während der ersten Probe 10—13, im Mittel 11,46 — während der 2. Probe 12—16, im Mittel 13,9 pr. Min. Im Durchschnitt beider Proben 12,6 pr. Min.

Gesammtvolum der exspirirten Luft:

	ccm	Temp.	Barom.	ccm	mm	ccm
In 13 Min. 71150 von 13,02° C. 754,19 = 66387,0 (0° u. 760) = 5106,7 pr. Min.						
- 11 - 68100 - 13,23° C. 754,19 = 63482,3 (0° - 760) = 5771,1 - -						
		Im Ganzen in 24 Min. 129869,3			= 5411,2 pr. Min.	

Die Analysen ergaben:

3,262 pCt. CO₂; 16,559 pCt. O; 80,179 pCt. N — 4,703 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich: O-Aufnahme . . 254,5 ccm
CO₂-Ausscheidung 174,4 -
Resp.-Quot. . . . 0,685

Die Messung der Vitalcapacität nach dem Versuche ergab nach normalem Athmen 3530, 3250, 3290 ccm.

Nach 15 Secunden Athemstillstand 3500, 3540 ccm.

23. März. 2. Esstag.

Die letzte Mahlzeit gestern Abend 9 Uhr bestand aus ein wenig Bouillon, 45 g Fleisch und 1 Gläschen Sherry.

Der Nachtschlaf war gut, er liegt seit 9 Uhr 45 Min. ruhig auf dem Sopha, beginnt 10 Uhr 3 Min. in die Gasuhr zu exspirieren.

		Mittlere Athemgrösse	Minimum	Maximum
10 Uhr	7—15 Min.	Vor der Probenahme	5625 ccm	5300 ccm
10 -	15—28 -	Erste Probe . . .	5331 -	4300 -
10 -	28—32 -	Zwischenpause . . .	5525 -	5200 -
10 -	32—45 -	Zweite Probe . . .	5577 -	4600 -

Zahl der Athemzüge 11—14, im Mittel 13,05 pro Minute.

Das Gesamtvolum der exspirirten Luft war:

Temp.	Barom.
In 13 Min. 69300 ccm b. 12,42° C. 752,3 mm	= 64671,5 ccm (0° und 760 mm)
- 13 - 72500 - 12,71° C. 752,06 -	= 67548,0 - (0° - 760 -)
In 26 Min. im Ganzen 132219,5 ccm = 5085,4 ccm pr. Min.	

Die Analysen ergaben im Mittel:

3,146 pCt. CO₂; 16,936 pCt. O₂; 79,918 pCt. N — 4,257 pCt. O-Deficit.

Hieraus ergibt sich pro Minute:

O-Aufnahme . . .	216,5 ccm
CO ₂ -Ausscheidung	158,0 -
Resp.-Quot. . .	0,73

Vitalcapacität nach normalem Athmen . . . 3550, 3450, 3320 ccm
- 15 Sec. Athemstillstand 3480, 3460 ccm.

Gegen 11 Uhr wurde als erstes Frühstück 1 Wiener Wurst, 1 Brödchen, 2 Eier, ein Butterbrödchen und 1½ Glas (etwa ½ Liter) Bier verzehrt. Seit 11 Uhr 55 Min. wieder ruhige Lage auf dem Sopha, 12 Uhr 9 Min. Athmung am Apparat.

	Mittlere Athemgrösse	Minimum	Maximum
12 Uhr	10—19 Min.	Vor der Probenahme	5711 ccm
12 -	19—31 -	Erste Probe . . .	6117 -
12 -	31—36 -	Zwischenpause . . .	5520 -
12 -	36—44 -	Zweite Probe . . .	6300 -

Während dieses Versuches stützte Cetti den Athemschlauch mit der auf der Brust liegenden Hand, weil sonst eine Zerrung am Munde stattfand. Die hierbei aufgewendete Muskelanstrengung kann nur minimal gewesen sein. 12 Uhr 43 Min. machte sich etwas Flüssigkeit in der Exspirationsleitung bemerkbar, gleichzeitig stieg das Exspirationsvolum auf 8500 ccm, fiel in der nächsten (letzten) Minute wieder auf 6800 ccm. Der Versuch wurde deshalb vor vollständiger Füllung des Probesammlers abgebrochen. Während des ganzen Versuchs zeigt die Athemgrösse auffallende Schwankungen. Das Volum des einzelnen Athemzuges beträgt 200 bis 800 ccm in ziemlich regelmässiger Curve auf- und absteigend.

Zahl der Athemzüge 11—15, im Mittel 12,4 pro Minute.

Das Gesamtvolum der exspirirten Luft war:

ccm	Temp.	Barom.	ccm	mm	ccm
		mm			
In 12 Min. 73400 bei 14,37° C. 750,39 = 67722,5 (0° u. 760) = 5643,5 pr. Min.					
- 8 - 50400 - 14,40° C. 750,03 = 46473,0 (0° - 760) = 5809,1 - -					
Im Ganzen in 20 Min. = 114195,5				= 5709,8 pr. Min.	

Die Gasanalysen ergaben im Mittel:

3,397 pCt. CO₂; 16,514 pCt. O; 80,129 pCt. N — 4,735 pCt. O - Deficit.

Hieraus ergiebt sich pro Minute:

Sauerstoffaufnahme . . .	270,4 ccm
Kohlensäureausscheidung	191,7
Respiratorischer Quotient	0,71.

28. März. 7. Esstag.

Cetti hatte sich inzwischen frei bewegt, nach Appetit gegessen und erheblich Körpersubstanz angesetzt. Nach einer ordentlichen Mahlzeit gestern Abend hat er heute früh 8½ Uhr im Bette eine Tasse Caffe genommen, ist um 9 Uhr aufgestanden und erscheint 10 Uhr im Laboratorium. Von 10 Uhr 30 Min. ab liegt er ruhig auf dem Sopha. — 11 Uhr 2 Min. beginnt Athmung durch die Gasuhr.

Die 11 Uhr 11 Min. begonnene Probe wird verworfen, weil Zweifel an der Dichtigkeit der Exspirationsleitung auftauchen. Der event. Fehler kann aber nur gering sein da die mittlere Athemgrösse von 11 Uhr 4 Min. bis 11 Uhr 20 Min. = 5381 ccm nur wenig von dem nach Erneuerung der Schläuche gefundenen Werthe von 5708 ccm abweicht. Die definitive Probe dauert von 11 Uhr 56 Min. bis 12 Uhr 8 Min. und ergiebt 68500 ccm Exspirationsluft = 5708 ccm pro Minute bei Temp. 18,30° C. und Barom. 753,2 mm, das giebt 5174,4 ccm Exspirationsluft bei 0° und 760 mm. — Die Gasanalyse (nur eine!) ergab:

3,741 pCt. CO₂; 16,348 pCt. O; 79,912 pCt. N — 4,843 pCt. O - Deficit.

Hieraus ergiebt sich pro Minute: Sauerstoffaufnahme . . . 250,6 ccm
Kohlensäureausscheidung 191,5 -
Resp. Quot. 0,76.

Im Moment der Probe sind 14 bis 15 Stunden seit der letzten Mahlzeit, 3½ Stunden seit Cetti eine Tasse Caffe getrunken, verflossen, er befindet sich also im nüchternen Zustande. Die Athemfrequenz war 9 bis 12, im Mittel 10,75 pro Minute. Gleich nachher nimmt er ein reichliches Frühstück, Wurst, belegte Butterbrode, ½ Liter Spatenbräu. — ¼ Stunde nach Beendigung der Mahlzeit beginnt 1 Uhr 25 Min. die Athmung am Apparat.

			Mittlere Athemgrösse	Minimum	Maximum
1 Uhr	26—42 Min.	Vor der Probenahme	6444 ccm	5600 ccm	7200 ccm
1 -	42—55 -	Während der Probe- nahme . . .	7029 -	6100 -	8000 -

Da Temp. 18,45 Barom. 753,2 mm reduciren sich die 7029 ccm auf 6366,7 ccm bei 0° und 760 mm.

Die Gasanalyse ergab:

3,948 pCt. CO₂; 16,183 pCt. O; 79,869 pCt. N — 5,272 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich pro Minute: Sauerstoffaufnahme . . . 335,6 ccm
Kohlensäureausscheidung 248,8 -
Respirat. Quotient . . . 0,76.

Die Zahl der Athemzüge schwankte in diesem Versuche zwischen 11 und 15, im Mittel war sie 13,1 pro Minute.

Vitalcapacität nach gewöhnlicher Athmung 3770, 3610, 3780 ccm
- 15 Sec. Athempause . 3780, 3780 ccm. —

5. April. 15. Tag nach Beendigung des Fastens.

Cetti erscheint gegen 10½ Uhr im Laboratorium; hat früh 7½ Uhr eine halbe Semmel mit Butter und 1 Tasse Caffe genommen. Sein Körpergewicht ist seit dem 22. März von 50,65 kg auf 56,60 kg gestiegen, er hat also fast den ganzen Verlust der Hungerperiode eingeholt. —

Von 11 Uhr 41 Min. bis 12 Uhr 2 Min. werden im Mittel 5842 ccm pro Minute geathmet; die Frequenz ist 10—14; im Mittel 12,1 pr. Min. — Da die Probe verloren geht, beginnt die Athmung auf's Neue um 12 Uhr 21 Min., die Probenahme 12 Uhr 31 Min.; während der Vorperiode Athemgrösse 6550.

		Mittlere Athemgrösse	Minimum	Maximum
12 Uhr	31—43 Min.	Probenahme 6142 ccm	5700 ccm	6850 ccm
Frequenz	12—15, im Mittel 13,33.			
Mittl. Temp.	20,585, Barom. 747,0, Athemgrösse reducirt 5477,3 ccm (0° und 760 mm).			

Analyse der Probe:

3,675 pCt. CO₂; 16,277 pCt. O; 80,048 pCt. N — 4,950 pCt. O-Deficit.

Hieraus berechnet sich: Sauerstoffverbrauch . 271,12 ccm
Kohlensäurereproduction 199,10 -
Resp. Quot. . . . 0,73.

Die Vitalcapacität war nach gewöhnlicher Athmung 3370, 3500, 3670, 3900, 3870.

Es wurde nun von Cetti ein normales Mittagmahl mit $\frac{1}{2}$ Liter Spatenbräu verzehrt, nachdem er dann 10 Minuten ruhig

auf dem Sopha gelegen, beginnt 2 Uhr 51 Min. die Athmung am Apparat.

		Mittlere Athemgrösse	Minimum	Maximum
2 Uhr 54 Min. bis 3 Uhr 2 Min.	Vorperiode.	7112 ccm	6200 ccm	8100 ccm
3 - 2-11 Min.	Probenahme	7556	6600	8700

Zahl der Athemzüge 12-15, im Mittel 13,7 pro Minute.

Mittlere Temperatur der Athemluft 20,69°C., Barom. 746,0 mm. Athemvolum bei 0° und 760 mm 6725,1 ccm. --

Ta

Datum.	Athemmechanik.					Exspirationsluft.		Gaswechsel reducirt auf	
	Grösse ccm	Frequenz ccm	Tiefe, Mittel ccm	Vitalcapacität ohne mit Dyspnoe ccm ccm	O- Deficit pCt.	CO ₂ - Plus pCt.	Summa O- Ver- brauch ccm	CO ₂ - Pro- duction ccm	
	6257	13,6	460,1 ¹⁾	—	—	5,130	3,739	304,9	222,2
11. März	6257	13,6	460,1 ¹⁾	—	—	5,130	3,739	304,9	222,2
12. -	5721	13,1	455,9 ¹⁾	—	—	5,203	3,759	277,0	200,1
13. -	6000	14,1	424,8 ¹⁾	—	—	4,613	3,144	259,3	176,7
14. -	5735	13,3	437,6	—	—	4,625	3,167	248,6	170,3
15. -	6564	14,6	457,8	—	—	4,193	2,719	260,4	188,9
16. -	6567	15,4	426,4	2917	3433	4,036	2,674	250,3	165,8
17. -	6491	16,2	400,7	2450	2677	3,974	2,667	245,7	164,9
18. -	7335	17,3	423,0	2705	2563	3,802	2,543	265,1	177,4
19. -	7600	17,6	431,5	2547	3103	3,751	2,540	274,5	185,8
20. -	6817	16,2	421,0	3467	3453	3,882	2,640	253,7	172,5
21. -	6167	15,7	393	3627	3396	3,991	2,676	236,7	158,7
22. -	6359	15,5	410	3300	3230	3,896	2,637	236,4	160,0
22. -	5802	12,6	460	3357	3520	4,703	3,222	254,5	174,4
23. -	5454	13,0	420	3440	3470	4,257	3,106	216,5	158,0
23. -	6190	12,4	499	—	—	4,735	3,357	270,4	191,7
28. -	5708	10,75	531	—	—	4,843	3,701	250,6	191,5
28. -	7028	13,1	536,5	3720	3780	5,272	3,908	335,6	248,8
5. April	6142	13,3	460,8	3673	—	4,950	3,635	271,1	199,1
5. -	7556	13,7	553,2	—	—	5,171	4,186	347,7	281,5

¹⁾ Die ersten drei Tage Zählung der Athemfrequenz nur stellenweise —

Zusammensetzung der Probe:

4,226 pCt. CO₂; 15,987 pCt. O; 79,787 pCt. N — 5,171 pCt. O - Deficit.

Hieraus ergiebt sich pro Minute: Sauerstoffverbrauch . . 347,75 ccm

Kohlensäureausscheidung 281,51 -

Respirat. Quot. 0,81.

Hiermit wurde die Beobachtung Cetti's abgebrochen, wir stellen die Ergebnisse zunächst in folgender Uebersichtstabelle 5 zusammen, deren Angaben wohl ohne Weiteres verständlich sind.

belle 5.

pro Minute, 0° und 760 mm Druck			Tem- pera- tur des Zim- mers ° C.	Bemerkungen.
pro O- Ver- brauch ccm	kg CO ₂ - Pro- duction ccm	Quo- tient		
5,35	3,90	0,73	10,6	Einzelne Bewegungen.
4,86	3,51	0,72	10,5	Vielfach Bewegungen.
4,59	3,13	0,68	12,2	Nun bequemere Lage. Bewegungen von jetzt ab auf ausdrückliches Untersagen unterlassen.
4,48	3,07	0,68	12,1	
4,78	3,10	0,65	11,4	
4,68	3,10	0,66	11,6	Einige minimale Bewegungen.
4,67	3,13	0,67	9,0	
5,06	3,39	0,67	9,7	Klagen über Leibscherzen.
5,24	3,55	0,68	8,1	Während des Versuchs Kolikscherzen.
4,89	3,33	0,68	11,1	Gestern (nach Versuch): Defäcation, Sistiren der Kolik.
4,62	3,10	0,67	8,1	
4,67	3,16	0,68	9,8	
5,05	3,46	0,685	13,0	Etwa 1 Stunde nach der ersten geringen Nahrungs- aufnahme.
4,20	3,07	0,73	11,9	13 Stunden seit der letzten Nahrungsaufnahme.
5,26	3,73	0,71	13,8	½ Stunden nach reichlichem Frühstück (etwa 0,5 Liter Bier, 2 Eier, 2 Brödchen, 1 Wiener Wurst).
4,50	3,44	0,76	18,2	Nüchtern bis auf 1 Tasse Kaffe 2½ Stunden vorher.
6,03	4,47	0,76	18,4	¾ Stunden nach Beginn und ¼ Stunde nach Beendi- gung eines reichlichen Frühstücks (Bier).
4,79	3,52	0,73	20,3	Nüchtern bis auf ½ Buttersemmel und 1 Tasse Kaffe 4 Stunden vorher.
6,14	4,97	0,81	20,7	1¼ Stunden nach Beginn und ½ Stunde nach Beendi- gung einer reichlichen Mahlzeit.

später: während des ganzen Versuchs.