

Für die Mitglieder unentgeltlich.
Abonnementspreis 6 Fr. jährlich.
Fr. 6. 50 franco durch die ganze
Schweiz. Bestellung bei allen Buch-
handlungen und den schweizerischen
Postbureaux.

Zeitschrift

für

Schweizerische Statistik.

JOURNAL

DE STATISTIQUE SUISSE.

Gratis pour les membres de la Société.
Prix d'abonnement 6 Fr. par an.
Fr. 6. 50 franco pour toute la Suisse.
On peut s'abonner chez tous les
libraires et aux bureaux de poste
suisses.

Publié par la Société suisse de statistique avec le concours du Bureau fédéral de statistique.

Herausgegeben von der schweiz. statistischen Gesellschaft unter Mitwirkung des eidg. statistischen Bureau's.

Bern, 1875.

1. Quartal-Heft.

Fünfter Jahrgang.

Versuch einer Ernährungsbilanz der Schweizer Bevölkerung.

Nach neuen, *chemisch-physiologischen*, Grundlagen auf den Stand des Jahres 1870 berechnet; zugleich als Beitrag zur Begründung einer staats- und volkswirtschaftlichen Chemie. Von Dr. **Rud. Theodor Simler** in Zürich. † *Zweiter Theil.* (Schluss.)

IV. Recapitulation d. in Anwendung kommenden Durchschnittswerthe.

Tabelle XXXVIII.

100 Gewichtstheile nachstehender Nahrungssubstanzen enthalten an den 4 physiologischen Kategorien Gewichtstheile (%):

Name der Nahrungssubstanzen.	Eiweissstoffe.	Fett oder Fettäquivalente des Alkohols.	Kohlenhydrate.	Nährsalze.	Nachweis.	Desiderien und andere Bemerkungen.
A. Anomalische Nahrungsmittel.						
1. Kalbfleisch (mit Knochenzulage) .	13,40	13,97	—	0,80	Tab. VIII.	
2. Rindfleisch (» ») .	12,97	25,02	—	0,66	»	
3. Pferdefleisch (mit » ») .	12,97	25,02	—	0,66	»	Analysen fehlen. Darum vorläufig Rindfleischzusammensetzung angenommen.
4. Lamm- u. Schaffleisch (mit Knochenzulage) .	9,60	33,01	—	0,73	»	
5. Ziegen- und Böckleinfleisch (mit Knochenzulage) .	9,60	33,01	—	0,73	»	Da Analysen fehlen, setzen wir = Schaffleisch.
6. Magere Schweine unter 80 Pfund	9,98	9,19	—	1,34	»	
7. Fette und halbfette Schweine über 80 Pfund .	9,06	32,54	—	0,75	»	
8. Geflügel und frische Fische .	20,50	1,57	—	0,87	Tab. VII.	Die Analyse bezieht sich nur auf Geflügel, gute Fischanalysen fehlen noch.
9. Frisches Schlachtfleisch .	10,50	29,36	—	0,71	Tab. VIII.	
10. Gedörrte und marinirte Fische .	25,50	6,55	—	18,85	Tab. VII.	Vermehrung von Analysen wünschenswerth.
11. Frisches Austernfleisch .	12,60	?	—	?	Tab. X.	Fehlt an Analysen.
12. Eier .	12,16	9,31	—	1,20	Tab. XI.	Neue Untersuchungen erwünscht.
13. Milch, gewöhnliche .	3,92	3,76	4,62	0,70	Tab. XII.	
14. » condensirte von Cham .	8,40	9,52	57,10	2,28	»	
15. Gesalzenes Fleisch und Speck .	11,68	39,88	—	11,20	Tab. XIII.	Vermehrung der Analysen.
16. Feine Esswaaren (Comestibles) .	21,68	10,00	—	10,00	»	Die Zahlen sind mehr Schätzung. Analysen von Wurstwaaren fehlen.
17. Käse .	37,02	18,86	—	3,43	Tab. XIV.	

Tabelle XXXIII (Fortsetzung und Schluss.)

Name der Nahrungssubstanzen.	Eiweissstoffe.	Fett oder Fettäquivalente des Alkohols.	Kohlenhydrate.	Nährsalze.	Nachweiss.	Desiderien und andere Bemerkungen.
18. Butter	0,90	80,26	—	—	Tab. XV.	
19. Schweineschmalz	—	100,00 93,90	—	—	Tab. IX, pag. 26.	100 gilt f. ausgelassenes Schmalz, 93 für rohes.
20. Honig	—	—	75,00	—	Pag. 266, 1873.	Fehlt an Analysen. Hier eine Schätzung.
B. Pflanzliche Nahrungsmittel.						
21. Kartoffeln	2,40	0,30	18,95	0,93	Tab. XVI.	
22. Obst (3/4)	0,61	—	11,21	0,49	Tab. XVII.	
23. Frische Feld- u. Gartengemüse (1/4)	1,90	—	6,20	0,90	Tab. XVIII.	
24. Eingemachtes Gemüse, Sauerkraut	1,90	—	6,20	0,90	Pag. 268, 1873.	Fehlten Analysen, nebenstehende Zahlen lediglich Postulat.
25. In Essig Eingemachtes	1,90	—	6,20	0,90	»	Es gilt das Gleiche wie oben.
26. Getreide (3/4 v. 26 und 27) . .	10,50	3,40	62,00	2,40	Tab. XIX.	Mehr Analysen von Spelz mit und ohne Spelzen.
27. Hülsenfrüchte (1/4 v. 26 und 27) .	24,80	2,10	49,00	2,80	Tab. XX.	
28. Gerollte Gerste, Hafergrütze, Gries	12,02	3,05	71,00	1,20	Tab. XXII.	Bezieht sich auf Mehlmittel.
29. Reis	7,50	0,50	76,00	0,30	Tab. XIX.	
31. Mehle	12,02	3,05	71,00	1,20	Tab. XXII.	
32. Teigwaren, Nudeln, etc. . . .	12,61	1,20	81,14	0,95	Tab. XXIII.	Theoretische Ableitung. Fehlen Analysen.
33. Brod	3,93	0,63	51,34	1,00	Tab. XXIV u. XXV.	
34. Zwieback und feineres Backwerk	8,49	2,10	76,50	?	Pag. 17, 1874.	
35. Malz	3,76	2,00	62,10	1,00	Tab. XXVII.	
36. Kastanien	3,00	2,50	42,70	1,2	Tab. XXVIII.	
37. Gedörrtes Obst, Nüsse, etc. . .	2,40	—	54,75	1,93	Tab. XXIX.	Mehrere Analysen wünschbar.
39. Cacaobohnen, Schalen und Pulver	20,20	48,10	8,00	4,00	Tab. XXX.	
38. Südfrüchte	1,90	—	6,20	0,90	Tab. XXVIII.	Es fehlen Untersuchungen. Diese Zahlen beziehen sich auf frische Gemüse (s. o. 23).
40. Chocolate	20,00	52,00	10,00	4,00	Tab. XXX.	Analysen fehlen. Gilt für enthülste Bohnen.
41. Kaffee	—	11,70	14,00	2,70	Tab. XXXI.	Mehrere Untersuch. erwünscht.
42. Cichorienkaffee	3,63	—	21,80	1,50	Tab. XXXII.	
43. Cichorienwurzel	0,06	—	7,90	0,40	»	
44. Zucker und Syrup	—	—	90,00	—	Pag. 20, 1874.	Fehlen Syrupanalysen.
45. Gewürze aller Art	—	—	—	—	»	Wegen Unbestimmtheit unmöglich Durchschnittsanalysen zu geben.
46. Essig	—	3,00	—	—	»	Nach Verbrennungseffekt berechnet.
47. Oele	—	100,00	—	—	Pag. 21, 1874.	
C. Getränke.						
48. Wein	0,20	6,64	—	0,20	Tab. XXXIII.	
49. Most (Obstwein)	1,00	4,00	0,56	0,39	Tab. XXXV.	
50. Bier	0,70	3,44	3,50	0,30	Tab. XXXVI.	
51. Branntwein, Weingeist, etc. . .	—	45,07	—	—	Tab. XXXVII.	Zu 54,3 Gewichtsprozent Alkohol.
52. Kirschwasser	—	40,21	—	—	Pag. 24, 1874.	> 48,45
53. Wermuthgeist	—	47,73	—	—	»	> 57,50
D. Mineralische Nahrungsmittel.						
54. Kochsalz	—	—	—	96,00	Pag. 25, 1874.	

V. Berechnung der absoluten Einfuhr der Nahrungsgegenstände nach den 4 Kategorien.

Tabelle XXXIX.

Nr. der Tab. I.	Eingeführte Gegenstände.	Stückzahl bei Lebwaare, sonst Zentner.	Erweissstoffe (Fleischbildner).	Fett oder Fettäquivalente des Alkohols.	Kohlenhydrate.	Nährsalze.	Nachweis.
			Zentner.	Zentner.	Zentner.	Zentner.	
4	Rindvieh à 9 Ztr.	St. 28,815	25,622	49,273	—	1,301	Tab. I, X b u. XXXVIII.
5	Schafe und Lämmer à 0,4 Ztr.	St. 40,831	1,022	3,720	—	82	» » »
9	Schweine über 80 Pfd. à 2,5 Ztr.	St. 9,599	1,848	10,289	—	153	» » »
10	Ziegen und Zicklein à 0,3 Ztr.	St. 6,375	101	347	—	8	» » »
12	Geflügel und Fische	24,900	3,879	297	—	165	» » »
13	Eier	21,170	2,764	1,971	—	254	Tab. I, XI u. XXXVIII.
14	Milch	102,832	4,031	3,867	4,751	720	Tab. I, XII u. XXXVIII.
15	Frische Austern	201	25	?	—	?	Tab. I, X u. XXXVIII.
16	Frishes Fleisch	3,850	404	1,114	—	27	Tab. I, VIII u. XXXVIII.
18	Gesalzene und gedörrte Fische	3,629	925	238	—	684	Tab. I, VII u. XXXVIII.
19	Comestibles	3,570	774	357	—	357	Tab. I, XIII u. XXXVIII.
21a	Butter	6,627	63	5,319	—	—	Tab. I, XV u. XXXVIII.
21b	Schweineschmalz	6,627	—	6,627	—	—	Tab. I, IX u. XXXVIII.
22	Honig	2,796	—	—	2,097	—	Tab. I u. XXXVIII.
23	Kartoffeln	142,515	3,420	428	27,006	1,325	Tab. I, XVI u. XXXVIII.
25	Landesprodukte aus dem Pays-de-Gex	448,350	47,077	15,244	277,977	10,760	Tab. I, XIX u. XXXVIII.
26	Eingemachtes Gemüse, Sauerkraut	287	6	—	18	3	Tab. I, XVIII u. XXXVIII.
27	Id. in Essig, in Gefässen über 10 Pfund	225	4	—	14	2	» » »
28a	Getreide (3/4 von a und b)	2,693,717	273,390	68,526	1,614,204	62,489	Tab. I, XIX u. XXXVIII.
28b	Hülsenfrüchte (1/4 von a und b)	867,572	215,158	18,219	435,110	24,292	Tab. I, XX u. XXXVIII.
29	Gerollte Gerste, Hafergrütze, etc.	25,088	3,016	765	17,813	301	Tab. I, XXII u. XXXVIII.
30	Reis	127,347	9,551	637	96,784	382	Tab. I, XIX u. XXXVIII.
31	Mehl	198,704	23,884	6,061	141,080	2,384	Tab. I, XXII u. XXXVIII.
33	Brod	2,699	86	17	1,386	27	Tab. I, XXIV, XXV u. XXXVIII.
34	Zwieback und feineres Backwerk	768	65	16	588	?	Tab. I u. XXXVIII.
35	Malz	84,006	3,108	1,680	52,168	840	Tab. I, XXVII u. XXXVIII.
36	Kastanien	9,871	296	247	4,215	178	T. I, XXVIII u. XXXVIII.
38	Süßfrüchte	19,570	372	—	1,213	176	Tab. I u. XXXVIII.
39	Cacaobohnen, Schalen etc.	8,657	1,739	4,164	693	346	Tab. I, XXX u. XXXVIII.
40	Chocolade	80	16	42	8	3	Tab. I u. XXXVIII.
41	Kaffee, ächter	129,673	—	15,172	18,154	2,853	Tab. I, XXXI u. XXXVIII.
42	Cichorienkaffee	54,354	1,973	—	11,849	815	Tab. I, XXXII u. XXXVIII.
43	Cichorienwurzeln	6,920	42	—	547	28	» » »
44	Zucker und reiner Syrup	255,079	—	—	229,571	—	» » »
45	Gewürze aller Art	2,156	—?	—?	—?	—?	» » »
46	Essig in Flaschen und Fässern	2,072	—	62	—	—	» » »
47	Oel (1/2 Essig zu Nahrungszwecken)	1,036	—	1,036	—	—	» » »
48	Wein	876,686	1,753	58,212	—	1,753	T. I, XXXIII u. XXXVIII.
49	Most (Obstwein)	1,435	14	57	8	6	T. I, XXXIV u. XXXVIII.
50	Bier	59,325	415	2,041	2,076	211	Tab. I, XXXV u. XXXVIII.
51	Branntwein und Weingeist	50,000	—	22,535	—	—	T. I, XXXVI u. XXXVIII.
	Summa Zentner	6,449,866	626,813	298,580	2,939,230	112,925	

*) Die Stücke Lebend sind nach Tab. I in Zentner (Summa: 301,578) eingerechnet.

VB. Auch die Zahlen dieser Tabelle sind einschliesslich der Multiplikationen und Additionen durch mehrfache Wiederholung sorgfältig kontrolliert worden, so dass sie, gleich Tabelle I, von ordinären Versehen und Rechnungsfehlern frei sein sollte. Wer aus Erfahrung weiss, wie leicht das Gehirn bei so trockener Zahlenarbeit ermüdet, der weiss eben auch, wie leicht Versehen unterlaufen können und wie eigentlich fast nur eine Rechenmaschine, da sie als todter Mechanismus nicht ermüdet, volle Garantie geben kann. Doch ist, wie schon einmal gesagt, was an Kontrollen möglich war, geschehen und die wenigen dabei entdeckten Fehler sind verbessert worden.

VI. Berechnung der absoluten Ausfuhr der Nahrungsgegenstände nach den 4 Kategorien.

Tabelle XL.

Nr. der Tab. I.	Ausgeführte Gegenstände.	Stückzahl bei Lebwaare, sonst Zentner.	Erweissstoffe (Fleischbildner).	Fett oder Fettäquivalente des Alkohols.	Kohlenhydrate.	Nährsalze.	Nachweis.
			Zentner.	Zentner.	Zentner.	Zentner.	
1&2	Kälber à 2 und 1 Ztr.	St. 8,972	1,785	1,865	—	107	Tab. I, X b u. XXXVIII.
3	Pferde à 10 Ztr.	St. 3,614	3,422	3,171	—	174	» » »
7&8	Schweine unter 80 Pfd.	St. 1,448	34	31	—	5	» » »
17	Gesalzenes und gedörrtes Fleisch und Speck	12,556	1,467	5,007	—	1,406	Tab. I, XIII u. XXXVIII.
20	Käse	327,944	121,405	61,848	—	11,249	Tab. I, XIV u. XXXVIII.
24a	Obst	135,956	825	—	15,377	666	Tab. I, XVII u. XXXVIII.
24b	Frische Feld- und Gartengemüse	45,319	86	—	362	408	Tab. I, XVIII u. XXXVIII.
32	Teigwaren, Nudeln etc.	6,069	765	73	4,924	58	» » »
37	Gedörrtes Obst, auch Nüsse etc.	8,585	207	—	4,700	168	Tab. I, XXIX u. XXXVIII.
52	Kirschwasser	744	—	299	—	—	» » »
53	Wermuthgeist	4,529	—	2,162	—	—	» » »
	Summa Zentner	597,357*)	129,996	74,456	25,363	14,241	

*) Die Stücke Lebend sind nach Tab. I in Zentner (Summa: 55,605) eingerechnet.
NB. Hinsichtlich der Kontrolle dieser Tabelle gilt dasselbe was für Tab. XXXIX.

D. Bilanz

über die ein- und ausgeführten 4 Kategorien einfacher Nährstoffe.

	Zentner der Brutto-Materien.	Zentner der Fleischbildner.	Zentner des Fettes und Fettwerthes.	Zentner der Kohlenhydrate.	Zentner der Nährsalze.
Wenn man von der relativen Einfuhr 2. Ordnung	6,449,866	626,813	298,580	2,939,230	112,925
abzieht die relative Ausfuhr 2. Ordnung	597,357	129,996	74,456	25,363	14,241
so bleibt die absolute Einfuhr 2. Ordnung oder das Defizit	5,852,509	496,817	224,124	2,913,867	98,684

Die gleiche Bilanz nach Kilogrammen berechnet.

(1 Schweizer-Zentner = 50 Kilogramm.)

	Brutto-Materien.	Fleischbildner.	Fett und Fettwerthe.	Kohlenhydrate.	Nährsalze.
I. Relative Einfuhr	322,493,300	31,340,650	14,929,000	146,961,500	5,646,250
II. Relative Ausfuhr	29,867,850	6,499,800	3,722,800	1,268,150	712,050
Absolute Einfuhr oder Defizit	292,625,450	24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200

E. Berechnung des jährlichen Verbrauchs oder Bedarfes.

Vorstehende Bilanz der Ein- und Ausfuhr *einfacher* Nährstoffe, so interessant sie an und für sich schon ist (sie konstatirt nämlich ein entschiedenes Deficit in allen 4 Kategorien, durch die starke absolute Einfuhr), gewinnt ihre höhere Bedeutung erst, wenn man mit Hülfe der Bedarfsziffern die Grösse der eigenen, inländischen Produktionen ausrechnet, welche ihrerseits dann wieder zu sozial und politisch wichtigen Reflexionen leitet über die Entwicklung unserer Landwirthschaft und die Möglichkeit einer Intensitätssteigerung derselben.

Gemäss der Auseinandersetzung in der Einleitung Seite 158—160 (3. Quartal-Heft 1873) ist

$$P = B \text{ (oder V)} - E$$

(Produktion) = (Bedarf = Verbrauch) - (Einfuhr)

Die Einfuhr nach den 4 Kategorien kennen wir nun aus der oben gezogenen Bilanz mit einer gewissen Genauigkeit und Wahrscheinlichkeit, wie sie zur Stunde kaum besser erreicht werden kann; wir wissen aber noch nicht, wie gross der *Bedarf* ist.

Auf den Seiten 160 ff. des Jahrganges 1873 habe ich indessen eine praktische Anleitung gegeben, mit Hülfe sogenannter *Kostmaasse* den Bedarf zu berechnen und auf Seite 257 führte ich die *Kopfbetreffnisse* an den wichtigsten von Nahrungsmitteln an, wie sie in der Agrikulturstatistik Seite des eidgenössischen Departements des Innern im Jahre 1855 ausgerechnet worden sind. Auf diese Fundamente wollen wir fassen und weiter rechnen. Zu berechnen ist nämlich noch der jährliche Totalverbrauch an Fleischbildnern, Fett, Kohlenhydraten und Nährsalzen durch die gesammte Bevölkerung. Alles in Kilogrammen ausgedrückt und das Jahr, wegen der Schaltjahre lieber zu 366 statt nur zu 365 Tagen angenommen.

1. Die Berechnung des Bedarfs nach den Kostmaassen.

Unter Abschnitt II dieser Arbeit habe ich nicht weniger als 6 verschiedene Kostenmaasse für Erwachsene und ebenso eine grössere Zahl für Unerwachsene namhaft gemacht. Es ist nun klar, dass jedes verschiedene Kostmaass auch eine verschiedene Verbrauchsziffer geben wird, doch werden wir uns nur für eine einzige zu entscheiden haben, weil in der That für ein bestimmtes Jahr, wie hier das Jahr 1870, der Verbrauch auch nur eine bestimmte Grösse sein kann. Es gehört dann zur Exaktheit einer solchen Arbeit, wenn immer möglich die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers anzugeben, damit man auch ungefähr weiss, wie und wo man steht und nicht gänzlich im Nebel herumsteuert.

Sicher an dieser Berechnung, weil direkt durch Zählung ermittelt, ist nur die *Bevölkerungsgrösse* pro

1870, sie beträgt nach vorläufigen Veröffentlichungen des eidgenössischen statistischen Bureaus:

Totalbevölkerung 1870 = 2,670,335 Seelen.

davon *Erwachsene* über 16 Jahren = 1,827,925 Seelen,
Unerwachsene unter 16 » = 842,410 »

Summa: = 2,670,335 Seelen.

Der Antheil der Unerwachsenen wurde mit Hülfe der pro mille Zahlen für die Bevölkerung von 1860 («Bevölkerung», III. Lief. Alter, Geschlecht und Familienstand. Orell Füssli & Co., 1866, S. 206) berechnet, da eben die Bearbeitung der Volkszählung pro 1870 zur Stunde noch nicht so weit vorgerückt ist, um die direkten Ziffern zu entnehmen. Aus nachstehender Tabelle XXXXI ersieht man den Bevölkerungsantheil jeder Altersstufe bis zum abgeschlossenen 16. Jahre.

Tabelle XLII.

Altersstufe.	Pro Mille der Bevölkerung von 1860. Prozent.	Antheil, berechnet auf die Bevölkerung von 1870.
1-jährige	24,05	64,222,56
2 »	22,67	60,536,49
3 »	21,75	58,079,80
4 »	20,93	55,809,80
5 »	20,33	54,287,92
6 »	18,35	49,000,66
7 »	18,37	49,054,66
8 »	18,52	49,454,61
9 »	18,95	50,602,85
10 »	18,19	48,573,40
11 »	19,43	51,883,61
12 »	18,60	49,668,24
13 »	18,72	49,988,68
14 »	17,94	47,905,81
15 »	18,66	49,828,45
16 »	20,04	53,513,51
Mittel: 19,72		Summa: 842,410,05

Rechnet man mit dem mittleren Promille-Satz den Gesamtantheil aller Unerwachsenen aus, so erhält man in naher Uebereinstimmung 842,551 Seelen, 52659,41 für je 1 Jahr. In einer früheren Publikation (Schweizerische landwirthschaftliche Zeitung Nr. 26, 1872) hatte ich für Unerwachsene «unter 15 Jahren» 841,423 Seelen berechnet, allein aus Versehen sind doch 16 Jahre eingerechnet worden, die Differenz in der Uebereinstimmung zwischen damals und jetzt im Betrag von 987 beruht auf Rechnungsfehler. Da, wie man sieht, jeder Jahrgang einen Bevölkerungszuschuss von ca. 50,000 Seelen gibt, so müsste die Ziffer für nur 15 Altersstufen um diese ca. 50000 kleiner sein als obige 842,410.

Soll nun der Tages- und Jahresbedarf der Bevölkerung nach verschiedenen Kostmaassen berechnet werden, so bedient man sich der Formeln:

- 1) $B_t = 1,827,925 [E + F + K + S]$ für die Erwachsenen,
 $+ 842,410 [e + f + k + s]$ » » Unerwachsenen.
 2) $B_i = 366 B_t$

Hierbei bedeutet B_t den Tages-, B_i den Jahresbedarf. E, F, K, S sind die Kostmaasszahlen für Eiweissstoffe, Fette, Kohlenhydrate und Salze für die Erwachsenen, e, f, k, s die korrespondirenden Kostmaasszahlen für die Unerwachsenen.

Sonach:

$$B_t 1870 = 1,827,925 [130 + 84 + 404 + 30] + 842,410 [75 + 20 + 250 + 10] \text{ Gramme}$$

oder:

$$B_t 1870 = [188,430,25 + 153,545,40 + 738,481,00 + 54,837,75] \text{ Kilo} \\ + [63,180,75 + 16,848,20 + 210,602,50 + 8,424,10] \text{ »}$$

$$\text{oder: } B_t 1870 = 251,611,00 + 170,393,30 + 949,083,50 + 63,261,85 \text{ Kilo}$$

$$\text{oder: } = \underbrace{1,135,294,40}_{\text{für Erwachsene.}} + \underbrace{299,055,55}_{\text{für Unerwachsene.}}$$

Das will heissen: die ganze Schweizerbevölkerung von 1870, Erwachsene und Unerwachsene, Summa 2,670,335 Personen, bedurfte alltäglich:

Eiweissstoffe	251,611,00 Kilo,
Fette	170,393,30 »
Kohlenhydrate	949,083,50 »
Nährsalze	63,261,85 »

Summa: 1,434,349,65 Kilo Nahrung.

Es ist nun der Jahresbedarf, d. h.

$$B_i 1870 = 366 (E' + F' + K' + S') + 366 (e' + f' + k' + s') \\ = [68,965,471,50 + 56,197,506,60 + 270,284,046,00 + 20,070,616,5] \text{ Kilo} \\ + [23,124,154,50 + 6,166,441,20 + 77,080,515,00 + 3,083,220,6] \text{ »}$$

$$\text{oder } B_i 1870 = 92,089,626,00 + 62,363,947,80 + 347,364,561,00 + 23,153,837,1 \text{ Kilo,}$$

$$\text{oder: } = \underbrace{415,517,640,6}_{\text{für Erwachsene.}} + \underbrace{109,454,331,3}_{\text{für Unerwachsene.}}$$

NB. Diese Zahlen sind durch die Probe: $366 [(E' + e') + (F' + f') + (K' + k') + (S' + s')]$ kontrollirt.

Das heisst, die ganze Schweizerbevölkerung bedurfte im Jahre 1870 gemäss den angenommenen Tageskostmaassen:

Eiweissstoffe	92,089,626,00 Kilogramme
Fett	62,363,947,20 »
Kohlenhydrate	347,364,561,00 »
Nährsalze	23,153,837,10 »

Total: 524,971,971,90 Kilogramme Nahrung.

b) Bedarfsberechnung nach französischem Matrosenkostmaass (Nr. 2, S. 161) für Erwachsene und unserm I. Kostmaass für durchschnittlich Unerwachsene (Nr. 7, S. 163 im Jahrg. 1873).

Das Matrosenkostmaass beträgt wie angegeben:

Eiweissstoffe	155,4 Gramme	} 1 : 5,67
Fett	37,0 »	
Kohlenhydrate	695,2 »	
Nährsalze	40,0 »	

Summa: 927,6 Gramme.

a) Bedarfsberechnung nach Moleschott'schem Kostmaass (Nr. 1, S. 161, 3. Quartal-Heft 1873) eines Erwachsenen, combinirt mit unserm I. Kostmaass für einen durchschnittlichen Unerwachsenen (Nr. 7, S. 163 im Jahrg. 1873).

	Erwachsener.	Unerwachsener.
Eiweissstoffe	130 Gramme,	75 Gramme,
Fett	84 »	20 »
Kohlenhydrate	404 »	250 »
Nährsalze	30 »	10 »

648 Gramme. 355 Gramme.

Nährstoffverhältniss = 1 : 4,72 = 1 : 4.

Darnach berechnet sich das Nahrungsbedürfniss der Schweizerbevölkerung von 1870 auf:

	Tagesbedürfniss. Kilogramme.	Jahresbedürfniss. Kilogramme.
Eiweissstoffe	347,240,30	127,089,949,8
Fette	84,481,43	30,920,203,4
Kohlenhydrate	1,481,375,96	542,183,616,0
Nährsalze	81,541,10	29,844,042,6
Summa und Total:	1,994,638,79	730,037,811,8

c) Bedarfsberechnung nach hessischem Leibgardisten-Kostmaass von 1840 (Nr. 3, S. 162) und unserm I. Kostmaass für Unerwachsene (Nr. 7, S. 163 im Jahrg. 1873).

Dieses Kostmaass beträgt:

Eiweissstoffe	148,9	Gramme	} 1 : 5,3
Fett	58,4	»	
Kohlenhydrate	643,2	»	
Nährsalze	20,0	»	

Summa: 871,3 Gramme.

Darnach berechnet sich das *Nahrungsbedürfniss* der Schweizerbevölkerung von 1870 auf:

	Tagesbedürfnisse. Kilogramme.	Jahresbedürfnisse. Kilogramme.
Eiweissstoffe	335,358,78	122,741,313,5
Fette	130,179,82	47,645,814,1
Kohlenhydrate	1,386,326,86	507,395,630,8
Nährsalze	44,982,60	16,463,631,6
Summa und Total:	1,896,848,66	694,246,390,0

d) Bedarfsberechnung nach preussischem Soldaten-Kostmaass im Kriege (Nr. 4, S. 162) kombiniert mit unserm I. Kostmaass für Unerwachsene (Nr. 7, S. 163 im Jahrg. 1873).

Das erste Kostmaass beträgt:

Eiweissstoffe	147,8	Gramme	} 1 : 4,9
Fett	47,7	»	
Kohlenhydrate	609,3	»	
Nährsalze	18,1	»	

Summa: 822,9 Gramme.

Darnach berechnet sich das *Nahrungsbedürfniss* auf:

	Tagesbedürfnisse. Kilogramme.	Jahresbedürfnisse. Kilogramme.
Eiweissstoffe	333,348,07	122,005,404,6
Fette	104,040,22	38,078,713,2
Kohlenhydrate	1,325,047,20	484,967,275,2
Nährsalze	42,109,54	15,412,077,0
Summa und Total:	1,804,545,00	660,463,470,0

e) Bedarfsberechnung nach schweizerischem Soldaten-Kostmaass im Felde, gemäss der Ordonnanz von 1872 (Nr. 5, S. 162), combinirt mit unserm I. Kostmaass für Unerwachsene (Nr. 7, S. 163 im Jahrg. 1873).

Das Soldaten-Kostmaass besteht aus:

Eiweissstoffen	118,3	Gramme	} 1 : 7,2
Fetten	150,9	»	
Kohlenhydraten	473,4	»	
Nährsalzen	36,0	»	

Summa: 778,6 Gramme.

Darnach berechnen sich die:

	Tagesbedürfnisse. Kilogramme.	Jahresbedürfnisse. Kilogramme.
Eiweissstoffe	279,424,28	102,269,286,5
Fette	292,682,08	107,121,641,3
Kohlenhydrate	1,076,050,30	393,834,409,8
Nährsalze	74,229,40	27,167,960,4
Summa und Total:	1,722,386,06	630,393,298,0

f) Bedarfsberechnung nach unserm Kostmaass für Erwachsene (Nr. 6, S. 163) und unserm I. Kostmaass für einen durchschnittlichen Unerwachsenen (Nr. 7, S. 163 im Jahrg. 1873).

Es besteht das erstere Kostmaass aus:

Eiweissstoffen	130	Grammen	} 1 : 5
Fett	40	»	
Kohlenhydraten	550	»	
Nährsalzen	15	»	

Summa: 735 Gramme.

Darnach berechnet sich:

	Tagesbedürfnisse. Kilogramme.	Jahresbedürfnisse. Kilogramme.
Eiweissstoffe	300,811,00	110,096,826,0
Fette	89,965,00	32,927,190,0
Kohlenhydrate	1,215,961,25	445,041,817,5
Nährsalze	35,842,98	13,118,530,7
Summa und Total:	1,642,580,23	601,184,364,2

g) Durchschnittliches Kostmaass per Kopf der Bevölkerung.

Zur Kontrolle dieser Rechnung *sub f* kann man sich noch fragen, welche *mittlere Tagesration* oder welches *durchschnittliche Kostmaass* ist einzusetzen, wenn man keinen Unterschied zwischen Erwachsenen und Unerwachsenen machen, sondern einfach die Gesamtkopfzahl der Bevölkerung einsetzen will. In diesem Falle berechnet man die Mittelzahlen nach der Formel:

$$M = \frac{\alpha (E + F + K + S) + \beta (e + f + k + s)}{\alpha + \beta}$$

wobei M das gesuchte Mittel, α die Antheilsziffer der Erwachsenen, β die Antheilsziffer der Unerwachsenen; Ee, Ff, Kk, Ss in früherer Bedeutung.

Also bei Einsetzung der numerischen Werthe:

$$M = \frac{1,827,925 (130 + 40 + 554 + 15) + 842,410 (75 + 20 + 250 + 10)}{2,670,335}$$

Hieraus ergibt sich:

Durchschnittliche Tagesrationen per Kopf der Schweizerbevölkerung, ohne Unterschied des Alters.

Eiweissstoffe	112,65	Gramme	} 1 : 4,79
Fett	33,69	»	
Kohlenhydrate	455,36	»	
Nährsalze	13,42	»	

Summa: 615,12 Gramme.

Mit diesem mittleren Kostmaass nochmals Tages- und Jahresbedürfniss berechnet gibt:

	Tagesbedürfnisse. Kilogramme.	Jahresbedürfnisse. Kilogramme.
Eiweissstoffe	300,813,24	110,097,645,8
Fette	89,963,57	32,926,666,6
Kohlenhydrate	1,215,963,75	445,042,732,5
Nährsalze	35,835,90	13,115,939,4
Summa und Total:	1,642,576,46	601,182,984,3

Die nahe Uebereinstimmung der Ziffern beweist die Richtigkeit der Rechnung. Absolute Uebereinstimmung ist wegen der abgebrochenen Dezimalstellen nicht möglich.

die Fehler entsprechen genau dem Fehler in der Vernachlässigung oder Ueberzählung der folgenden Dezimalstellen. Die Kostmaasse aber bis auf Tausendstel- etc. Gramme, d. h. Milligramme, Zehntelmilligramme etc. anzugeben kann nur arithmetisch, nicht aber praktisch einen Sinn haben, denn da wird man beim Bemessen schwerlich die Genauigkeit bis auf 1 Gramm erreichen.

Genau bis auf die Einheit in den Kilos pro Jahresbedürfniss werden die Ziffern, wenn man in den Grammzahlen der Tagesrationen bis auf die 4. Dezimale oder Zehntelmilligramme geht, also statt obigem setzt:

Eiweissstoffe	112,6493	Gramme	} 1 : 4,79
Fett	33,6905	»	
Kohlenhydrate	455,3590	»	
Nährsalze	13,4226	»	

Summa: 615,4214 Gramme.

Direct berechnet = 615,4214 »

NB. Da also diese mittlere Tagesration per Kopf genau dasselbe Bedarfsresultat ergibt wie die separaten Rationen für Erwachsene und Unerwachsene, so werden wir uns später noch mehrfach derselben bedienen. Ich habe dieses Beispiel des Einflusses der Dezimalstellen, obschon eigentlich eine oberflächliche Weitläufigkeit, doch stehen lassen, zur Belehrung für diejenigen, die mit solchen Berechnungen weniger vertraut sind.

2. Kostmaass und Bedarfsberechnung nach Kopfbetreffnissen der eidgenössischen Agricultur-Statistik.

Mit Zugrundelegung der auf Seite 257 im Jahrg. 1873 mitgetheilten Kopfbetreffnisse würde sich die Tagesration per Kopf folgendermaassen berechnen lassen:

Tabelle XLII.

Nahrungsstoffe.	Pfund.	Eiweiss. Pfund.	Fett. Pfund.	Kohlenhydrate. Pfund.	Nährsalze. Pfund.
Fleisch	47 =	4,93	13,79	—	0,33
Käse	17 =	6,49	3,20	—	0,58
Butter	11,7 =	0,12	9,36	—	—
Wein (à 9% Alkohol, 0,3 Protein)	117 =	0,35	8,74 Aequ.	0,58	0,23
Getreide	374 =	39,27	12,71	231,90	8,98
Kartoffeln	625 =	17,50	1,88	129,38	5,62
Obst	400 =	2,44	—	48,00	2,00
Kochsalz	15,5 =	—	—	—	15,50 (hoch)
Pro Jahr:	Pfund:	71,10	49,68	409,86	33,24
» »	Gramme:	35,550	24,840	204,930	16,620
Per Tag:	»	97,1	67,9	560	45,4

Das Tageskostmaass ist also:

Eiweissstoffe	97,1	Gramme	} 1 : 7,52
Fett	67,9	»	
Kohlenhydrate	560,0	»	
Nährsalze	45,4	»	

Summa: 770,4 Gramme,

und darnach für die ganze Bevölkerung:

	Tagesbedürfnisse. Kilogramme.	Jahresbedürfnisse Kilogramme.
Eiweissstoffe	259,289,53	94,899,968,0
Fette	181,315,75	56,361,564,5
Kohlenhydrate	1,495,387,60	547,311,861,6
Nährsalze	121,233,21	44,371,354,9
Summa:	2,057,226,09	742,944,749,0

NB. Die Salze beziffern sich hier gegenüber andern Kostmaassen etwas hoch, weil wir die Extrazuthat von Gewürzsalz mit berechnet haben.

3. Tabellarische Uebersicht.

Wir haben jetzt eine Auswahl von nicht weniger als 7 Bedarfsberechnungen, die in den Totalsummen pro Jahr nicht allzuweit auseinander gehen. Der bessern Uebersicht halber stelle ich sie tabellarisch zusammen und ziehe ein Mittel, um den wahrscheinlichen Fehler abzuschätzen, wenn wir bei den Berechnungen einem bestimmten Kostmaass den Vorzug geben sollten. Ich lasse die tabellarische Uebersicht der Kostmaasse oder Tagesrationen vorangehen, indem ich zugleich, der nachfolgenden Betrachtungen wegen, den theoretischen Spannkraft- und Arbeitswerth der Rationen in Kilokalorien*) und Kilogrammtern**) ausgedrückt beifüge.

*) Eine Kilokalorie oder Kilo-Wärmeeinheit ist ein absoluter Maassstab für das Wärmequantum und gleich derjenigen Menge Wärme, die 1 Kilogramm Wasser aufgenommen, wenn es sich von 0° auf 1° C. erwärmt hat.

**) Ein Kilogrammter ist ein Maassstab für die mechanische Arbeit und gleich derjenigen Arbeit, die in der stetigen Ueberwindung eines Druckes von 1 Kilogramm auf die Weglänge von 1 Meter oder von 1 Gramm auf 1000 Meter, und so ähnlich weiter, bietet.

Tabelle XLIII.
Uebersicht der Kostmaasse oder Tagesrationen.

Autoren oder Bestimmung.	Nachweis.	Nähr- stoff- Verhält- niss.	Fleisch- bildner und Eiweiss- stoffe.	Wärmeerzeuger.		Nähr- salze.	Summa.
				Fett oder Aequi- valent vom Alkohol.	Kohlen- hydrate.		
			Gramme.	Gramme.	Gramme.	Gramme.	Gramme.
1. Moleschott	Seite 161, 3. Quartal-Heft 1873	1 : 4,72	130	84	404	30	648
2. Französischer Matrose (nach Payen).	» 161, » »	1 : 5,07	155,4	37	695,2	40	927,5
3. Hessischer Leibgardist (nach Liebig).	» 162, » »	1 : 5,3	148,9	58,4	643,2	20,0	871,3
4. Preussische Kriegsration (nach Grouven).	» 162, » »	1 : 4,9	147,8	47,7	609,3	18,1	822,9
5. Schweizerische Feldration (nach dem Verfasser).	» 162, » »	1 : 7,2	118,3	150,9	473,4	36,0	778,6
6. Verfasser, für Erwachsene	» 163, » »	1 : 5	130	40	550	15	735
7. » » Unerwachsene	» 163, » »	1 : 4	75	20	250	10	355
8. » » »	» 165, » »	1 : 4,84	82	47	279,5	11,5	420
9. » » Säuglinge	» 165, » »	1 : 4,3	40,4	54,2	41,4	8,7	144,3
10. » durchschnittlich	» 7, 1. Quartal-Heft 1875	1 : 4,79	112,6493	33,6905	455,3590	13,4226	615,1214
11. Eidgenössische Agrikulturstatistik (nach dem Verfasser).	» 8, » »	1 : 7,52	97,1	67,9	560,0	45,4	770,4
12. Wahrscheinliches Mittel im Durchschnitt für Erwachsene und Unerwachsene (nach dem Verfasser).		1 : 5,49	112,71	56,34	477,69	24,68	671,42

Tabelle XLIV.

**Uebersichtliche Tabelle des Tages- und Jahresbedarfes der schweizerischen Bevölkerung an den 4 einfachen Nährstoffen,
bei Zugrundelegung verschiedener Kostmaasse oder Tagesrationen.**

Berechnung nach Kostmaass.	Eiweissstoffe.		Fett.		Kohlenhydrate.		Nährsalze.	
	Tagesbedarf.		Tagesbedarf.		Tagesbedarf.		Tagesbedarf.	
	Kilogramme.	Kilogramme.	Kilogramme.	Kilogramme.	Kilogramme.	Kilogramme.	Kilogramme.	Kilogramme.
a. Moleschott	251,611,00	92,089,626,0	170,393,30	62,363,947,8	949,083,50	347,364,561,0	63,261,85	23,153,837,1
b. Französischer Matrose	347,240,30	127,089,949,8	84,481,43	30,920,203,4	1,481,375,96	542,183,616,0	81,541,10	29,844,042,6
c. Hessischer Leibgardist	335,358,78	122,741,313,5	130,179,82	47,645,814,1	1,386,326,86	507,395,630,8	44,982,60	16,463,631,6
d. Preussische Kriegsration	333,348,07	122,005,404,6	104,040,22	38,078,713,2	1,325,047,10	484,967,275,2	42,109,54	15,412,077,0
e. Schweizerische Feldration 1872	279,424,28	102,269,236,5	292,682,08	107,121,641,3	1,076,050,30	393,834,409,8	74,229,40	27,167,960,4
f. Verfasser (in dieser Arbeit)	300,811,00	110,096,826,0	89,965,00	32,927,190,0	1,215,961,25	445,041,817,5	35,842,98	13,118,530,7
g. id., mittlere Kopfration	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
h. Eidgenössische Agrikultur- statistik (Kopfbetreffnisse)	259,289,53	94,899,968,0	181,315,75	66,361,564,5	1,495,387,60	547,311,861,6	121,233,21	44,371,354,9
Summa:	2,407,082,96	771,192,374,4	1,053,057,60	385,419,074,3	8,929,232,77	3,268,099,171,9	463,200,68	169,531,434,3
Mittel (= 1/7)	301,011,85	110,170,339,2	150,436,80	55,059,868,8	1,275,604,68	466,871,310,3	66,171,52	24,218,776,3
Abweichung des Maximums	+ 46,228,45	16,919,610,6	142,245,28	52,061,772,5	219,782,92	80,440,551,5	55,061,69	20,152,578,6
	= 15,3 %		= 94,5 %		= 17,2 %		= 83,2 %	
» » Minimums	- 49,400,85	18,080,713,2	65,955,37	24,139,665,4	326,521,18	119,506,749,3	30,328,54	11,100,245,6
	= 16,4 %		= 43,8 %		= 25,5 %		= 45,8 %	
Abweichung der Zahlen sub f und g vom Mittel	- 200,85	73,513,2	- 60,471,80	21,326,788,8	- 59,643,43	21,829,492,8	- 30,328,54	
	= 0,06 %		= 40,2 %		= 4,7 %		= 45,8 %	

4. Wahrscheinliches Mittel des durchschnittlichen Tages- und Jahresbedarfes der Schweizerbevölkerung von 1870 und darauf basirtes mittleres Kostmaass.

Das Resultat der Berechnung aus vorstehender Tabelle besteht also darin, dass wir als wahrscheinliches und jedenfalls genügendes Mittel des Verbrauchs oder Bedarfes gefunden haben:

	per Tag Kilogramme.	per Jahr Kilogramme.
Eiweissstoffe . . .	301,011 ₈₅	110,170,339 ₂
Fett . . .	150,436 ₈₀	55,059,868 ₈
Kohlenhydrate . . .	1,275,604 ₆₈	466,871,310 ₃
Nährsalze . . .	66,171 ₃₂	24,218,776 ₃
Summa:	1,793,224 ₈₅	656,320,294 ₆

Hieraus berechnet sich *rückwärts* durch Division des Grammquantums mit der Bevölkerungszahl ein *mittleres* (Tages-) *Kostmaass* (*per Kopf*) wie folgt:

Mittel.	Unser	Differenz oder
Gramme.	Kostmaass.	Correction für unser
	Gramme.	Kostmaass Nr. 10.
	Gramme.	Gramme.
Eiweissstoffe . . .	112 ₇₁	112 ₆₅ + 0 ₀₆
Fett . . .	56 ₃₄	33 ₆₉ + 22 ₆₃
Kohlenhydrate . . .	477 ₆₉	455 ₃₆ + 22 ₃₃
Nährsalze . . .	24 ₆₈	13 ₄₂ + 11 ₂₆
Summa: =	671 ₄₂	615 ₁₂ + 56 ₃₀
Nährstoff-		
verhältniss: 1 : 5 ₄₀	1 : 4 ₇₉	— 0 ₇₀

Dieses Resultat würde zeigen, wie auch schon aus vorstehender Tabelle zu entnehmen, dass das von uns angenommene Kostmaass für einen «durchschnittlichen» Kopf, gegenüber dem aus den Kostmaassen verschiedener Autoren, combinirt mit unserm Kostmaasse für Un- erwachsene, gezogenen Mittel, in allen Kategorien, angenommen der ersten, etwas zu gering angeschlagen sei.

Da bis zu gewissen Grenzen Fette und Kohlenhydrate als Wärmeerzeuger einander in der Tagesration substituieren können, so ist die verhältnissmässig grosse Abweichung unseres Kostmaasses im Fett ohne Belang, denn reducirt man das Fett auf Kohlenhydrate durch Multiplication mit $2\frac{1}{2}$, so mindert sich die Differenz, *prozentisch* ausgedrückt, auf den sehr bescheidenen Grad von 12₅ %. Es ist der Tages- und Jahresbedarf der Bevölkerung von 1870 an *Wärmeerzeugern*, nach *Kohlenhydrat-Aequivalent* ausgedrückt, gleich:

	Tagesbedarf. Kilo.	Jahresbedarf. Kilo.
Nach mittlerem Kostmaass	1,651,696 ₇	604,520,992 ₂
» unserem »	1,440,873 ₈	527,359,810 ₈
Differenz:	210,822 ₉	77,161,181 ₄

F. Berechnung der wahrscheinlichen mittleren Jahresproduktion.

Da wir jetzt in unserer Gleichung $P = B - E$ (Seite 5) sowohl B als E, Bedarf als Einfuhr, numerisch kennen, so sind wir nun im Stande, auch P, die eigene *Produktion* numerisch zu berechnen. Natürlich wächst und fällt die Produktionsziffer bei bestimmter Einfuhr mit der Grösse des Bedarfs, weshalb wir uns für eine der berechneten Bedarfserien entscheiden müssen. Ich wähle zuerst diejenige, welche aus unserm Kostmaass f, Seite 7, hervorgegangen ist. Dann ergibt sich:

1. Produktion nach unserm durchschnittlichen Kostmaass (Nr. 10).

	Eiweissstoffe. Kilogramme.	Fett. Kilogramme.	Kohlenhydrate. Kilogramme.	Nährsalze. Kilogramme.
Jahresbedarf	110,096,826 ₀	32,927,190 ₀	445,041,817 ₅	13,118,530 ₇
Jahreseinfuhr —	24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200
Eigene Pro- duktion:	85,255,976	21,720,990	299,348,468	8,184,331

Legen wir aber das vorhin gefundene mittlere Kostmaass zu Grunde, dann ergibt sich:

2. Produktion nach mittlerem Kostmaass Nr. 12.

	Eiweissstoffe. Kilo.	Fette. Kilo.	Kohlenhydrate. Kilo.	Nährsalze. Kilo.
Jahresbedarf	110,170,339	55,059,869	466,871,310	24,218,776
Jahreseinfuhr	24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200
Eigene Pro- duktion:	85,329,489	43,853,669	321,177,960	19,284,576

Auf diese Weise variiren die Produktionszahlen je nach den zu Grunde gelegten Bedarfszahlen, beziehungsweise Kostmaassen; statt mit allen die Rechnung durchzuführen, wie ich das für den Tages- und Jahresbedarf der Schweizerbevölkerung gethan habe, will ich blos noch die Produktion berechnen mit Zugrundelegung der *Kopf-betreffnisszahlen der eidgenössischen Agrikulturstatistik*, da diese wenigstens einigermaassen auf directen Ermittlungen zu beruhen scheinen.

3. Produktion nach Kostmaass der Kopfbetreffnisse.

	Eiweissstoffe. Kilogramme.	Fette. Kilogramme.	Kohlenhydrate. Kilogramme.	Nährsalze. Kilogramme.
Jahresbedarf	94,899,968 ₀	56,361,564 ₅	547,311,861 ₆	44,371,354 ₉
Jahreseinfuhr	24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200
Eigene Pro- duktion:	70,059,118	45,155,365	401,618,512	39,437,155

Besserer Uebersichtlichkeit halber folgt auch hier die Umstellung der Resultate:

Tabelle XLV,
Eigene Produktion,

	unserm Kostmaass. Kilo.	berechnet nach mittlerem Kostmaass. Kilo.	eidgenössischen Kopfbetreffnissen. Kilo.
An Eiweissstoffen	85,255,976	85,329,489	70,059,118
» Fett . . .	21,720,990	43,855,669	45,155,365
» Kohlenhydraten	299,348,468	321,177,960	401,618,512
» Nährsalzen . . .	8,184,331	19,284,576	39,437,155
Summa Nahrhaftes:	414,509,765	469,645,694	556,270,150

4. Kritische Reflexionen.

Da begreiflicher Weise für einen bestimmten Jahrgang die Production eines Landes nur eine *bestimmte* sein kann, so entsteht jetzt die Frage, welche von den obigen drei berechneten Produktionsgrössen der Wahrheit wohl am nächsten komme. Unser Kostmaass, weil das bescheidenste, ergibt die geringste, das Kopfmaass der eidgenössischen Kopfbetreffnisse die höchste relative Produktion; es setzt eben dieses den grössten Appetit unserer Bevölkerung voraus und dieser grössere Verzehr verlangt bei *gleichbleibender, bestimmter Einfuhr* auch die höhere Production. Der Entscheid für unsere Frage ruht also ganz auf der Sicherheit der eigenen Verbrauchsermittlung. Verbrauchten wir 1870 wirklich, was die eidgenössische Agrikulturstatistik an Kopfbetreffnissen 1855 vorführt, dann ist die Produktionsziffer von circa 556 Millionen Kilo im Ganzen die richtige, konnte man sich aber im Durchschnitt mit unserm Kostmaass begnügen, dann haben wir uns für die Production von circa 415 Millionen Kilo in toto zu entscheiden etc. Leider fehlen nun für einen solchen Entscheid, wie schon Seite 262, 3. Quart-Heft 1873, erwähnt alle sichern Angaben; einigermaassen sicher, weil direkt durch Wägung oder Zählung ermittelt, sind nur die Einfuhrzahlen, aber diese ändern sich auch wieder durch die analytische Berechnung, je nach den chemischen Grundlagen, von denen man ausgeht, wie deutlich genug aus Abschnitt III, Lit. B und C, Seite 166—169, Jahrgang 1873, zu entnehmen ist.

Wir müssen also darauf verzichten, die *thatsächliche Production* des Jahres 1870 durch Rechnung *genau* zu ermitteln, unser Streben kann bloss dahin gerichtet sein, uns über den *Umfang der Schwankungen* in unseren Rechnungen zu orientiren und daraus einen mehr oder weniger wahrscheinlichen Schluss auf die Lage der Wahrheit, des Thatsächlichen, zu machen. Diese Einsicht erscheint bemühend, gegenüber dem grossen Aufwand an Zeit und geistiger Arbeit, die sie gekostet, aber weit entfernt unnütz zu sein, *musste* sie vielmehr gewonnen werden, um überhaupt *klar* zu sehen und das Urtheil über die berührten staatswirthschaftlichen Fragen bestimmter zu gestalten.

Wenn wir für eine bestimmte, aber von uns nicht genau gekannte Grösse eine Reihe von verschiedenen Werthen, die sonst alle mit gleichem Rechte Genauigkeit für sich beanspruchen, erhalten haben, so ist nach mathematischen oder, was dasselbe ist, Grundsätzen der reinen Vernunft, das *arithmetische Mittel der wahrscheinliche Werth*, ohne gerade der *absolut wahre* zu sein.

Die noch genauere Methode der «kleinsten Quadrate» anzuwenden ist hier nicht indiziert, weil alle direkten Beobachtungen, die auf diesem Gebiete gemacht werden, der Natur der Sache nach, nie jene subtile Genauigkeit annehmen können, welche die Anwendung dieser Berechnungsmethode als lohnend erscheinen lässt.

Dies vorausgeschickt, ist also unter den Produktionswerthen derjenige, welcher auf das berechnete mittlere Kostmaass und eine aus lauter Mittelwerthen bezeichnete kategorische Einfuhr basirt ist, der wahrscheinlichste. Also:

Wahrscheinlichste Production

= 469,645,694 Kilogramme

Nährhaftes im Ganzen, .

mit den Seite 11 ersichtlichen Kategorien.

Fehlergrösse anderer Berechnungen.

Bei Annahme der Production, nach *unserm Kostmaass* berechnet, begingen wir also einen Fehler im Sinne des *zu Wenig*:

Correction, stets algebraische Addition zum Werthe, der vom wahren Mittel abweicht:

		Kilo.	Prozent.
in den Eiweissstoffen	um +	73,513	= 0,08
» » Fetten	» +	22,132,679	= 50,47
» » Kohlenhydraten	» +	21,829,492	= 6,79
» » Nährsalzen	» +	11,100,245	= 57,56
Im Ganzen um		55,135,929	= 11,74

Die Abweichung oder Fehlergrösse im Ganzen beträgt also bloss 11,74 Prozent und im Einzelnen bei Eiweissstoffen und Kohlenhydraten noch weit weniger. Am grössten ist sie bei den Nährsalzen und hier will ich zugeben, dass ich die Nährsalze in unserm Kostmaass um etwas Kochsalz hätte vergrössern dürfen, obschon ich den Grund des niedrigen Postens schon S. 163, J. 1873 angegeben habe.

Die Production nach *eidgenössischen Kopfbetreffnissen* berechnet, ergibt, mit Ausnahme der Eiweissstoffe, einen Fehler im Sinne des *Zuviel*, nämlich:

Correction, stets algebraische Addition zum Werthe, der vom wahren Mittel abweicht.

		Kilo.	Prozent.
in den Eiweissstoffen	um +	15,270,371	= 17,89
» » Fetten	» —	2,730,269	= 6,43
» » Kohlenhydraten	» —	85,583,409	= 27,06
» » Nährsalzen	» —	20,152,579	= 104,50
Im Ganzen um		— 93,195,886	= 20,12

Nach diesem nähern sich die Zahlen nach unserm Kostmaass berechnet dem wahrscheinlichsten Produktionswerthe weit mehr als diejenigen, welche die eidgenössische Agrikulturstatistik zur Grundlage haben.

G. Eigentliche Ernährungsbilanz oder Berechnung des Deficits aus Bedarf und Production, sowie der Anzahl Tage, für welche die eigene Production ausreicht.

Wenn man will, kann man zwischen *Bedarf* und *Verbrauch* einen kleinen Unterschied machen. Letzterer ist nämlich eine für jedes abgelaufene Jahr feststehende, unabänderliche Grösse, der Bedarf dagegen kann verschieden budgetirt werden, je nachdem man die Konsumtion

mehr oder weniger über das durchaus Nothwendige, also mehr oder weniger luxuriös veranschlagt. Da wir den thatsächlichen Verbrauch, Schwierigkeits halber, direkt nicht ermitteln können, so werden hier nur Bedarfzahlen in's Spiel kommen.

Meine ganze Rechnung, wie schon aus dem Total zu ersehen, bezieht sich auf das Jahr 1870 und zwar hauptsächlich aus zwei Gründen:

1. fand in diesem Jahr wieder eine Volkszählung statt;
2. entvölkerte sich die Schweiz, aus Ursache des deutsch-französischen Krieges, von ihren touristischen Gästen, auch mochte sich ein grosser Theil der Einwohner in ihren Ernährungsverhältnissen so weit einschränken, um Entbehrliches möglichst gut nach aussen hin verwerthen zu können.

Diese Umstände sprachen zu Gunsten der Wahl des Jahrganges 1870 für unsere Berechnungen. Man denke sich den Fall des Krieges und der Sperrung unserer Grenzen, so wird die Kenntniss des Minimums des Bedarfs und des daraus resultirenden Deficits der Produktion das meiste Interesse für den Staatsmann beanspruchen. Ob es je dazu kommen werde, oder ob wir vorziehen werden, der Uebermacht uns bei Zeiten zu fügen, sind Erwägungen, die meine theoretische Arbeit nicht berühren; stets wird dieselbe ihre wissenschaftliche Berechtigung haben, und wie für unser kleines Land, so würden ähnliche Studien für grössere Staaten, im Allgemeinen wie im Besondern, von Interesse sein.

1. Ernährungsbilanz gestützt auf mittleren Bedarf und darauf basirte Produktion (Kostmaass Nr. 12).

	Eiweissstoffe. Kilo.	Fett. Kilo.	Kohlenhydrate. Kilo.	Nährsalze. Kilo.	Summa. Kilo.
Jahresbedarf	= 110,170,339	55,059,869	466,871,310	24,218,776	656,320,295
Jahresproduktion	= 85,329,489	43,853,669	321,177,960	19,284,576	469,645,694
Defizit	= 24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200	186,674,601

Als Defizit kommen hier begreiflicherweise genau die *Einfuhrzahlen* wieder zum Vorschein und es ist sonach diese Bilanz nur eine Umstellung der Produktionsberechnung S. 11 hievor. Ebendasselbst geschieht bei Zugrundelegung der Bedarfzahlen der übrigen Kostmaasse und der daraus resultirenden Produktion. Dagegen gestaltet sich denn das Verhältniss von Produktion zu Bedarf oder von Defizit zu Bedarf jedesmal im Ganzen wie in den Theilen anders und dieses Verhältniss sagt uns, wie viel Monate oder Tage des Jahres wir aus der eigenen Produktion leben könnten und für wieviel Tage wir lediglich von der Einfuhr abhängig sind.

Es ist nämlich bei obigen Zahlen die summarische Produktion (463,074,264 Kilo) = 71,27 % des Bedarfs, das Defizit = 28,73 %, woraus sich berechnet, dass man

$$\frac{85,329,489,000}{112,7} + \frac{43,853,669,000}{56,34} + \frac{321,177,960,000}{477,69} + \frac{19,284,576,000}{24,68} = \frac{469,645,694,000}{671,42}$$

= 699,481,239 Rationen, also müssten zur Herstellung des Gleichgewichtes eingeführt werden:

$$\begin{aligned} & 977,342,610 \text{ (Bedarfsrationen)} \\ & - 699,481,239 \text{ (Produktionsrationen)} \\ & = 277,861,371 \text{ (Einfuhrsrationen).} \end{aligned}$$

für 261 Tage aus eigener Produktion zu leben und für 105 Tage Einfuhr nöthig hätte. Für ein Vierteljahr und 13½ Tage wären wir also auf Einfuhren angewiesen.

Zu diesem Resultate, welches durch die allgemeine Annahme, ein gewisses instiktartiges Gefühl des Publikums, wie auch durch Rechnungen früherer Autoren*) bis auf einige Wochen auf oder ab vollkommen anerkannt wird, kann man auch auf einem anderen Berechnungswege gelangen.

Das S. 11 hievor herausgerechnete mittlere Kostmaass stellt eine *Tagesration* per Kopf dar, die wir zu diesem Zweck adoptiren wollen. Jede Person bedarf pro Jahr 366 Rationen und die ganze Schweizerbevölkerung von 1870 2,670,335 mal soviel, somit 977,342,610 Rationen. Produziert werden nur:

Das prozentische Verhältniss der Produktions- und Einfuhrsrationen zu den Bedarfsrationen muss genau das obige sein, man findet indessen aus Ursach der Vernachlässigung der Dezimalen: 71,57 % und 28,43 %, d. h. für 261,9 Tage Produktion und für 104,4 Tage Einfuhr.

2. Ernährungsbilanz, gestützt auf Bedarf nach unserem durchschnittlichen Kostmaass für Erwachsene und Unerwachsene (Nr. 10) und darauf basirte Produktion.

	Eiweissstoffe. Kilo.	Fett. Kilo.	Kohlenhydrate. Kilo.	Nährsalze. Kilo.	Summa. Kilo.
Jahresbedarf	= 110,096,826	32,927,199	445,041,818	13,118,531	601,184,365
Jahresproduktion	= 85,255,976	21,720,990	299,348,468	8,184,331	414,509,765
Defizit	= 24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200	186,674,600

*) Monnard, Schweizerische Bauernzeitung, 1863, Nr. 3; F. v. Tschudi, Landwirthschaftliches Lesebuch.

Die Produktionen betragen hier 68,93 % und die Defizite 31,05 % des Bedarfs. Die Schweiz könnte also, gemäss diesen Berechnungen, 252 Tage aus der eigenen Produktion leben und hätte für 114 Tage oder 3 Monat und 24 Tage mit Einfuhr auszuheilen.

Die Rationenrechnung ist diesmal folgende:

977,342,610 Rationen Bedarf,
673,866,597 > Produktion

303,476,013 > Manko oder benöthigte Einfuhr.

Die Tagesration ist auch hier, wie sub 1, immer im Sinne des zu der speziellen Rechnung gehörigen Kostmaasses genommen.

3. Ernährungsbilanz, gestützt auf Bedarfs- und Produktionsberechnung nach eidgenössischer Agrikulturstatistik. Kostmaass Nr. 11.

	Eiweissstoffe. Kilo.	Fett. Kilo.	Kohlenhydrate. Kilo.	Nährsalze. Kilo.	Summa. Kilo.
Jahresbedarf =	94,899,968	56,361,565	547,311,862	44,371,355	742,944,749
Jahresproduktion =	70,059,118	45,155,365	401,618,512	39,437,155	556,270,150
Defizit =	24,840,850	11,206,200	145,693,350	4,934,200	186,674,599

Hiernach betragen:

die Pro-

duktionen 73,82 % des Bedarfs und langen für 270 Tage, die Defizite 26,18 % > > = Einfuhr > 96 >

Die Rationenrechnung ergibt:

977,342,610 Rationen Bedarf,
722,053,673 > Produktion
255,288,937 > Manko oder benöthigte Einfuhr.

Der Krieg ruiniert bekanntlich weit mehr Lebensmittel als zur Ernährung der Soldaten wie der übrigen Landes-

bewohner nothwendig sind. Diesen Umstand haben die obersten Lenker der Staatsgeschichte natürlich zu berücksichtigen und rechtzeitig für ausreichende Verproviantierung der Depôts zu sorgen. Aus diesem Grunde will ich auch noch das höchste Kostmaass, Nr. 2, unserer Uebersicht zur Berechnung heranziehen und zwar so, dass ich nicht die aus diesem Kostmaass sich ergebende *Maximalproduktion* adoptire, sondern im Gegentheil die auf unser «durchschnittliches» Kostmaass Nr. 10 basirende *Minimalproduktion*. Wir erhalten dann folgende Ernährungsbilanz:

4. Ernährungsbilanz, gestützt auf Maximalbedarf (Seite 10 hievor) und Minimalproduktion (Seite 11 hievor).

	Eiweissstoffe. Kilo.	Fett. Kilo.	Kohlenhydrate. Kilo.	Nährsalze. Kilo.	Summa. Kilo.
Jahresbedarf =	127,089,950	30,920,203	542,183,616	29,844,043	730,037,812
Jahresproduktion =	85,255,976	21,720,990	299,348,468	8,184,331	414,509,765
Defizit oder benöthigte Einfuhr =	41,833,974	9,199,213	242,835,148	21,659,712	315,528,047

Dieses Bilanzresultat ist von wesentlicher Bedeutung, da es uns lehrt, dass wir im vorausgesetzten Kriegsfalle gut thun würden, uns in allen 3 organischen Kategorien nahezu mit dem Doppelten der Jahreseinfuhr von 1870 zu versehen, in den Salzen sogar um's Vierfache, ansonst wir innert 208 Tagen durch blosse Blokade ausgehungert würden wie die Pariser.

Es betragen nämlich in diesem Falle:

die eigenen Produktionen nur 56,78 % des Bedarfs und langen für 208 Tage oder ca. 7 Monat, die Defizite dagegen nur 43,22 % des Bedarfs = Einfuhr für 158 Tage oder ca. 5 Monat.

Die Rationenrechnung bei Anwendung des durchschnittlichen Maximalkostmaasses für Erwachsene und Un- erwachsene, d. i. 746,95 Gramme in Summa, ergibt:

977,342,610 Maximalrationen Bedarf,
— 554,928,999 > Produktion,
422,413,611 > Manko

und darnach die Prozent- und Zeitverhältnisse wie oben.

Mit diesen Rechnungen sind wir am Ziele unserer schon am Schlusse der Einleitung (Seite 159, 3. Quartal-Heft 1873) hervorgehobenen Bestrebungen angelangt. Die wenigen nachfolgenden Zeilen sind nur noch einigen Betrachtungen und Konsequenzen dieses Hauptresultates gewidmet. Stellen wir vorher die Werthe desselben ebenfalls übersichtlich zusammen.

H. Uebersicht des Hauptresultates.

Tabelle XLVI.

Nach Berechnungsart.	Totaljahresbedarf an nahrhaften Materien.		Totaljahresproduktion an nahrhaften Materien.		Prozent- verhältniss. Produktion zu Bedarf.	Gewöhnlicher Bruch, abgerundet.	Prozent- verhältniss. Defizit zu Bedarf.	Gewöhnlicher Bruch, abgerundet.	Eigene Produktion, reicht aus für		Defizit, verlangt Einfuhr für		Wahrschein- licher Fehler von Produktion und Defizit in Tagen. Correction Additio.
	In Kilogrammen.	In Rationen.	In Kilogrammen.	In Rationen.					Tage.	Monate à 30 T.	Tage.	Monate à 30 T.	
Bilanz 1.					%	circa	%	circa					
a. Wahrscheinlichstes Mittel	656,320,295	977,342,610	469,645,694	699,481,239	71,27	7/10	28,73	3/10	261	8,7	105	3,5	0
Bilanz 2.													
b. Durchschnitt des Ver- fassers	601,184,365	977,342,610	414,509,765	673,866,597	68,95	7/10	31,05	3/10	252	8,4	114	3,8	+ 9 Prod. Defiz.
Bilanz 3.													
c. Eidgenössische Agri- kulturstatistik . . .	742,944,749	977,342,610	556,270,150	722,053,673	73,82	3/4	26,18	1/4	270	9,0	96	3,2	+ 9 Prod. Defiz.
Bilanz 4.													
d. Voraussetzung von Maximalbedarf und Minimalproduktion .	730,087,812	977,342,610	414,509,765	554,928,999	56,78	4/7	43,22	3/7	208	7,0	158	5,2	+ 53 Prod. Defiz.

IV. Schlussbetrachtungen und Nutzenanwendungen.

1. Rückblick.

Wir haben uns einer langwierigen und durch die zahlreichen Kontrolrechnungen mit grossen Ziffern und tabellarischen Zusammenstellungen besonders ermüdenden Arbeit unterzogen und doch dürfen wir nicht behaupten, dass dieselbe *erschöpfend*, noch viel weniger *fehlerfrei* sei. Abgesehen von Fehlern des Versehens, die trotz aller Sorgfalt doch hie und da noch stehen geblieben sein mögen, leidet die Arbeit an wesentlichen Fehlern, besonders bei den Ein- und Ausfuhrzahlen und der Analyse derselben nach chemischen Kategorien. Mit der grössten Offenheit haben wir an jeder Stelle auf dieselben aufmerksam gemacht. Sie liegen weder in unserer, noch irgend eines Andern oder der Behörden Schuld. Die sozialen Verhältnisse, mächtiger als der unserer Einsicht entsprossene Thatwille, verhinderten bisher, in unserem Land wie auch anderwärts, genauere und detaillirte Erhebungen. Nichtsdestoweniger sind durch die zahlreichen Mittelzüge und die mannigfaltige Variation der Rechnung mit den Kostmaassen, die Hauptresultate derartig kreuzweise kontrolirt, dass unser «wahrscheinliches» Mittel in der That einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen darf; und sollten wir mit unsern 105 Tagen Produktionsdefizit auch nicht den Zweck getroffen haben, so haben wir doch ganz gewiss die Scheibe nicht gefehlt, sondern dürften uns noch im «Nummernkreise» befinden, wie die gleich grossen, aber entgegengesetzt abweichenden Fehlerwerthe des Calculs zweier der am meisten Vertrauen verdienenden Kostmaasse beweisen. In Zeiten des Friedens

und noch mehr bei unsern heutigen Verkehrseinrichtungen stapelt der Handel, wenigstens was die vergängliche Waare der Nahrungsmittel anbetrifft, keine bemerkenswerthen Vorräthe auf, sondern übergibt innert Jahresfrist dem Publikum mit der einen Hand, was er aus den Quellen mit der andern empfangen hat. So dürfen wir uns denn vollständig über die Wahrscheinlichkeit unseres Mittelwerthes und Hauptresultates beruhigen.

Es schmälert den Werth unserer Arbeit nicht, wenn frühere Autoren, wie schon einmal erwähnt, zu fast gleichen Resultaten schon längst gekommen sind, und zum Theil mit blosser Berücksichtigung der Brodfrüchte; letzteres beweist nur, dass das Brod einen Hauptantheil unserer täglichen Ernährung ausmache und dass die Thaten in Produktion und Einfuhr im gleichen Verhältniss stehen oder standen, wie es beim Getreide der Fall ist.

In den zwei wichtigsten Abschnitten dieser Arbeit, II. und III., entwickelten wir die chemische Theorie der Nahrungsmittel und Kostmaasse, zerlegten sodann alles Ein- und Ausgeführte in Eiweissstoffe, Fett, Kohlenhydrate und Nährsalze, nachdem wir möglichst zuverlässige Mittelzahlen für die Zerlegungsfaktoren gewonnen hatten. Jetzt zogen wir die Bilanz der Ein- und Ausfuhr nach chemischen Kategorien und stützten darauf die Bedarfs- und Produktionsrechnung unter Anwendung aller tauglichen Kostmaasse. So gelangten wir zu einem wahrscheinlichen Mittel des Bedarfs und der Produktion und zu der eigentlichen Ernährungsbilanz und waren nun im Stande, die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Kostmaasse zu berechnen

also Maassstäbe für die Menge der Wärmebewegung*) und Arbeitsbewegung sind. Es ist im Allgemeinen gleichgültig, wie gross man die Maasseinheit wählt, d. h. ob man z. B. als Wärmeeinheit diejenige Wärmemenge wählt, welche in 1 Gramm, 1 Kilogramm oder 1 Pfund 1 Grad Celsius warmen Wassers enthalten ist — oder als Arbeitseinheit ein *Grammeter*, ein *Kilogramm-meter*, ein *Fusspfund* etc. — aber darauf hat man sehr Obacht zu geben, dass man im Verlauf ein und derselben Rechnung dieselben Maassstäbe beibehalte, also nicht irrtümlich statt Grammeter, Kilogramm-meter oder Fusspfund setze, es sei denn, man wolle mit Absicht das eine Maass auf das andere reduzieren. Diese Mahnung zur Vorsicht gilt insbesondere auch bei der Umwandlung der Wärmeeinheiten (Kalorien) in Arbeitseinheiten. Um alle verwirrenden Verwechslungen zu vermeiden, pflege ich immer die Wärmeeinheit genauer zu definiren durch Hinzufügung des Gewichtssubstantivs, z. B.:

eine Gramm-Wärmeeinheit (Gramm-Kalorie) = 1° C.
Wärme in 1 Gramm Wasser,
eine Kilo-Wärmeeinheit (Kilo-Kalorie) = 1° C. Wärme
in 1000 Gramme Wasser,
eine Pfund-Wärmeeinheit (Pfund-Kalorie) = 1° C.
Wärme in 1 Pfund Wasser.

Die Kilo-Kalorie ist also als Maassstab tausend mal und die Pfund-Kalorie 500 mal grösser als die Gramm-Kalorie.

Bei den nachfolgenden Rechnungen sind nun von den oft etwas von einander abweichenden verschiedenen Werthen, die man in den Lehrbüchern der Physik und Physiologie und in der *Thermochemie* von Dr. Alex. Naumann für die *Fundamentalbeziehungen* zwischen *Nährstoffen*, *Verbrennungswärme* und *Arbeitsgrösse* findet, nachstehende gewählt worden:

Physiologischer Verbrennungswerth von 1 Gramm <i>Eiweiss</i>	= 4263 Gramm-Kalorien = 4,263 Kilo-Kalorien,
» » » 1 » <i>Fett</i>	= 9069 » = 9,069 »
» » » 1 » <i>Kohlenhydrate</i>	
im Durchschnitt = 3355	= 3,355 »
1 Gramm-Kalorie (GK.) äquivalent mit 424 <i>Grammeter</i> (GM.)	= 0,424 Kilogramm-meter mechanische Arbeit,
1 Kilo-Kalorie (KK.) » » 424 <i>Kilogramm-meter</i> (KGM.)	» »
1 Pfund-Kalorie (PK.) » » 424 <i>Pfundmeter</i> (℥M.) oder 1413,33 <i>Fusspfund</i> (F℥.)	» »
1 Grammeter äquivalent $\frac{1}{424}$ GK.	
1 Kilogramm-meter » $\frac{1}{424}$ KK.	
(1 Fusspfund » $\frac{1}{424}$ ℥K.)	
1 Maschinen-Pferdekraft (konventionell) = 75 KGM. = 500 F℥ per Sekunde.	

Mechanische Arbeitskraft eines Menschen.

Die Arbeitsfähigkeit des Menschen pro Tag, beziehungsweise während 6 bis 10, im Mittel 8 Stunden, ist schon öfters experimentell durch Bestimmung des ausgeübten Druckes und der mittleren Sekundengeschwindigkeit ermittelt worden. Bezügliche Zusammenstellungen findet man in: *Bernouilli*, *Vademecum des Mechanikers*, II. Aufl., Seite 80 und 81; *Schellen*, *Mechanik*, S. 535; *Reitlechner*, *Landwirthschaftliche Maschinenlehre*, S. 267. Wir wollen aus folgenden 10 Angaben das Mittel ziehen:

*) Gemäss der hauptsächlich von Professor *Clausius*, seiner Zeit Professor am Polytechnikum in Zürich, begründeten mechanischen Wärmetheorie ist das Wesen der Wärme auch nichts anderes als mechanische Arbeit, also Bewegung, aber zum Gegensatz eine solche ausgeübt an *unsichtbar kleinen Massen*, nämlich an den Atomen der wägbaren Materie und an den Atomen des sogenannten Weltäthers. Mit dieser einfachen Auffassung kam auf einmal grosse Klarheit in die Physik der Wärmeerscheinungen und ehemals unlösbare Probleme konnten jetzt leicht der streng mathematischen Behandlung unterworfen werden.

Tabelle XLVII.

Art der Beschäftigung.	Stunden per Tag.	Arbeit	
		in F ℥.	in KGM.
1. Ohne Maschine	8	2,160,000	323,983,8
2. Am Hebel	8	1,078,560	161,775,9
3. An der Kurbel	8	1,313,280	196,982,1
4. Am Göpel	8	1,395,360	209,293,5
5. Am Tretrad	8	1,663,000	249,437,5
6. Am Spiessrad	8	1,769,000	265,330,7
7. Hebung einer Last ohne Maschine	6	419,404	62,907,4
8. Erdwurf mit Schaufel, 5' hoch	10	225,000	33,748,3
9. Am Rammbar	10	1,008,000	151,192,5
10. Am Aufzug mit Rolle .	6	414,720	62,204,9
Summa:	80	11,446,324	1,716,856,5
Durchschnitt:	8	1,144,632,4	171,685,5

Die durchschnittliche Arbeitsleistung eines Mannes mit der durchschnittlichen Arbeitsdauer von acht Stunden per Tag beläuft sich also auf 171685,6 Kgm. = 404,919 Kk. oder 5,962 Kgm. per Sekunde.

Wir erhöhen dieselbe willkürlich auf 172800 Kgm. = 407,347 Kk., weil alsdann die Arbeit pro 1 Sekunde genau 6 Kgm. ausmacht, da 8 Std. = 28800 Sekunden.

Zu den weitem Grundlagen, deren wir noch bedürfen, gehört noch eine *Bilanz* über die *Wärme* und *Oekonomie* des menschlichen Körpers. Dergleichen Bilanzrechnungen, gestützt auf Experimentaluntersuchungen, sind hauptsächlich von *Barral*, einem auch auf dem Gebiete der Landwirthschaft berühmten französischen Schriftsteller, sowie von dem genialen deutschen Physiologen *Helmholtz*, mit befriedigender Uebereinstimmung, obschon der Calcul bei beiden ganz verschieden und unabhängig war, angestellt worden.

Ich entnehme für meine Zwecke *Ludwigs* spezieller Physiologie des Menschen 2. Aufl. Bd. II, S. 746 & 748 die Ziffern *Barrals*, der mit seinem eigenen 47,5 Kilogr. schweren Körper im Alter von 29 Jahren im Sommer, wie im Winter experimentirte, ausserdem auch noch Knaben, Greise und Frauen berücksichtigte. Seine Arbeiten liegen im Original in seiner «Statique chimique des animaux. Paris, 1850, P. 245 ff.»

Tabelle XLVIII.

Wärme oder Spannkraftbilanz eines 47,5 Kilogr.-schweren Mannes von 29 Jahren.

A. Wärmeeinnahme per Tag in Kilo-Kalorien ausgedrückt.			
Spezifikation.	1. Im Sommer.	2. Im Winter.	Durchschnittl.
An Spannkraften in der eingenommenen Tagesration	2706,076	3777,820	3241,948
B. Wärmeausgabe per Tag in Kilo-Kalorien ausgedrückt.			
Spezifikation.	1. Im Sommer.	2. Im Winter.	Durchschnittl.
1) Durch Wasserverdunstung	699,801	789,421	744,611
2) Durch Erwärmung der Athmungslüfte	100,811	308,438	204,624
3) Durch Erwärmung des Speisebreis	52,492	60,610	56,551
4) Durch Erwärmung der Exeremente und des Harns	33,020	52,697	42,858
5) Durch Leitung, Strahlung und mechanische Effekte (als Differenz) .	1819,932	2566,654	2193,303
Summa:	2706,076	3777,820	3241,947

Die von uns hauptsächlich zu verwendende Durchschnittszahl beläuft sich also auf 3241,947 Kilo-Kalorien Spannkraft Tages-Einnahme und Ausgabe für einen er-

wachsenen, arbeitsfähigen Mann. (Diese Ziffer ist allerdings etwas niedrig, weil *Barral* als 29jähriger Mann mit bloss 47,5 Kilo (95 %) auch gar so leicht in's Gewicht fiel).

Für Leitung, Strahlung, mechanische und geistige Effekte oder Umwandlungen der Spannkraft in Arbeitskraft bleiben uns nach *Barral* per Kopf und Tag bei obiger Einnahme 2193,303 Kilo-Kalorien im Durchschnitt.

Die *mechanischen Effekte* sind sehr verschiedenartige, nämlich:

- 1) *Innere*, zur Erhaltung des Lebens durchaus nothwendige, wie z. B. Kreislaufbewegung, Athembewegung, Darmbewegung und Diffusionsbewegung zum Transport der Flüssigkeiten durch die Häute etc.

Diese Art der innern Arbeit der Organe wollen wir kurzweg als *physiologische Arbeit* bezeichnen.

- 2) *Aeusserere*, zur Fortbewegung des Körpers und zu den verschiedensten Kraftäusserungen oder Arbeitsleistungen.

Diese bezeichnen wir als *mechanische Arbeit* im Sinne der Maschinenkunde, oder als *Nutzeffekt*.

Die *geistigen Effekte* oder die Verrichtungen des *Denkens* sind leider naturwissenschaftlich noch zu wenig aufgeklärt. Was ist überhaupt Denken? Wenn ich sage, mechanische Arbeit besteht in dem Transport einer schweren Masse mit beständiger Ueberwindung eines Hindernisses (Druckes), so ist dies ein klarer, fassbarer Begriff, der mathematisch durch eine Gleichung ($A = P \cdot S$) dargestellt werden kann. Wie aber soll ich die Denkarbeit definiren? Unter welcher Formel ist sie darstellbar?

Dass das Denken, die Anstrengung des Gehirns, nothwendiger Weise auch *Arbeit* sein muss, ergibt sich ganz einfach aus dem gleichen Resultat der *Ermüdung* und des *Bedürfnisses* der *Restauration*, habe man *geistig* bei fast gänzlicher körperlicher Ruhe oder *mechanisch* bei fast geistiger Indifferenz einen Tag lang sich beschäftigt; ja es ist sogar wahrscheinlich, dass ausschliesslich geistige Arbeit noch ermüdender und aufzehrender wirkt.

Das Denken als rein innerer Gehirnprozess bewegt also direkt keine äusserliche Masse, wie das die mechanische thut, es bleibt somit rein nichts anderes übrig, als anzunehmen, die geistige Arbeit beruhe auf Bewegung der Gehirnthteile selbst. Da das Gehirn von dem Schädelknochen fest umschlossen ist, so können seine Bewegungen auch keine grossen in die Augen fallenden sein, selbst wenn der Schädel durchsichtig wäre, würde man, abgerechnet die Pulsationen, die aber mit der Ein- und Ausathmung und dem Blutlauf zusammenhängen, nichts gewahren, sie müssen sich also nothwendig auf ganz kleine Exkursionen, *Schwingungen* oder *Oscillationen* der Gehirnfasern oder gar Gehirnmoleküle beschränken und wenn wir darnach trachten, die geistige Arbeit zu messen und unter einer mathematischen Formel darzustellen, so werden wir so zu Werke gehen müssen, wie dies eben in solchen Fällen üblich ist.

Nun ist aber nichts natürlicher, als anzunehmen, die Schwingungen der Theilchen werden auch hier, wie an andern Körpern sich als *Wärme* (vielleicht auch als Elektrizität) geltend machen, und wenn dies der Fall ist, dann ist die geistige Arbeit oder mit andern Worten die *lebendige Kraft des denkenden Gehirns* proportional dem *Quadrate* der Geschwindigkeit der Gehirnmoleküle und einfach proportional der Gesamtmasse der schwingenden Theilchen also:

Geistige Arbeiten oder Denken $D = c^2 m$.

In dieser Gleichung haben wir messbare Grössen. c^2 wird durch Temperaturbestimmung ermittelt, da durch Clausius nachgewiesen worden, dass die Temperatur proportional dem Quadrate der Bewegungsgeschwindigkeit.

Temperatur, $T = \text{const.} \times c^2$.

Die wirkliche Ermittlung der Gehirntemperatur mit entsprechender Genauigkeit und namentlich nach einer allgemein praktikablen Methode ist zwar noch Problem, doch dürften die thermostatischen Nadeln Becquereils zum Ziele führen, obschon die Meisten sich bedanken werden, behufs Einführung der elektrothermischen Nadel sich den Schädel anbohren zu lassen. Es ist indess denkbar, dass die Physiologen noch Beziehungen der Gehirntemperatur zu andern, leichter messbaren Erscheinungen des Organismus entdecken werden, z. B. zur Nervenlektrizität oder hauptsächlich zu gewissen chemischen Ausscheidungen, insbesondere zu vermehrter Kohlensäure, vielleicht auch einzelnen spezifischen Harnbestandtheilen, so dass sie dann als *Funktion* anderer direkt und leicht bestimmbarer Grössen berechnet werden kann.

Auch die Bestimmung der *Gehirnmasse* während des Lebens hat ihre Schwierigkeiten und dürfte vorläufig auf Schätzungen, basirt auf Schädeldimensionen, hinauslaufen.

Zu beachten ist allerdings, dass man auch noch im Reinen sein muss, ob die ganze Gehirnmasse oder nur ein gewisser Theil derselben auf der geistigen Arbeit oder am Denkprozesse theilhaftig ist. Einem besonders lebhaften Stoffwechsel ist erfahrungsgemäss die *graue Gehirnschicht* unterworfen, wesshalb vielleicht in dieser sich wesentlich die gedachten Prozesse vollziehen werden.

Aus unserer Gleichung für das Denken geht hervor, dass eine Vergrösserung der Bewegung der Gehirnmoleküle einen weit bedeutenderen Einfluss auf die Vergrösserung der geistigen Leistung haben muss, als eine gleiche Vergrösserung der Masse und damit harmonirt denn auch das merkwürdige Resultat, dass man aus der Vergleichung der Gehirne bekannter grosser Denker (z. B. des Mathematikers Gauss) mit den Gehirnen gewöhnlicher Arbeitsmenschen gewonnen hat. Das Gehirn der geistig Produktiveren zeichnet sich nämlich weniger durch grössere Schwere oder grösseres Volum als durch eine viel spezialisirtere Modellirung der Gehirnwindungen (Byri) aus. Der *Stoffwechsel*, der auch über die Gehirnschicht sich

erstreckt, erlaubt eben die Aenderung der Architektonik des Gehirns, seinen Umbau gewissermassen, und die Accomodation an die Denkbewegungen des Denkers.

So ist also, gemäss meiner Betrachtungsart des Gegenstandes, die *geistige Produktivität* oder *Genialität* eines Denkers sozusagen proportional der Hitze seines Kopfes, und es ist jedenfalls mehr als blosser Zufall, wenn der Volksmund die geistige Erregtheit in witziger Gesellschaft beim Becher Weines als ein « *Warmwerden der Köpfe* » bezeichnet.

Sollte ich mit meiner Denkgleichung ($D = c^2 m$) auf der richtigen Spur sein, dann müsste sich auch das schon in der Einleitung als wichtig betonte *mechanische Aequivalent der geistigen Arbeit* sehr einfach ergeben.

Eine *Denkeinheit* — nennen wir sie, zur Erinnerung an Kalorie, Logorie*) (vom griechischen Logos, die Vernunftthätigkeit) — wäre nun eine solche Geistesarbeit, bei welcher die Einheit der denkfähigen Gehirnmasse die Einheit der Geschwindigkeit z. B. ausführt. Von der Grösse der Schwingungsweite und der benötigten Zeit hängt es ab, wie gross die Zahl der Schwingungen per Sekunde, welches also die Intensität der Gedankenarbeit in der Zeiteinheit sei. Diese lebendige Molekularkraft wird nun z. B. fähig sein, x Kilogramm Wasser auf 10°C zu erwärmen; also ist dieses x das *Wärmeäquivalent* der Logorie und $x \cdot 424$ Kilogrammometer das mechanische Arbeitsäquivalent derselben. Also:

1 Logorie = x Kolorien = $x \cdot 424$ Ponorien oder Arbeitseinheiten (von ponos = Arbeit).

Verschiedene Forscher haben die Grösse der innern oder physiologischen Arbeit per 24 Stunden zu bestimmen gesucht, z. B.:

1) Mechanische Arbeit der Kreislaufapparate.

a. Nach Helmholtz und Fick = 69120 Kgm.

b. » Donders = 86000 Kgm.

Im Mittel = 77560 Kgm. = 182,92 Kk.

2) Arbeit der Respirationsorgane.

Nach Helmholtz und Fick 10886 Kgm. = 25,44 Kk.

3) Arbeit der Verdauungsorgane und der endosmolischen Transporte.

Nach Schätzung ohne Expe-

rimental-Bestimmung = 11554 Kgm. = 27,25 Kk.

Summa der physiologischen

Arbeit per 24 Stunden = 100000 Kgm. = 235,89 Kk.

Gestützt hierauf können wir folgende detaillirte Kraftbilanz des Körpers von Barral innert 24 Stunden aufstellen:

*) Hoffentlich wird Niemand in dieser rein technischen Sache wegen des ungrammatikalischen Auslautes, der sonst nur in dem lateinischen Worte «coloris» gerechtfertigt ist, mit uns hadern.

Tabelle XLIX.
Spezifizierte Kraftbilanz.

Totaleinnahme = 3241,948 Kk. = 100 % = 1,374,585,95 Kgm.

Ausgaben:

1) Erwärmung der Speisen und sämtlicher Ausscheidungen	= 1048,644 Kk. = 32,34 % = 444,625,06 Kgm.
Bleiben	= 2193,304 Kk. = 929,960,80 Kgm.
2) Für Erhaltung des beweglichen Gleichgewichtes der Körperwärme (37° c), somit für Strahlung und Leitung	= 1407,188 Kk. = 43,40 % = 596,647,71 Kgm.
Bleiben:	= 786,116 Kk. = 333,313,08 Kgm.
3) Für sämtliche physiologische Arbeit	= 235,849 Kk. = 7,27 % = 100,000,00 Kgm.
Bleiben:	= 550,267 Kk. = 233,313,48 Kgm.
4) Durchschnittlich mechanische Arbeit 8 Stunden per Tag	= 407,547 Kk. = 12,57 % = 172,800,00 Kgm.
5) Rest für untergeordnete, nebenherlaufende geistige Arbeit	= 142,720 Kk. = 4,42 % = 60,513,18 Kgm.

Barral könnte also, gemäss seinen eigenen Untersuchungen an seinem Körper im günstigsten Falle 550,267 Kk. oder 233313,48 Kgm. *Denkarbeit* produzieren, wenn er nämlich jeden mechanischen Nutzeffekt, selbst das Schreiben, das mit dem Studium gewöhnlich verknüpft ist, vermiede und seine Tagesration auf der Höhe von 3241,947 Kk. beibehielte.

Jetzt aber kommt die grosse soziale und zugleich physiologische und psychologische Hauptfrage — gewiss an Bedeutung nicht geringer, wie einst diejenige nach der treibenden Kraft der Planeten, die Newton beantwortet hat: —

Wie viel *Denkarbeitseinheiten*, *Lógorien*, entspricht die von *Barral* unter obigen Bedingungen produzierte summarische Geistesarbeit, wenn wir zugleich von mechanischer Leistung absehen?

Ich bin weit entfernt, zu glauben, mir sei der «grosse Wurf der Entdeckung» gelungen, denn dazu fehlt es noch zu sehr an positiven Angaben, und sind noch verschiedentliche Experimente nothwendig, und zwar solche, die mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen haben, für die es allen Scharfsinn eines eliminations-gewandten Physiologen bedarf. Wenn das beständige Verfolgen dieses Gegenstandes — seiner sozialen Bedeutung halber — das Bestreben mancher stillen Nachtstunden, während einer Reihe von Jahren war, so möchte das Verdienst eben *dieser* geistigen Arbeit darin liegen, bei der vollendeten Rathlosigkeit, wie die Sache anpacken, den Weg gezeigt zu haben, der zu klareren Begriffen hinführen kann.

Die summarische Geistesarbeit Barrals ist also zu berechnen nach $D = c^2 \cdot m$. Experimental ist gefunden worden $D = 550,267$ Kilo-Kalorien. Wenn wir nun wissen, wie viel *Lógorien* das $c^2 \cdot m$ eines Tages ausmacht, und wir finden z. B. «a», so ist das Wärmeäquivalent der

geistigen Arbeitseinheit überhaupt $L = \frac{550,267}{a} \text{ Kk.}$

Nur des Beispiels halber sei ein Versuch gewagt:

Weil wir die Geschwindigkeit c der Gehirnmoleküle nicht direkt beobachten können, so müssen wir sie auf Umwegen ableiten.

Für die Molekulargeschwindigkeit der Gase gilt die Formel:

$$C_T = 485 \text{ Met. } \sqrt{\frac{T}{273 \cdot s}}$$

wobei T die absolute Temperatur, von 273° C, dem absoluten Nullpunkt, an ausgehend und s das spec. Gewicht des Gases ist.

Leider durchstöberte ich die anatomische und physiologische Literatur vergebens nach Zahlenangaben über das spezifische Gewicht der Gehirnschubstanz oder auch nur des Volums der Hirnhöhle. Ich muss also für «s» eine Annahme machen und setze, da frisches Gehirn in Wasser untersinkt, $S = cx 1,2$, was, bezogen auf Luft als Einheit, 773 mal mehr beträgt, also 928,4.

Die Temperatur des Gehirns wollen wir wegen dem guten Schutz durch Hirnschale und Haar um 1° C höher als die beobachtete mittlere Körpertemperatur des gesunden Menschen annehmen, also = 38,5° C macht in absoluter Temperatur $38,5 + 273 = 312,5$ ° C. Somit

$$c_T = 485 \text{ met } \sqrt{\frac{312,5}{273 \times 928,4}}$$

$$c_T = 485 \cdot 0,0351$$

$$c_T = 16,975 \text{ Meter.}$$

Da wir nun einen Schätzungswert für c haben, so können wir die Denkarbeit (Fähigkeit) Barrals in logorischen Einheiten ausdrücken und finden

$$D = 16,975^2 \cdot m \times C.$$

Der konstante Multiplikator ist hier wegen der Abweichungen von der Wahrheit, die unsere Unterstellungen nothwendig mit sich bringen, als Korrektur eingeführt.

Das Gehirn erwachsener Menschen beläuft sich auf $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{40}$ des Körpergewichts und mag im Durchschnitt 1450 Gramm betragen, somit resultirt, wenn wir die Verhältnisszahl $\frac{1}{30}$ für Barral anwenden, eine Gehirnmasse = 1583 Kilogramm und nun wird

$$D = 16,975^2 \times 1,583 \times C.$$

$$= 456,109 \times \text{Denkeinheiten oder Lógorien}^1).$$

Würden wir die Grösse der Korrekoefficienten C kennen, so liesse sich das mechanische Aequivalent der Lógorie auf seinen bestimmten numerischen Werth bringen.

Nun ist aber der Ausdruck für D nichts anderes, als was man lebendige Kraft nennt, und da nach den Lehrsätzen der Dynamik die mechanische Arbeit (Kraft $\times$ Weg) = $\frac{1}{2}$ lebendige Kraft²⁾, so erhalten wir zur numerischen Auswerthung von C die Gleichung

$$\frac{456,109 \times C}{2} = 233313,28$$

$$\text{also } C = 1023,$$

und somit D = 466626,36 Lógorien.

Diese mögliche Gehirnarbeit eines Tages soll nun, laut unserer spezifizirten Kraftbilanz, gestützt auf Barrals Bestimmungen, gleichwerthig sein mit 550,267 K Kalorien oder 233313,48 Kgm., woraus folgt:

- 1) Kalorisches Aequivalent der Denkeinheit (Kilo-Lógorie) $= \frac{550,267}{466,626,36} = 0,001179$ Kk.
= 1,179 Grammkalorien.
- 2) Tonorisches Aequivalent der Denkeinheit (Kilo-Lógorie) $= \frac{233,313,48}{466,626,36} = 0,5$ Kgm.

¹⁾ Trotz angestrengtem Denken steigt die Temperatur jedenfalls nicht sehr hoch über die Norm wegen der nahe liegenden Grenze, bei welcher die Eiweisssubstanzen zu gerinnen anfangen würden und wegen der Wärmeregulirung durch Schweissausstrahlungen etc., es wird dafür ein gesteigerter Abfluss an Stoffwechselprodukten aus dem Hirn stattfinden und so werden wir denn wirklich darauf hingewiesen, die Ausscheidungen an Kohlensäure und Wasser und die stichhaltigen Stoffwechselprodukte des Harns einer neuen Controle von diesen Gesichtspunkten aus zu unterwerfen.

²⁾ Für diejenigen, welche vorziehen, statt $m c^2$, $\frac{1}{2} m c^2$ lebendige Kraft einer bewegten Masse zu nennen, ist dann natürlich lebendige Kraft und Arbeit eine identische Grösse.

In Form von	Eiweissstoffen.	Fetten.	Kohlenhydraten.
Jahresbedarf	= 469,656,155,157 Kk.	499,337,951,961 Kk.	1,566,586,680,705 Kk.
Jahresproduktion	= 363,759,611,607 »	397,708,924,161 »	1,077,712,644,780 »
Deficit-Einfuhr	= 105,896,543,550 Kk.	92,629,027,800 Kk.	488,874,035,925 Kk.
	Oder Summa KKalorien.	Summa Ponorien.	
Jahresbedarf	= 2,535,580,787,823 æqv.	1,075,086,254,036,952	
Jahresproduktion	= 1,839,181,180,548 »	779,812,820,552,352	
Defizit-Einfuhr	= 696,399,607,275 æqv.	295,273,433,484,600	

Anknüpfende Betrachtungen.

Da wir soeben gesehen und aus Tabelle XXXXVIII abgeleitet haben, nur etwa 17 % der Spannkraften, die wir als Nahrung einnehmen, als Nutzeffekt disponibel werden, so arbeitet demgemäss die Schweizerbevölkerung durchschnittlich jährlich in einer Höhe von:

So ergibt sich denn als Resultat unserer Rechnung und unter Voraussetzung der Richtigkeit unserer Definition von geistiger Arbeit und der Barral'schen Zahlen, dass das mechanische Aequivalent der geistigen Arbeits-einheit (Lógorie) = $\frac{1}{2}$ Kilogramm, und dass ein Mensch zu einer täglichen Maximalproduktion von 400,000 bis 500,000 Lógorien befähigt sein mag.

2. Anwendungen.

a. Prozentverhältniss des Nutzeffektes der Nahrung.

Aus der spezifischen Kraftbilanz ersieht man, dass die Erwärmungseffekte allein, beim menschlichen Körper, von den disponiblen Spannkraften, 75,74 % verzehren und die physiologische Arbeit, die für die Erhaltung des Körpers nicht entbehrt werden kann, noch weitere 7,27 %. Summa 83,01 % Absorption und nur 16,99 % Nutzeffekt. Diess ist immer noch eine nahezu sechsmal bessere Ausnutzung der disponiblen Spannkraften als in unsern Warmmaschinen speziell den Dampfmaschinen. Andere Forscher haben über 50 % Nutzeffekt für den Menschen herausgerechnet, aber freilich nach Methoden, über deren Zulässigkeit im Spezialfall sich discutiren liesse.

Spannkraftbilanz der Schweizerbevölkerung.

Wir haben S. 13 hievon u. f. drei verschiedene Bilanzen der Erörterung je nach zu Grunde gelegten Kostmassen berechnet und aus Tabelle XXXXIII können wir die Spannkraften der einzelnen Rationen zum Voraus berechnet entnehmen.

Wir wollen nun zu dieser Spannkraftbilanzberechnung bloss diejenige Ernährungsbilanz zur Grundlage nehmen, welche die wahrscheinlichsten Werthe darbietet, also Nr. 1: Ernährungsbilanz gestützt auf mittleren Bedarf und darauf basirte mittlere Produktionskostmasse 12.

Mit Benutzung der angegebenen Spannkraftwerthe für je ein Gramm Eiweiss, Fett und Kohlenhydrate ergibt sich Folgendes:

431,048,733,929,⁹¹ Kkalorien
 182,764,663,186,281,⁸⁴ Kilogrammetern
 Aequiv. 2,570,195,509,150,⁴² Pferdekräften.

Controle.

Nach Seite 16, Titel «Uebervölkerung» beträgt die Einwohnerzahl der Schweiz, auf Erwachsene reduziert 2,212,335; nach Tabelle XXXXVI, die Tagesarbeit eines Erwachsenen 172,800 Kgm., somit per Jahr oder 366 Tage 139,918,684,608,000 Kgm.

Dazu nach Tab. XXXXVIII
 disponibler Rest für geistige
 Arbeiten $\frac{1}{3}$ der mechanischen 46,639,561,536,000 »

Total: 186,558,246,144,000 Kgm.

Also eine Uebereinstimmung, die unter hier obwaltenden Verhältnissen eine sehr befriedigende genannt werden kann.

Zu berücksichtigen ist noch, dass die circa 60 Sonn- und Festtage des Jahres nur in sehr abgeschwächten Masse zu mechanischer Arbeit verwendet werden, während der Denkarbeit auch da freier Spielraum gelassen ist.

Denkende und patriotisch gesunde Köpfe haben sich schon oft gefragt — ohne dabei gerade an Krieg und Grenzsperrung zu denken — ob es nicht möglich wäre, unsere land- und alpwirtschaftliche Produktion so zu steigern, dass wir zuletzt, trotz der Bevölkerungszunahme, innert eines gewissen Zeitraumes von der Einfuhr unabhängig würden.

Laut Bilanz, S. 13 hievor, beträgt das mittlere und wahrscheinlichste Jahresdefizit rund 278 Millionen durchschnittliche Rationen, und da man jede solche Tagesration bei heutigen Lebensmittelpreisen zu rund 1 Franken durchschnittlich veranschlagen darf, so resultirte für unser Land die bemerkenswerthe Ersparniss von 278 Millionen oder mehr als einer Viertelmilliarde jährlich. Was das volkswirtschaftlich bedeutet, kann man daran ermessen, dass man für dieses Geld ganz bequem, gemäss den vorhandenen Budgetirungen, eine Gotthardbahn oder eine andere Bergüberschienenung — Tunnel inbegriffen — bauen könnte. Und zu welch' herrlichen Schöpfungen in der Richtung der Volksbildung würden da nicht die Mittel reichlich vorhanden sein?

Eine höhere landwirtschaftliche Produktion setzt aber entschieden höhere Kenntnisse und beschleunigten Fortschritt in der Landwirtschaft und ihren Grundwissenschaften voraus, überhaupt mehr Lebendigkeit in Erfassung der Geschäftslage und in der Beurtheilung der zu wählenden Mittel für Verbesserungen.

Das durch Eisenbahnen so billig gewordene Getreide Ungarns, Russlands und Egyptens lässt uns eine Erweiterung des Getreidebaues nicht rathsam erscheinen, auch nicht einmal das Verharren bei der noch viel gepflegten Dreifelderkornwirtschaft. Allein ganz verbannen kann man den Getreidebau andererseits auch nicht, schon wegen

des nothwendigen Strohbedarfes. Bei solchem Sachverhalt wird sich nun Niemand gegen möglich hohe Jucharterträge in Stroh und Korn auflehnen, die Einnahme wird dadurch nicht kleiner, sondern unter allen Umständen grösser.

Was erträgt nun eine Juchart durchschnittliches Schweizergetreideland?

Wir nehmen, da die Dreifelderwirtschaft doch noch sehr verbreitet ist, 1,076,666 Jucharten ($\frac{2}{3}$) Getreideland an¹⁾ und erhalten dann, wenn wir die 1870er Einfuhrzahlen für Getreide zu Grunde legen, 28,2 Sester per Juchart; geht man aber von der Annahme F. v. Tschudi's in seinem landwirtschaftlichen Lesebuch, d. h. von einer eigenen Getreideproduktion von 26 Millionen Sester aus, so resultiren sogar bloss 24 Sester per Juchart. Das sind aber sehr niedrige Erträge im Vergleich mit denjenigen, die man sonst bloss als «mittelgute» Erträge berechnet, nämlich 50 Sester Weizen, 60 Sester Kernen (Sandmeier Landwirtschaftslehre, ein Werk, das hauptsächlich unsere Schweizerverhältnisse berücksichtigt).

Könnten wir also pro Juchart durchschnittlich nur 15 Sester mehr produziren, im Ganzen also nur 43 Sester durchschnittlich, so wären wir thatsächlich von aller Getreide-Einfuhr befreit.²⁾ Dass diess eine absolute Unmöglichkeit sei, wie auch schon behauptet worden, ist gemäss obigen Angaben keineswegs ausgemacht. Man kann entgegnen, das getreideproduzirende Areal sei mit $\frac{2}{3}$ oder 1,076,666 Jucharten zu hoch angeschlagen. Wir glauben es selber; schlägt man es aber nur zu $\frac{1}{2}$ an, was sicher zu wenig ist, so erhält man als Produktion doch nicht mehr als 32,2 Sester, die Grösse des möglichen Fehlers ist also noch nicht so bedeutend, um das Resultat im Allgemeinen zu vernichten.

Des Weiteren kann man entgegnen: Die vielen Berggüter (bis zu 3000 Fuss Höhe), die natürlich in der eidg. Ausmessung mit inbegriffen sind, werden es, aus klimatischen Gründen, niemals auf einen Ertrag von 50—60 Sester Frucht bringen können.

Ob dem nun so, wissen wir nicht. Wir kennen keine Statistik hierüber und keine angestellten Düngungs- und Meliorationsversuche als etwa die Mosimann'schen im Emmenthal (siehe Preisbewerbungen I. im alpwirtschaftlichen Verein), die aber eher das Gegentheil beweisen, wie uns auch von sachverständiger Seite local Gegentheiliges mitgetheilt wurde. Aber ganz gewiss gibt es

¹⁾ Gemäss eidgenössischer Statistik sollen wir nämlich 1,615,000 Jucharten Ackerland und 5,660,360 Jucharten überhaupt fruchtbares Land besitzen.

²⁾ Man missverstehe uns nicht, Wir exempliren bloss und verfechten nicht eine so hohe Getreideproduktion, so lange wir das Getreide billiger vom Auslande erhalten. Aber dieselben Mittel, welche die Getreideproduktion im intensiven Sinne steigern, sind auch befähigt, den Futterbau in die Höhe zu bringen. Wohlgedüngte Matten mit drainirtem Boden werden stets ertragreicher sein als magere, versumpfte, und ebenso verhält es sich mit dem Futterbau auf Pflugland.

Bauern auf hochgelegenen Gütern, die gut wirthschaften und vielleicht auch schon künstlich gedüngt haben und die uns sagen können, wie viel Sester Kernen (Spelz) oder Roggen etc. man auf einem sonst geeigneten Boden in einer Höhenlage von circa 2500 bis 3000 Fuss erfahrungsmässig in mittelguten Jahrgängen erwarten dürfe.

Da hier noch statistische Forscherarbeit in Hülle und Fülle zu thun, also auf dem Gebiete der bisher bei uns etwas stark vernachlässigten Agrikulturstatistik, so möchten wir hiemit den Wink gegeben haben, indem wir zunächst den Zweck zeigten, auf den wir hinielten.

Einstweilen halten wir dafür — wir werden durch eigene Beobachtungen und Mittheilungen wie von tander-vertrauter Seite aus vielen Kantonen der Schweiz in unserer Ansicht bestärkt — *die schweiz. Land- (und Alp-) Wirthschaft habe noch nicht das Höchste erreicht, was Natur und Geschäftspraxis zu erreichen gestatten, dass wir vielmehr bei intelligenterer und regerer Bethätigung in Sachen noch beträchtlich grösseren Gewinn ziehen könnten.*

Wäre dem nicht so, so könnte man die Existenz und

die Bestrebungen der landwirthschaftlichen Zeitungen und Vereine nicht begreifen, die alle von der Nothwendigkeit eines *Fortschrittes* in der landwirthschaftlichen Produktion erfüllt sind.

Darum immer vorwärts, wir sind noch lange nicht am Ende der Dinge, wir wollen vielmehr erst recht anfangen. Als aufrichtiger Freund der Landwirthschaft und der Bauersame rathen wir, nichts zu versäumen, um möglichst bald würdig an der Seite unserer Industrie, die, weltbekannt, mit Recht der Stolz des Schweizerlandes genannt wird, einher schreiten zu können. Zu diesem Ziele führt aber die Bildung, die Unterrichtung, die Schule. Schrecken wir vor keinem Opfer für dieselbe zurück, denn sie allein ist es, welche unsere edelsten und wirksamsten, unsere *geistigen* Güter mehren kann. *Und wenn etwas geeignet ist, die von uns Allen so heiss geliebte Freiheit aus dem Strudel kommender Weltereignisse zu retten, dann wird es nicht unsere Tapferkeit, noch weniger unsere Dummheit, sondern einzig unsere geistige und moralische Ueberlegenheit sein.*

Die Finanzverwaltung des Kantons Unterwalden ob dem Wald im Amtsjahre 1873/74.

Von J. D.

I. Organisation der Verwaltung.

Die unmittelbare Besorgung des Finanzhaushaltes ist in folgende sechs separate Verwaltungen ausgeschieden: 1) Landsäckelverwaltung («Landsäckelmeister»), 2) Salzdirektion, 3) Zeughausverwaltung («Zeugherr»), 4) Kollegi- und Schulfondverwaltung, 5) Spitalverwaltung, 6) Diözesanfondverwaltung. Der Landsäckelmeister wird aus den Mitgliedern des Regierungsrathes jeweilen von der Landsgemeinde, die übrigen Verwalter werden vom Kantonsrathe gewählt.

Die speziellen Finanzgebiete der genannten Verwaltungen sind im Wesentlichen folgende:

1. Der Landsäckelmeister vereinnahmt hauptsächlich die Zinsen der Landsäckelkapitalien, die eidg. Zoll- und Postentschädigung, Geldstrafen und Rechtskosten, die Verdienste der Sträflinge, die Niederlassungs-, Aufenthalts- und Patentgebühren, Pachtzinse etc., dann die nach Erforderniss nothwendigen Zuschüsse der Salzdirektion. — Ausgaben hat derselbe namentlich zu bestreiten: jene für die allgemeine Verwaltung (Besoldungen u. dgl.), das Justiz- und Polizeiwesen (incl. Strafanstalt), den Unterhalt der Kapuziner, Strassen- und Hochbauten (letztere mit Ausnahme des Kantonsspitals, des Kollegiums und der Militärgebäude).

2. Die Salzdirektion besorgt die Verwaltung des Salzmonopols, hat dagegen die Landsäckel-, Zeughaus, Kollegi- und Schulfondverwaltung mit den erforderlichen Zuschüssen zu speisen und besorgt direkt die Ausgaben für die Viehprämien, sowie der Verzinsung der Staatsanleihen; als besondere Zweige sind ihr überdies zugeschrieben: die finanzielle Verwaltung des Stempelpapieres (dasselbe besteht bloss für Hypothekurkunden) und des kantonalen Schulbücherverkaufs.

3. Die Zeughausverwaltung besorgt sämtliche Einnahmen und Ausgaben für das Militärwesen (nicht etwa, wie man aus der Benennung folgern könnte, bloss jene für das Materielle). — Die hauptsächlichsten Einnahmen bestehen in dem ihr speziell zugewiesenen Ertrage des Ohmgeldes, den Militärtaxen, dem Verkauf von Ausrüstungsgegenständen, den Vergütungen des eidgenössischen Kriegskommissariates und den Zuschüssen der Salzverwaltung.

4. Die Kollegi- und Schulfondverwaltung trägt sämtliche Ausgaben für die Kantonsschule («Kollegium»), sowie die kantonalen für das Volksschulwesen. — Einnahmen: die Zinsen der beiden Spezialfonds (Kollegifond und Schulfond), die Schulgelder der Kantonsschüler und die Zuschüsse der Salzverwaltung.