Erfolg zum Nachweis von Phenylhydrazinchlorid in frisch bereiteter, wässriger, besser in alkoholischer Lösung bis zu einer Verdünnung von 1:1500 benutzen kann, wenn man zunächst einen Tropfen Formaldehyd, dann 4 Tropfen Ferri-chlorid und zuletzt 10—12 Tropfen konc. Schwefelsäure unter Kühlung zu 5 ccm der Flüssigkeit hinzusetzt.

Zum Nachweise von Pferdefleisch.

Von

Dr. Ernst Ruppin.

Mittheilung aus dem Bakteriologischen Institut der freien Hansestadt
Bremen (Direktor Dr. Tjaden).

Die in der letzten Zeit rasch aufeinander gefolgtten Arbeiten über die Differencirung der einzelnen Eiweissarten auf biologischem Wege legten es mir nahe, das gleiche Verfahren für die Kontrolle des Verkehrs mit Nahrungsmitteln, insbesondere für den Nachweis von Pferdefleisch dienstbar zu machen. Jess¹⁾, Uhlenhuth²⁾ und Piorkowski³⁾ haben inzwischen über diese Verwerthung des biologischen Verfahrens kurze Mittheilungen gemacht.

Der Nachweis von Pferdefleisch beruhte bisher auf der Bestimmung des Glykogens oder der Jodzahl und Refraktometerzahl des aus dem Fleische extrahirten Fettes. Ein einzelnes dieser Verfahren war jedoch nicht genügend zum sicheren Nachweis, sie mussten alle gleichzeitig herangezogen werden; denn Glykogen kommt in wechselnden Mengen im Fleisch aller Schlachtthiere vor, und in Würsten, denen Brot zugesetzt ist, ist seine Trennung vom Dextrin ein noch ungelöstes Problem; die Bestimmung der Jodzahl gestattet nach A. Hasterlik⁴⁾ wohl ungemischtes Pferdefleisch von Rindfleisch zu unterscheiden, das Verfahren ist aber auf Würste nicht anwendbar, besonders seitdem die Jodzahlen des amerikanischen Schweinefettes ohne nachweisbare Verfälschung von Jahr zu Jahr höher ausfallen. Schliesslich wird von vielen der Refraktometerzahl nur ein Werth als Vorprobe zuerkannt.

Die grundlegenden Versuche für das neue Verfahren sind in den Arbeiten von Bordet⁵⁾ und Tschistowitsch⁶⁾ veröffentlicht. Bordet fand zunächst, dass das Serum von Meerschweinchen, denen er defibrinirtes Kaninchenblut in die Bauchhöhle gespritzt hatte, die Fähigkeit erhielt, die rothen Blutkörperchen

¹⁾ Thierärztliche Wochenschrift 1901, 637.

²⁾ Deutsche medicinische Wochenschrift 1901, 27, 780—781.

³⁾ Ber. Deutsch. Pharm. Gesellsch. 1902, 12, 30—38.

⁴⁾ Diese Zeitschrift 1902, 5, 156.

⁵⁾ Ann. Instit. Pasteur 1898, 12, 10 u. 1899, 13, 273.

⁶⁾ Ann. Instit. Pasteur 1899, 13, 406.

des Kaninchens erst zu agglutiniren und dann aufzulösen. In der zweiten Arbeit wies er nach, dass, wenn man auf diese Weise ein Thier mit dem Blut einer anderen Thierart behandelt, in dem Serum nicht nur Agglutinine und Lysine für die Blutkörperchen entstehen, sondern dass auch Körper erzeugt werden, welche im Serum des zur Einspritzung verwendeten Thierblutes einen Niederschlag hervorrufen. Letzteres sei allerdings nicht allgemein giltig, denn er konnte im Serum der mit Kaninchenblut behandelten Meerschweinchen kein Präcipitin für Kaninchenserum erzeugen. In dieser Arbeit findet sich noch die wichtige Mittheilung, dass man durch Einspritzung von Milch ein Serum erhält, welches in Milchlösungen Fällungen hervorrufft.

Tschistowitsch hat ähnliche Versuche aber mit anderen Serumarten ausgeführt und ist zu den gleichen Ergebnissen gekommen. Die Arbeit ist für jeden, der sich mit diesen Fragen beschäftigt, werthvoll wegen der ausführlichen Versuchsprotokolle und Angaben von Einzelheiten. Im Allgemeinen kann man die Ergebnisse dieser Arbeiten unter Berücksichtigung der späteren Veröffentlichungen von Fisch¹⁾, Myers²⁾, Uhlenhuth³⁾, Wassermann⁴⁾ Schütze⁵⁾ u. A. kurz folgendermassen zusammenfassen:

Durch Einspritzung der Lösung eines Eiweisskörpers erhält man ein Serum, welches in den Lösungen dieses Eiweisskörpers eine Fällung bewirkt.

Um ein auf Pferdefleisch wirksames Serum zu erhalten und zugleich um festzustellen, welches das bequemste Verfahren ist, das zugleich das höchstwerthige Serum liefert, wurde folgender Weg eingeschlagen:

Kaninchen I wurde Presssaft aus Pferdefleisch zwei Mal wöchentlich intraperitoneal in steigenden Mengen bis zu 20 ccm eingespritzt. Um den Presssaft möglichst keimarm zu erhalten, habe ich mir aus dem Hinterviertel eines frisch geschlachteten Pferdes ein etwa 5 Pfund schweres, ungefähr würfelförmiges Stück herausschneiden lassen; das Fleisch wurde dann während ungefähr 10 Minuten unter Alkohol gehalten, worauf mit einem sterilen Messer die äusseren Partien abgeschnitten wurden. Der Kern wurde in einer im Dampftopf sterilisirten verzinkten Fleischhackmaschine zerkleinert und in einer sterilisirten Fleischpresse (System Dr. Klein) ausgepresst. Man erhält auf diese Weise einen keimarmen Fleischpresssaft, den das Kaninchen gut verträgt.

Kaninchen II erhielt ebenfalls intraperitoneal einen wässrigen Auszug von Pferdefleisch eingespritzt. Von dem, wie oben beschrieben, zerhackten Fleisch wurden 100 g mit 50 g sterilem Leitungswasser gemischt und etwa 6 Stunden bei niederer Temperatur gehalten. Dann wurde die Flüssigkeit durch

¹⁾ St. Louis Courier of Med. 1900, Febr.

²⁾ Centralbl. Bakteriöl. I. Abth. 1900, 28, 237.

³⁾ Deutsch. med. Wochenschrift 1900, 26, No. 46; 1901, 27, 780—781.

⁴⁾ Berliner klin. Wochenschrift 1901, 38, 187—190; diese Zeitschr. 1901, 4, 842.

⁵⁾ Zeitschr. Hygiene 1901, 36, 5; diese Zeitschr. 1902, 5, 158 u. Zeitschr. Hygiene 1901, 38, 487.

gelindes Pressen in der Fleischpresse vom Fleisch getrennt und zur Einspritzung verwendet.

Kaninchen III erhielt in gleichen Zwischenräumen gleiche Mengen durch Berkefeld-Filter filtrirten Serums eingespritzt.

Kaninchen IV wurde wie Kaninchen III behandelt, nur wurde das Serum nicht filtrirt.

Nach 7-maliger Injektion wurde den Thieren zum ersten Male Blut entnommen und zwar aus der Halsschlagader. Man kann auf diese Weise einem Thiere 30—40 ccm Blut entnehmen, ohne es zu schädigen. Mein Kaninchen II, dem innerhalb 3 Wochen beide Halsschlagadern unterbunden waren, übersprang z. B. am Nachmittag nach der 2. Operation schon wieder eine 75 cm hohe Wand, durch die es von anderen Thieren getrennt war.

Das Serum wurde durch Absitzen gewonnen und kühl und im Dunkeln in zugeschmolzenen Glasröhren aufbewahrt. Die Tabelle auf S. 359 giebt im Einzelnen Aufschluss über die Einspritzungen, die Blutentnahme und das Befinden der Thiere.

Zunächst wurde geprüft, wie sich das Serum eines nicht behandelten Kaninchens gegen Pferdefleischlösung verhält. Die Fleischlösung wurde wie oben gewonnen, theils 5-fach theils 25-fach mit 0,8%-iger Chlornatriumlösung verdünnt und durch ein Berkefeld-Filter filtrirt. Zur Beobachtung wurden je 4 ccm mit 0,2, 0,4 und 0,8 ccm Blutserum versetzt. Zur Kontrolle dienten Fleischlösungen ohne Serumzusatz. Dabei zeigte es sich, dass in den sauren Fleischlösungen spontane Ausfällungen eintraten. Es wurden daher in den folgenden Versuchen die Fleischlösungen solange mit Sodalösung versetzt, bis sie empfindliches blaues Lackmuspapier nicht mehr rötheten. Auf je 2 ccm der 25-fach verdünnten Lösungen wurde dann noch ein Tropfen 1%-ige (auf wasserfreies Salz berechnet) Natriumkarbonatlösung zugesetzt. Derartige Fleischauszüge gaben für sich und mit dem Serum unbehandelter Kaninchen keine Ausfällungen, auch nicht bei mehrstündigem Verweilen im Brutschrank (37° C.).

Die Prüfung auf die Werthigkeit der gewonnenen Sera wurde mit diesen verdünnten Fleischauszügen angestellt. Als Serum I₁ und I₂ . . . ist das Serum vom Kaninchen I nach der ersten, zweiten Blutentnahme u. s. w. bezeichnet. Serum I₁ giebt in $\frac{1}{10}$ Verdünnung Reaktion, bedeutet, dass die Reaktion eingetreten ist, wenn zu 2 ccm obigen Fleischauszuges 0,2 ccm Serum I₁ zugesetzt worden sind. Die Reaktion verläuft folgendermassen:

Erst wird die Lösung trübe, die Trübung ballt sich zu feinen Flocken zusammen, welche schliesslich zu Boden sinken, die darüberstehende Flüssigkeit ist klar. An der Grenze der Wirksamkeit eines Serums tritt, wenn man nur wenige Stunden beobachtet, wozu man bei nicht keimfreiem Arbeiten genöthigt ist, nur eine Trübung auf.

Serum I₁ giebt nach 1 Stunde Reaktion in $\frac{1}{10}$ Verdünnung, nach 2 Stunden auch in $\frac{1}{20}$ Verdünnung.

Serum I₂ konnte wegen Erkrankung des Thieres nicht gewonnen werden.

Kaninchen I			Kaninchen II			Kaninchen III			Kaninchen IV		
Einspritzung von Presssaft			Einspritzung von Fleischauszug			Einspritzung von filtrirtem Serum			Einspritzung von unfiltrirtem Serum		
Datum	Gewicht des Thieres	Bemerkung	Datum	Gewicht des Thieres	Bemerkung	Datum	Gewicht des Thieres	Bemerkung	Datum	Gewicht des Thieres	Bemerkung
7. 10.	1434	—	7. 10.	1527	—	22. 10.	2476	—	22. 10.	2428	—
10. 10.	1420	—	10. 10.	1510	—	25. 10.	2395	{ Eingespitzt 5 ccm	25. 10.	2477	{ Eingespitzt 5 ccm
17. 10.	1700	{ Eingespitzt 3 ccm	17. 10.	1745	{ Eingespitzt 6,5 ccm	26. 10.	2512	—	26. 10.	2472	—
19. 10.	1691	—	19. 10.	1765	—	29. 10.	2503	10 ccm	29. 10.	2503	10 ccm
21. 10.	1728	8 ccm	21. 10.	1723	8 ccm	30. 10.	2489	—	30. 10.	2434	—
22. 10.	1757	—	22. 10.	1781	—	1. 11.	2496	15 ccm	1. 11.	2506	15 ccm
24. 10.	1867	12 ccm	24. 10.	1777	15 ccm	2. 11.	2526	—	2. 11.	2455	—
25. 10.	1820	—	25. 10.	1772	—	5. 11.	2610	20 ccm	5. 11.	2571	20 ccm
28. 10.	1920	20 ccm	28. 10.	1840	20 ccm	8. 11.	2600	20 ccm	8. 11.	2595	20 ccm
29. 10.	1730	—	29. 10.	1808	—	9. 11.	2632	—	9. 11.	2512	—
30. 10.	1896	—	31. 10.	1897	20 ccm	12. 11.	2690	20 ccm	12. 11.	2635	20 ccm
31. 10.	1910	20 ccm	1. 11.	1886	—	13. 11.	2655	—	13. 11.	2510	—
1. 11.	1906	—	4. 11.	2038	—	15. 11.	2595	20 ccm	15. 11.	2485	20 ccm
4. 11.	1941	15 ccm	7. 11.	2095	20 ccm	16. 11.	2700	—	16. 11.	2650	—
5. 11.	1886	—	8. 11.	2105	—	19. 11.	2450	{ Blutentnahme	19. 11.	2450	{ Blutentnahme
7. 11.	1950	20 ccm	9. 11.	2140	{ Blutentnahme	21. 11.	2200	—	21. 11.	2290	—
8. 11.	1840	—			{ Eingespitzt 20 ccm	22. 11.	2220	—	22. 11.	2380	—
9. 11.	1780	—	11. 11.	2055	—	23. 11.	2220	—	23. 11.	2470	—
11. 11.	1890	—	12. 11.	2070	—	26. 11.	2365	{ Eingespitzt 20 ccm	26. 11.	2440	{ Eingespitzt 20 ccm
12. 11.	1940	{ Blutentnahme; Kaninchen schnupfen	14. 11.	2070	20 ccm	27. 11.	2320	—	27. 11.	2450	—
13. 11.	1810	—	15. 11.	2040	—	29. 11.	2230	20 ccm	29. 11.	2530	20 ccm
14. 11.	1960	{ Eingespitzt 10 ccm	18. 11.	2260	20 ccm	30. 11.	2280	—	30. 11.	2520	—
15. 11.	1810	—	19. 11.	2200	—	3. 12.	2300	20 ccm	3. 12.	2530	20 ccm
16. 11.	1640	—	21. 11.	2270	20 ccm	4. 12.	2450	—	4. 12.	2620	—
			22. 11.	2080	—	6. 12.	2333	20 ccm	6. 12.	2545	20 ccm
			23. 11.	2130	—	7. 12.	2480	—	7. 12.	2610	—
			25. 11.	2220	20 ccm	10. 12.	2490	20 ccm	10. 12.	2640	20 ccm
			26. 11.	2100	—	11. 12.	2510	—	11. 12.	2630	—
			27. 11.	2140	—	13. 12.	2500	{ 1 ccm Blut aus Ohrvene	13. 12.	2630	{ 1 ccm Blut aus Ohrvene
			28. 11.	2180	—	16. 12.	2320	{ Blutentnahme	16. 12.	2580	{ 1 ccm Blut aus Ohrvene
			30. 11.	2290	{ Blutentnahme				17. 12.	2740	{ Eingespitzt 20 ccm
			2. 12.	2060	—				19. 12.	2815	—
			3. 12.	2115	—						
			5. 12.	2150	{ Eingespitzt 20 ccm						
			6. 12.	2025	—						
Wegen Erkrankung nicht mehr behandelt.			Kaninchen schnupfen								

Serum II₁ giebt nach 1 Stunde in $\frac{1}{10}$ Verdünnung Trübung; nach zwei Stunden ist die Verdünnung $\frac{1}{20}$ noch klar.

Serum II₂ zeigt sofort deutliche Reaktion in $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ und $\frac{1}{50}$ Verdünnung, führt in $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{20}$ schon nach $\frac{1}{4}$ Stunde zur flockigen Trübung, nach einer Stunde zum flockigen Bodensatz; $\frac{1}{100}$ Verdünnung giebt nach 1 Stunde noch deutliche Trübung.

Serum III₁ giebt nach 1 Stunde in $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{20}$ Verdünnung eine Trübung.

Serum III₂ führt nach einer Stunde in $\frac{1}{10}$ Verdünnung zur Trübung, die sich später als Niederschlag absetzt; auch in $\frac{1}{20}$ Verdünnung tritt die Reaktion noch ein, in $\frac{1}{50}$ Verdünnung dagegen nicht mehr. In Pferdeserumlösung (1 Theil Serum, 24 Theile 0,8% ige Chlornatriumlösung) tritt die Reaktion auch in $\frac{1}{50}$ Verdünnung noch ein.

Serum IV₁ giebt bloss in $\frac{1}{10}$ Verdünnung Reaktion.

Serum IV₂ aus Blut, welches dem Kaninchen aus der Ohrvene entnommen war, giebt auch keine stärkere Reaktion.

Nach der Feststellung der Wirksamkeit meiner Sera bin ich dazu übergegangen, einige Fragen der Nahrungsmittelkontrolle zu prüfen. Es kommt dabei in Betracht, wie sich Fleisch verhält, das mit Konservierungsmitteln versetzt ist und ob zu Würsten verarbeitetes Fleisch die Reaktion giebt. Zur Prüfung dieser Fragen habe ich das wirksame Serum II₂ verwendet und stets zu 2 ccm Lösung 0,2 ccm Serum, also die 10-fache zur Reaktion erforderliche Menge, gegeben. Es wurden je 100 g Pferdefleisch mit 1 g Salpeter, 1 g schwefligsaurem Natron (kryst.) 1 g Salicylsäure und 1 g Borsäure vermischt und dann mit 50 g Wasser ausgezogen. Die Auszüge wurden alkalisch gemacht, filtrirt und mit dem gleichen Volumen 1,6%-iger Kochsalzlösung verdünnt. Bei allen vier die Konservierungsmittel enthaltenden Fleischauszügen trat mit dem wirksamen Serum sofort Fällung ein. Kontrollproben, welche mit unwirksamem Serum behandelt wurden, blieben klar. Daraus geht hervor, dass die für gewöhnlich benutzten Konservierungsmittel die Reaktion nicht hindern.

Es kam nun darauf an zu untersuchen, ob sie nicht etwa die Reaktion vortäuschen können. Es wurde deshalb der gleiche Versuch unter Benutzung von Rindfleisch angestellt. Das Ergebniss war, dass nach dreistündigem Aufenthalt im Brutschrank bei 37° in allen Reagensgläsern die Flüssigkeit klar geblieben war. Die Konservierungsmittel können demnach keine Täuschung verursachen.

Weiter schien es mir von Interesse, zu prüfen, ob man beim Hackfleisch auch noch geringe Mengen von Pferdefleisch nachweisen kann. Zu diesem Zweck wurde Rindfleisch mit 5% und 2% Pferdefleisch gemengt und wie oben behandelt.

In dem Auszug aus dem mit 5% Pferdefleisch versetzten Rindfleisch zeigten sich nach $\frac{1}{10}$ Serumzusatz nach 1 Stunde Flocken, nach 2 Stunden Bodensatz. Bei 2% Pferdefleisch erhielt ich nach 1 Stunde Trübung, nach 2 Stunden Flocken.

Wie verhalten sich nun Würste gegenüber dieser Reaktion? Es wurden untersucht: Rohe geräucherte Mettwurst, gekochte Knoblauchsurst und Brüh-

würstchen. Ich habe von zwei verschiedenen Pferdeschlächtern rohe Mettwurst gekauft und ausserdem zwei Sorten Mettwurst von einem Schweineschlachter, der wegen der Güte seiner Waaren bekannt ist. Die Würste wurden klein geschnitten und mit so viel 0,1 %-iger Sodalösung übergossen, dass sie vollständig damit bedeckt waren. Nach mehrstündigem Stehen wurde die Flüssigkeit abgegossen, und da sie sauer war, alkalisch gemacht und filtrirt. Die Extrakte wurden theils mit dem gleichen Volumen 1,6 %-iger Kochsalzlösung, theils mit 0,8 %-iger Kochsalzlösung 5-, 10-, und 25-fach verdünnt. Bei den Auszügen aus Pferdefleisch trat die typische Reaktion in allen Verdünnungen ein, die Auszüge aus den Kontrollwürsten reagirten nicht. Man kann also in roher Wurst Pferdefleisch nachweisen, und da die Reaktion in den 25-fach verdünnten Auszügen noch eintrat, vermuthlich auch, wenn nur ein Bruchtheil von Pferdefleisch zugesetzt ist. Das gleiche Ergebniss hatten Versuche, die mit ungekochten Brühwürstchen angestellt wurden.

Die Knoblauchwurst, welche untersucht wurde, war schwach gekocht; es war eine grosse Menge Würste zusammen etwa 10 Minuten lang gekocht worden. Die einzelnen Würste hatten einen Durchmesser von 4—5 cm. Bei der oben beschriebenen Versuchsanstellung und bei einer Verdünnung des Auszugs auf das Doppelte zeigte sich nach 1 Stunde eine flockige Trübung, die sich später am Boden absetzte. Als Kontrolle diente eine Knoblauchwurst aus Schweinefleisch, die in gleicher Weise gekocht und ungefähr gleich dick war. In dem Auszuge daraus trat keine Reaktion ein. Die Ursache, weshalb die Eiweissstoffe durch das Kochen nicht soweit verändert waren, dass sie nicht mehr reagirten, wie Uhlenhuth voraussetzt, liegt jedenfalls darin, dass die Wurst im Innern entweder keine hinreichend hohe Temperatur angenommen hatte, oder nicht lange genug auf hoher Temperatur gehalten wurde.

Zum Schluss wurde noch versucht, ob man gekochte Brühwürstchen aus Pferdefleisch auf diese Weise erkennen kann. Einige Pferdefleischwürstchen von etwa 1,8 cm Durchmesser wurden in 3 l lebhaft siedendes Wasser geworfen und darin 5, 10, 30 und 60 Minuten lang gekocht. In den Extrakten der Würste, die 5 und 10 Minuten gekocht waren, trat nach Serumzusatz nach 7 Stunden langem Verweilen im Brutofen eine leichte Trübung auf, die sich in 24 Stunden zu Boden setzte. Die Flüssigkeit und der Niederschlag waren frei von Bakterien. Die Auszüge aus den länger gekochten Würsten zeigten die Reaktion nicht. Nach den Arbeiten von Myers und Schütze lässt sich jedoch hoffen, dass man auch ein starkes Reagens auf gekochtes Fleisch herstellen kann, wenn man Kaninchen mit einem aus gekochtem Fleisch durch stärkere Mittel gewonnenen Auszuge behandelt.

Die Ergebnisse der vorstehend beschriebenen Versuche lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Man erhält auf bequeme Weise ein höchst wirksames Serum durch Injektion von Fleischauszug.

2. Konservierungsmittel im Hackfleisch hindern die Reaktion nicht und können sie nicht vortäuschen.

3. Die Reaktion tritt auch bei rohen geräucherten und schwach gekochten Würsten ein. Langes Kochen verhindert die Reaktion.

Zum Schluss sei es mir gestattet, Herrn Direktor Dr. Tjaden zu danken für die Unterstützung und Rathschläge, die er meiner Arbeit angedeihen liess.

Referate.

Mehl und Backwaaren.

A. J. J. Vandevelde und F. Leperre: Ueber die Bestimmung des Klebers im Weizenmehl. — Handelingen van het 5^{de} Vlaamsch Natuur- en geneeskundig congres zu Brügge 29. Sept. 1901.

Die Verfasser haben bei Weizenmehlen vergleichende Untersuchungen angestellt zwischen den Ergebnissen der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl und des Ausknetens des Klebers mit Wasser; sie kommen zu dem Ergebnisse, dass die Stickstoffbestimmung und die Umrechnung des Stickstoffs auf Proteïn zu hohe Zahlen giebt gegenüber dem durch Auskneten sich ergebenden Klebergehalt.

Die Beleganalysen weisen Unterschiede von 0,4—1,8 % auf. Dieselben werden noch grösser (bis zu 3,5 %), wenn das Mehl von Milben angegriffen worden ist.

Dem Auskneten ist auch noch deswegen der Vorzug zu geben, weil die Stickstoffbestimmung keinen Aufschluss giebt über die Anwendbarkeit des Mehles, und ein hoher Stickstoffgehalt bzw. daraus berechneter Proteïngehalt nicht immer einen Schluss auf einen entsprechenden Klebergehalt zulässt.

Besonders wird von den Verfassern Werth auf die Art und Weise des Austrocknens des Klebers gelegt; der Kleber soll in dünne Scheiben zerschnitten und in kleinen Porcellanschälchen getrocknet werden.

A. J. Swaving.

Balland: Ueber die Ausbeute des Mehles an Brot. — Compt. rend. 1901 133, 251—252.

Verf. suchte die Mengen Brot festzustellen, welche aus verschiedenen Mengen Teig zu erhalten sind. Der aus demselben Mehl und demselben Sauerteig hergestellte Teig enthielt 45 % Wasser. Es wurden erhalten (12 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Ofen):

	Runde Brote					Lange Brote				
Gewicht des Teiges . . kg	2,00	1,50	1,00	0,50	0,25	2,00	1,50	1,00	0,50	0,25
Daraus erhaltenes Brot										
Gewicht . . kg	1,700	1,260	0,800	0,360	0,190	1,620	1,185	0,750	0,365	0,175
Grösse										
(Durchmesser, bzw. Länge) m	0,28	0,24	0,22	0,17	0,12	0,62	0,60	0,50	0,32	0,22
Aus 100 kg Teig wurden erhalten Brot . . . . kg	85	84	80	78	76	81	79	75	73	70