

worin durchaus keine „Gerechtigkeit“ liegen würde, da die Ungleichheit beider Seiten ganz offenkundig oft auf einer einseitigen atypischen Verkleinerung oder Vergrößerung beruht. Ich habe vielmehr die Zahlen, falls nicht die rechte und linke Seite gleich waren, so ausgewählt, daß sie in die Reihe paßten, mich aber dabei niemals von den Werten entfernt, welche in den gemessenen Zahlen enthalten waren.

Die beiden Striche sind auch hier wieder aus der Tabelle der Gelenkfortsatzwinkel übernommen.

Wie man bei der Durchsicht der beiden Reihen sieht, ist die Bewegung innerhalb derselben keine sehr erhebliche. Durch einen Zufall beginnt jeder der drei Abschnitte mit einer Länge von 5·3 mm. In dem lumbalen Abschnitt wächst diese bis auf 7·5 mm. Es ist ja auch natürlich, daß mit der Zunahme der Höhe der Wirbelkörper auch die Länge der Gelenkfortsätze sich steigert. Aber das Bemerkenswerte ist doch, wenn man das Verhältnis beider Maße genauer ins Auge faßt, wie sehr die lumbalen Gelenkfortsätze hinter den Körpern zurückbleiben. Ich will dies durch einige Zahlen belegen.

	Höhe der Körper	Länge der Gelenkflächen
<i>c.</i> 4 . . . . .	7 mm	6 mm
<i>t.</i> 7 . . . . .	9·8 „	5 „
<i>l.</i> 5 . . . . .	23 „	6·3 „

So wenig einladend die Maße der Gelenkflächen für weitere Betrachtungen sind, so hebt sich doch eine Tatsache als sehr bemerkenswert hervor, nämlich die, daß *t.* 1 das Minimum der Länge (4·5 mm) der ganzen Reihe und zu gleicher Zeit das Maximum (5·3 mm) der Breite wenigstens des zerviko-thorakalen Abschnittes der Reihe zur Anschauung bringt.

Diese Tatsache gewinnt an Bedeutung durch Vergleich mit einem Australier. 1905·35 der Anat. Sammlung, bei welchem das Minimum der Länge der Gelenkflächen (8 mm) bei *c.* 7 und *t.* 1 und das Maximum der Breiten sämtlicher Gelenkflächen bei *t.* 1 gelegen war. Auch beim jugendlichen Schimpanse zeigte sich das Maximum der Breite der Gelenkflächen bei *t.* 1, wenigstens für den zerviko-thorakalen Abschnitt der Reihe. Bei dem 36jährigen Togoneger war zwar bei *t.* 1 das Maximum der Breite nicht erreicht, aber es schloß sich an die rechte kraniale Gelenkfläche noch an der Rückseite des Querfortsatzes ein schmaler überknorpelter Streifen an, welcher die gleiche Tendenz andeutete. Es scheint mir also jedenfalls, daß dieser Stelle, d. h. der Grenze von Nacken- und Brustregion, mit Rücksicht auf die Gelenkfortsätze eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden ist.

## Nachtrag zu den Untersuchungen über Obst.

Von

Geheimrat **Max Rubner.**

Im Sommer 1916 wurden von Früchten als Ergänzung meiner früheren Versuche noch Erdbeeren und Kirschen untersucht; die als Volksnahrungsmittel nicht unwichtigen Pflaumen verschwanden, noch ehe entsprechendes Material zu haben war, durch die Beschlagnahme restlos aus dem Verkehr. Die Analyse geschah in der gleichen Weise wie bei den früher mitgeteilten Ergebnissen.

### a) Die Gartenerdbeeren.

Sie entbehren der deckenden Außenhaut und wären dadurch ärmer an Zellmembran; dafür enthalten sie eine mehr oder minder große Menge von Samen im Fruchtfleisch. Die Samen lassen sich nur schwer von letzteren trennen und werden daher mit verzehrt.

Die Zusammensetzung der Erdbeeren ergibt sich aus folgender Tabelle:

#### Gartenerdbeeren.

##### 100 Teile Trockensubstanz:

Asche . . . . .	6·13
Organisch . . . . .	93·87
Pentosen . . . . .	7·92 = 6·99 g Pentosan
N . . . . .	0·87 = 5·44 Rohprotein
Zellulose . . . . .	6·14
Zellmembran . . . . .	13·55 mit 3·32 g Pentosan
Restsubstanz . . . . .	6·09
Fett . . . . .	1·32
Verbrennungswärme .	374·6

In 100 Teilen Zellmembran (+ Kernen) sind:

Zellulose . . . . .	45·31
Pentosan . . . . .	20·54
Rest . . . . .	30·15

Unter den Obstsorten kann die Erdbeere immerhin noch als N-reich gelten, doch ist hier zu bedenken, daß ein Teil des N in den Kernen liegt.

Aus einer größeren Menge Erdbeeren einer anderen Probe habe ich die Kerne rein abgetrennt durch Ausziehen mit Wasser, kurzes Erwärmen in  $\text{NH}_3$  und Filtrieren, Auswaschen, Ausziehen mit Alkohol und Trocknen. Man reibt dann zwischen einem trockenen Tuch und schüttelt die Kerne ab.

In 100 Teilen Kernen sind:

Asche . . . . .	3·71
Organisch . . . . .	96·30
N . . . . .	2·67
Pentosan . . . . .	14·60

Die Kerne sind also dreimal so N-reich wie die ganze Frucht und liefern auch einen großen Teil der in der Frucht enthaltenen Pentosane. Nach den Zusammenstellungen bei König (Bd. II, S. 956) sind in 100 Teilen Trockensubstanz deutscher Erdbeeren 12 Teile Rohfaser + Kerne. Die Kerne bleiben bei meiner Untersuchung mit den Zellmembranen zusammen und machen beide nur 13·55 Prozent der Trockensubstanz aus. Es kann sein, daß bei dem Zerreiben der Frucht in der Reibschale auch einzelne Samen verletzt wurden und dann ihren Inhalt eingebüßt haben. Die Zellmembran war N-haltig, was nur auf ihren N-Gehalt an Kernen zurückgeführt werden kann. Auf 100 Teile trockene Erdbeeren entfielen 0·41 g solches N. Daraus folgt, daß von den 0·87 Prozent N der Trockenrückstände 0·41 auf Kern-N entfallen und auf verdaulichen N nur 0·46 Prozent.

Von dem Gesamt-N der Erdbeere war 87·7 Prozent Protein N (inkl. Kerne) und 12·31 Prozent Amid-N, da die Hälfte des N aber überhaupt auf Kerne entfällt, so ist von dem Fruchtfleisch-N etwa die doppelte Menge, wie eben angegeben, Amid-N.

Eine Berechnung der Kerne läßt sich nicht ausführen, weil die Analyse der letzteren nicht in derselben Probe ausgeführt worden ist und je nach der Größe der Kerne der N-Gehalt schwankend ist. Jedenfalls bestand die Hauptmasse der „Zellmembran“ aus den Kernen. Zu Ätherextrakt und Kalorienbestimmung wurde bei niedriger Temperatur im Faustschen Apparat getrocknet, die frischen Erdbeeren hatten 10·88 Prozent Trockensubstanz.

#### b) Helle Kirschen.

Die Ware bestand aus 84·6 genießbaren Teilen, 13·4 Teilen Kernen und 1·9 Teilen Stielen. Die Kerne enthalten noch Fruchtfleisch; von 100 Teilen der beim Genuß abfallenden Kerne sind nur 57·7 reine Kern-

substanz. Das frische Fruchtfleisch mit der Haut hatte 15·48 Prozent Trockensubstanz. Die Zusammensetzung der Trockensubstanz war:

#### Kirschen.

##### Fruchtfleisch + Haut.

##### 100 g Trockensubstanz:

Asche . . . . .	2·84 Prozent
Organisch . . . . .	97·16
Pentosen . . . . .	5·56 = 4·91 Pentosan
N . . . . .	0·85 = 7·50 Rohprotein
Zellulose . . . . .	2·65
Zellmembran . . . . .	10·31 mit 2·38 g Pentosan
Restsubstanz . . . . .	5·28
Fett . . . . .	1·22
Verbrennungswärme .	363·0 Kal.

Die Kirschensubstanz enthält sehr wenig an Asche, der N-Gehalt, und zwar der nutzbare, ist größer als bei den Erdbeeren. Die Menge der Zellmembran ist gering, sie enthält 48·5 der gesamten Pentosane.

##### In 100 Teilen:

Zellulose . . . . .	25·70 Prozent
Pentosan . . . . .	23·08 „
Rest (Lignine usw.) .	51·28 „

Sehr störend ist das Auftreten gallertartiger Substanzen, die, obschon gering an Menge, die Filtration ungemein erschweren. Auffallend ist hier die große Menge jener Substanzen, die weder Zellulose noch Pentosane sind.