

3. Im Beginn der Wiederernährung nach längerem Hungern wächst der Stoffwechsel in Folge der Verdauungsarbeit. Nachdem diese beendet, etwa 12 Stunden nach der letzten Mahlzeit beobachtet man niedrigere Sauerstoffzahlen als im Hunger. Der calorische Werth des Umsatzes ist aber eher höher, weil die Kohlenhydrate bei gleichem Sauerstoffverbrauch mehr Wärme entwickeln als Fett und Eiweiss.

4. Die Muskeln des Hungernden können zwar in einmaliger Contraction noch annähernd dasselbe leisten, wie vorher, aber sie sind schneller erschöpft. Eine wesentliche Ursache der schnellen Ermüdung ist die übermässige Erregbarkeit und geringe Leistungsfähigkeit des Herzens.

§ 8. Bilanz der Hungertage (Munk).

Die Vergleichung der Ausgaben und deren Vertheilung über die einzelnen Ausscheidungswege lässt sich am schärfsten bei Breithaupt durchführen, weil hier alle numerischen Unterlagen gegeben sind.

Durch den Harn sind an 6 Hungertagen (vgl. Tab. 6, S. 64) mit 7552 ccm (mittleres spec. Gew. = 1,012) abgegeben 7643 g durch den Koth, 76 g aus der Vorperiode, 28 g aus der

Hungerperiode, zusammen	104 -
	<hr/>
	7747 g.
Aufgenommen wurden an Trinkwasser	9242 -
Bleiben: als Ueberschuss von Trinkwasser über Harn-	
und Kothgewicht	1495 -
dazu der Körpergewichtsverlust	3620 -
	<hr/>
	5115 g

als Verlust durch Haut und Lungen, sog. insensibler Verlust. Diese 5115 g sind in Form von Wasser und Kohlensäure abgegeben, oder richtiger als Wasser, Wasserstoff und Kohlenstoff; denn da der durch die Athmung aufgenommene Sauerstoff nicht in Rechnung gestellt ist, kann er hier auch nicht als ausgegeben verrechnet werden.

Wie viel von diesen 5202 g des insensiblen Verlustes auf H_2O und wie viel auf H und C entfällt, lässt sich folgendermaassen ableiten. Die während des 6tägigen Hungerns zer-

störten 971 g Körperfett¹⁾ (S. 207) enthalten 745 g C²⁾, die als CO₂ ausgehaucht worden sind. Ferner ist hierfür der in den 424 g des umgesetzten Eiweiss steckende C, der nicht im Harn erschienen ist (S. 145), verfügbar, mit 168 g C, insgesamt (745 + 168 =) 913 g C, welche 3348 g CO₂³⁾ liefern. Zieht man diese 913 g C von obigen 5112 g insensiblen Verlust ab, so bleiben 4199 g als Verlust von H₂O und H durch Haut und Lungen oder 715 g pro Tag⁴⁾. Zur Deckung dieser Ausgaben stehen zur Verfügung:

Ueberschuss des Trinkwassers über Harn- und Koth-	
wasser ⁵⁾	1610 g
424 g verbrauchtes Eiweiss sind in 2000 g Fleisch ver-	
bunden gewesen mit (75 pCt. Wasser =)	1500 -
971 g zerstörtes Fett sind im Fettgewebe verbunden	
gewesen mit (10 pCt. Wasser =)	97 -
der vom Eiweissmolekül nach Abspaltung von Harnstoff	
u. A. übrig bleibende Wasserstoff und Sauerstoff ⁶⁾ .	61 -
der ganze in 971 g Fett enthaltene Wasserstoff und	
Sauerstoff ⁷⁾	228 -
	<hr/>
	insgesamt 3496 g,

¹⁾ Nach Lehmann und Zuntz' Berechnung sind im Mittel aller 6 Hungertage 134,75 g Fett bei absoluter Körperruhe zerstört worden. Für den einfach ruhenden Zustand, wo durch Sitzen, Stehen, Gehen u. A. eine gewisse Muskelthätigkeit statthat, sind diese direct gefundenen Werthe um etwa 20 pCt. zu erhöhen. Also berechnet sich für den Tag $134,8 + \frac{1}{3} \times 134,8 = 162$ g und somit für 6 Tage 971 g.

²⁾ Thierische Fette enthalten 76,5 pCt. C.

³⁾ C : CO₂ = 12 : 44 = 3 : 11.

⁴⁾ Nach der oben gegebenen Ableitung (S. 214) sind an den Hungertagen je 262 bis 364,6 g H₂O, im Mittel 313 g H₂O pro Tag, als Wasserdampf mit der Expirationsluft ausgetreten. Dieser Werth ist aus den unter Anmerk. 1 angegebenen Gründen gleichfalls um 20 pCt. zu erhöhen, so dass die tägliche Wasserabdunstung von der Lunge sich im Mittel auf 376 g beläuft. Es blieben dann 339 g pro Tag für die Wasserverdunstung seitens der Haut übrig.

⁵⁾ Trinkwasser = 9242 g; Harnmenge = 7552 g; Wasser im Koth 80 g.

⁶⁾ Wenn von 100 g Eiweiss bei dessen Zersetzung 40,9 g organische Substanz sich abspalten, so bleiben nach Rubner (Zeitschr. f. Biologie Bd. 21 S. 364) 4,83 g Wasserstoff und 9,53 g Sauerstoff, also in 424 g zerstörtem Eiweiss 29,5 g H + 40,5 g O = 61 g.

⁷⁾ Thierische Fette enthalten 76,5 pCt. C., 11,9 pCt. H, 11,6 pCt. O.

so dass $(4199 - 3496 =)$ 705 g Wasser vom Körper selbst (Blut, event. den Geweben) hergegeben sein müssen. Damit im Einklang steht die Wasserretention an den nächstfolgenden beiden Esstagen. Am 1. Esstage traten bei einer Einfuhr von 2373 g Wasser (neben mindestens 800 g insensibel perspirirtem Wasser) nur 686 g Harnwasser und am 2. Tage bei einer Einfuhr von 2722 g Wasser sogar nur 583 g Harnwasser aus. Ein Theil des retinirten Wassers wird wohl auch für den Wasserbedarf des mit der Nahrungsaufnahme wieder in Function tretenden Darms in Anspruch genommen.

Da nun an allen 6 Hungertagen durch den Harn 7643 g ausgetreten sind, durch Lungen und Haut 7637 g (und zwar 3348 g CO_2 und 4289 g H_2O), so sind die gesammten Ausscheidungen fast zu gleichen Gewichtstheilen auf Harn einerseits, Lungen- und Hautausdünstung andererseits vertheilt.

Von der Gesammtausscheidung an Wasser, 11838 g (7552 g durch den Harn, 4289 g durch Haut und Lungen) kommen beim hungernden, aber reichlich trinkenden und nicht arbeitenden Menschen 64 pCt. auf den Harn und nur 36 pCt. auf Haut und Lungen.

Die Gesamteinbusse an Körpersubstanz von 3770 g an den 6 Hungertagen setzt sich zusammen aus:

	per Hungertag
424 g Eiweiss	71 g Eiweiss
971 - Fett	162 - Fett
33 - Salze ¹⁾	5,5 - Salze
2342 - Wasser	390 - Wasser.

Anhang. Nahrung, Umsatz und Ansatz an den Esstagen (Munk).

Bei Cetti traf uns der Beginn des Versuches gewissermaassen unvorbereitet, so dass es nicht mehr möglich war, ihm vor dem Hungern eine nach Menge und Zusammensetzung bekannte Nahrung zuzuführen. Als die 10 Hungertage beendet waren, drängte sich uns eine nur zu berechtigte Scheu auf,

¹⁾ Vergl. Tab. 8, S. 70.