

(Aus der Psychiatrischen und Nervenlinik der Universität Breslau [Direktor:  
Geheimrat Prof. Dr. Wollenberg].)

## **Gasstoffwechselveränderungen bei Schizophrenen.**

(II. Mitteilung<sup>1</sup>.)

### **Die Veränderungen des Gasstoffwechsels im Verlaufe der Krankheit und ihre Bedeutung für die ätiologische Forschung.**

Von

Privatdozent Dr. **Siegfried Fischer.**

(Eingegangen am 12. Dezember 1927.)

Der gegenwärtige Stand der Schizophrenieforschung läßt mit Deutlichkeit erkennen, daß die klinisch-psychologische Forschung eine Grenze erreicht hat, über die hinaus zu gelangen vorläufig wenig Aussichten bestehen. So geistvoll und tiefgründig die psychologischen Betrachtungen der letzten Jahre auf diesem Gebiete sein mögen, wesentlich haben sie nicht über die von *Kraepelin* und *Bleuler* beschriebenen Grundtatsachen hinausgeführt. Nach der augenblicklichen Problemlage scheint alles darauf hinzudeuten, daß die weitere Forschung sich mehr der somatischen Richtung zuwenden wird, ein Weg, der ja auch vielfach schon beschritten worden ist. Und wenn nicht alles trügt, so dürfte vielleicht einmal, wenn die körperlichen Grundlagen dieser Krankheit erforscht sind — und das wäre vom Standpunkte des helfenden Arztes das zu erstrebende Ideal — das psychische Bild vorwiegend wissenschaftlich-theoretisches Interesse haben, während das körperliche Grundleiden richtunggebend für die Behandlung sein wird. Die Hoffnung, dieses Ziel überhaupt zu erreichen, kann erst dann eine Aussicht auf Verwirklichung haben, wenn körperliche Störungen nachgewiesen sind, die immer und mit absoluter Regelmäßigkeit bei dieser Krankheit zu finden sind. Dies ist bisher noch nicht gelungen. Vielerlei Hinweise auf die organische Natur der Schizophrenie liegen zwar vor, die Beweisführung hat aber alle Schwächen und Unsicherheiten jedes klinischen Indizienbeweises<sup>2</sup>.

In einer früheren Arbeit (Mitteilung I<sup>1</sup>) wurde gezeigt, daß tatsächlich bei der Schizophrenie eine körperliche Störung mit Regelmäßigkeit nachzuweisen ist. Es wurde dort mitgeteilt, daß bei der Schizophrenie Störungen im Gaswechsel vorhanden sind und zwar der spezifisch-

---

<sup>1</sup> I. Mitteilung in Klin. Wochenschr. 1927. Nr. 42.

<sup>2</sup> H. Krisch: Vortrag des Dtsch. Vereins für Psychiatrie. 1925.

dynamischen Eiweißwirkung oder des Grundumsatzes oder beider, während beispielsweise Depressive dieses Symptom nicht aufweisen. Wenn auch diese Veränderungen nicht spezifisch für die Schizophrenie sind, so ist doch durch einen solchen Nachweis eine Einfallspforte geschaffen, von der aus sich Möglichkeiten weiteren Eindringens in die körperlichen Grundlagen dieser Krankheit eröffnen.

Die folgenden Ausführungen sollen die in dem ersten Aufsatz mitgeteilten Ergebnisse erhärten, vor allem aber soll hier der *Verlauf* der Gasstoffwechselstörung an Längsschnitten verfolgt werden. Zuvor wird, was in der ersten Mitteilung aus Raumangel nicht möglich war, die angewandte Technik der Versuche eine eingehendere Beschreibung finden.

### Technik der Versuche.

Die Untersuchungen wurden mit dem von *Knipping* modifizierten *Benedictschen* Apparat ausgeführt. Der Patient, der die Nacht vor dem Untersuchungstage in der Klinik verbrachte, wurde zur Bestimmung des Grundumsatzes (G. U.) nüchtern gehalten. Die Dauer des einzelnen Versuches betrug 17 Minuten, und zwar wurde der Sauerstoff in dreimal à 5 Minuten gemessen. Die Werte wurden nach der 2., 6., 11. und 16. Minute abgelesen; die erste Minute wurde wegen der Möglichkeit von Fehlerquellen nicht mitgezählt. Da das Zudrehen des Hahnes bei gleichzeitigem Ablesen des letzten Wertes sich als schwer durchführbar herausstellte, wurde der Apparat erst nach der 17. Minute ausgeschaltet, was natürlich bei der Bestimmung der  $\text{CO}_2$  mitberücksichtigt wurde. Der Versuch wurde so oft wiederholt, bis mindestens zwei Werte einander gleich waren; d. h. mit einem Unterschiede von höchstens 2—3%. Der gefundene Calorienwert wurde in Prozenten nach den Standardtabellen von *Harris* und *Benedict* berechnet. Eine Steigerung oder Herabsetzung von mehr als + oder — 5% gegenüber diesen Tabellen wurde als pathologisch bewertet.

Zur Bestimmung der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung (sp. d. E.) wurde ein Frühstück nach den Angaben von *Rahel Liebeschütz-Plaut* gegeben, das aus 200 g Hackfleisch, 100 g Brot und 50 g Butter nebst einer Tasse schwarzen Kaffees bestand. Die Butter wurde zum Teil zum Braten des Fleisches verwandt. Die Steigerung der Oxydationsenergie wurde 1 Stunde und 1½ Stunden nach Beendigung der Mahlzeit in derselben Weise wie der G. U. gemessen. War der zweite Wert größer als der erste, so wurden die Messungen im Abstand von halben Stunden so lange fortgesetzt, bis der folgende Wert kleiner war als der vorhergehende. Bei sehr vielen Kranken wurde ein oder mehrere Tage nach der Untersuchung eine zweite in derselben Weise wiederholt. Dies geschah regelmäßig dann, wenn die ersten Werte nicht völlig einwandfrei waren.

Zur Untersuchung geeignet waren auffallenderweise sehr viele Geistes- kranke; es war oft überraschend, wie gut die Kranken während des

Versuchs entspannten. Allerdings wurde ihnen während des Versuches fast ständig zugesprochen, sie sollten ruhig sein und ruhig atmen. Selbstverständlich sind erregte Kranke für derartige Untersuchungen nicht brauchbar. An Tagen jedoch, an denen sie, wenn auch nur für kurze Zeit, ruhig wurden, konnte in den meisten Fällen die Untersuchung durchgeführt werden.

### Ergebnisse.

Die in der oben angegebenen Arbeit mitgeteilten Ergebnisse, die mit Hilfe dieser Methode gewonnen wurden, hatten bereits zu der Feststellung geführt, daß jede Schizophrenie mit einer Veränderung des Stoffwechsels einhergeht und zwar der sp. d. E. oder des G. U. oder beider und zwar im Gegensatz zu Depressionen, bei denen solche Veränderungen nicht gefunden wurden. Es hatte sich ferner ergeben, daß im Beginn der Schizophrenie der G. U. normale Werte zeigte, während die sp. d. E. eine Herabsetzung aufwies. Bei länger bestehenden Erkrankungen zeigte sich eine starke Herabsetzung des G. U. bei meist normalen, seltener auch erniedrigten Werten des sp. d. E. Klang die Psychose ab, so blieben, wenn noch psychische oder körperliche Störungen vorhanden waren, die Stoffwechselstörungen nachweisbar; in solchen Fällen, in denen diese körperlichen oder psychischen Abweichungen nicht festzustellen waren, zeigte auch der Stoffwechsel keine Störung.

Die seitdem untersuchten Fälle haben die bis dahin gefundenen Ergebnisse bestätigt. Obwohl die Zahl der früher mitgeteilten Fälle die aufgestellten Sätze genügend stützen, seien hier noch die seitdem untersuchten Fälle mit Ausnahme der im folgenden ausführlich beschriebenen angeführt. Eine Abweichung von der gefundenen Regel hat sich in keinem Fall ergeben.

Tabelle 1. Schizophrenie im Beginn.

Nr.	Name	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweiß- wirkung
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
1	Else B.	176	150	0,85	$\frac{1249}{1307} - 4,6\%$	+ 10%

Tabelle 2. Schizophrenie im Verlauf.

Nr.	Name	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweiß- wirkung
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
1	Martha Sch.	183	156	0,85	$\frac{1301}{1430} - 9,9\%$	+ 23%
2.	Alfons W.	233	203	0,87	$\frac{1659}{1855} - 11\%$	+ 24%

Tabelle 3. *Schizophrenie (abgeklungen).*

Nr.	Name	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweiß- wirkung	
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>		
1	Paul H.	188	162	0,86	$\frac{1335}{1615} - 20\%$	+33%	mit Defekt
2	Hans R.	232	203	0,87	$\frac{1656}{1872} - 13\%$	+22%	
3	Alfred Sch.	175	150	0,85	$\frac{1245}{1373} - 10\%$	+29%	
4	Stanislaus W.	193	166	0,86	$\frac{1370}{1655} - 20\%$	—	
5	Wilhelm H.	218	188	0,86	$\frac{1550}{1760} - 13\%$	+30%	
6	Gottfried N.	197	171	0,86	$\frac{1405}{1424} - 1,3\%$	+19%	ohne Defekt
7	Hedwig M.	181	157	0,87	$\frac{1291}{1317} - 2,0\%$	+26%	

Tabelle 4. *Depressive.*

Nr.	Name	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweiß- wirkung
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
1	Helene Sch.	167	144	0,86	$\frac{1187}{1200} - 1,0\%$	+45%
2	Arthur Sch.	216	—	0,86	$\frac{1536}{1517} + 1,2\%$	+21%
3	Elisabeth P.	180	155	0,85	$\frac{1280}{1271} + 0,7\%$	+22%
4	Franziska W.	172	145	0,84	$\frac{1220}{1197} + 1,9\%$	+23%
5	Elisabeth Sch.	208	169	0,81	$\frac{1463}{1412} + 3,6\%$	+23%
6	Luise B.	228	184	0,81	$\frac{1603}{1550} + 3,4\%$	+23%

Die Veränderung des Gasstoffwechsels im Verlaufe der Psychose und im Vergleich mit den verschiedenen Zustandsbildern, die die Kranken jeweilig bieten, kann erst ein Bild darüber geben, ob die Stoffwechselstörung sich mit dem Wandel des Zustandsbildes ändert, und erst dann wird es möglich sein, über die Beziehungen dieses körperlichen Symptoms zur Psychose und über ätiologische Faktoren Gedanken zu äußern.

Bei der Verschiedenheit der Fälle in psychischer Hinsicht sowie bezüglich der Stoffwechselergebnisse läßt es sich nicht umgehen, einen Teil des Materials in extenso wiederzugeben.

Der erste Fall, *Eva K.*, betrifft ein 19jähriges Mädchen, das etwa 1 Jahr nach dem Abklingen des zweiten schizophrenen Schubes unsere Poliklinik aufsuchte. Sie kam im Januar 1927 zu uns, um ein Attest zu erhalten und bot nicht die geringsten psychischen Auffälligkeiten. Der G. U. sowohl wie die sp. d. E. wiesen vollkommen normale Werte auf. 4 Wochen später wurde die Kranke von der Mutter zu uns gebracht mit der Angabe, sie äußere seit einigen Tagen allerlei Wahnideen, sie sei zeitweise auch sehr erregt gewesen. Bei der Aufnahme war sie ruhiger, verlegen, mürrisch, ängstlich und sprach kaum. An diesem Tage war die sp. d. E. gegenüber der Norm und dem 4 Wochen vorher erhobenen Werte herabgesetzt (13%). Die Psychose entwickelte sich weiter, die Kranke war läppisch, zeigte Neigung zu Stereotypien, lachte vor sich hin. Am 22. 4. 1927 war der G. U. um 11% gegenüber den Standardwerten, um etwa 13% gegenüber dem früheren Werte gesunken, während die sp. d. E. bezogen auf den herabgesetzten G. U. einen wesentlich höheren Wert aufwies. Am 31. 5. 1927 war bei ähnlichem Zustandsbild eine geringe Steigerung der sp. d. E. zu beobachten. Ende Juni bei beginnender Besserung stieg der G. U. etwas, die sp. d. E. sank, und zwar sowohl relativ wie absolut, blieb allerdings noch durchaus im Bereich des Normalen. Die Kranke wurde Anfang Juli als noch nicht geheilt entlassen; am 9. 8. 1927 bei der Wiedervorstellung war sie psychisch völlig unauffällig und zeigte keinerlei Restsymptome der überstandenen Krankheit. An diesem Tage war der Stoffwechsel wieder vollständig zur Norm zurückgekehrt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Karl W.* Einige Zeit nach dem Beginn der Psychose zeigt auch W. eine herabgesetzte sp. d. E. bei normalem G. U. Im Verlauf der Psychose, während das Zustandsbild sich um ein Geringes bessert, sinkt der G. U., die sp. d. E. steigt, jedoch nicht bis zur Norm. Etwa 2 Monate nach Beginn der Erkrankung ist Pat. nicht mehr psychotisch, klagt aber noch über ein Gefühl der Gefühlslosigkeit. Zu diesem Zeitpunkt steigt der G. U., die sp. d. E. sinkt. Weitere 3 Wochen später sind auch die letzten psychischen Symptome bis auf eine geringe Schüchternheit geschwunden; der Stoffwechsel zeigt völlig normale Verhältnisse.

Diese klassische Parallelität zwischen Psychose und Stoffwechselstörung wie in den beiden vorliegenden Fällen konnte noch in einigen anderen Fällen festgestellt werden, allerdings aus äußeren Gründen nicht während des ganzen Verlaufs der Psychose.

*Magdalene M.* hatte im Jahre 1924 einen kurzen schizophrenen Schub überstanden; Ende September 1926 wurde sie reizbar, später erregt und sprach verwirrt. Mitte Oktober wurde sie ruhiger und zeigte damals eine Herabsetzung des G. U. und eine geringe Herabsetzung der sp. d. E. Ende Oktober wurde sie wieder erregter, Anfang November wieder ruhiger, jedoch leicht gereizt und gespannt. Zu dieser Zeit (5. 11. 1926) bestand eine Herabsetzung des G. U. Nach der Entlassung um die Weihnachtszeit besserte sich der Zustand. Bei einer Nachuntersuchung am 30. 3. 1927 war sie unauffällig, sie litt jedoch sehr stark unter dem Gefühl der Gefühlsarmut und einem Unlustgefühl über den Mangel an Aktivität. Der G. U. war um 13% herabgesetzt, die sp. d. E. normal. Anfang August war die Kranke von diesem quälenden Zustande befreit und zeigte völlig normalen Stoffwechselbefund.

Tabelle 5. *Eva K.*.

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
23. 1. 27	204	175	0,85	$\frac{1451}{1423} + 1,9\%$	+ 19%
25. 2. 27	205	176	0,85	$\frac{1458}{1423} + 2,4\%$	+ 13%
22. 4. 27	177	151	0,85	$\frac{1260}{1408} - 11\%$	+ 32%
31. 5. 27	176	151	0,86	$\frac{1250}{1408} - 12\%$	+ 36%
21. 6. 27	178	154	0,87	$\frac{1267}{1379} - 8,8\%$	+ 22%
9. 8. 27	192	166	0,86	$\frac{1365}{1418} - 3,8\%$	+ 24%

Tabelle 6. *Karl W.*.

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
24. 6. 27	212	183	0,85	$\frac{1509}{1453} + 3,8\%$	+ 7,3%
14. 7. 27	166	145	0,87	$\frac{1188}{1398} - 17\%$	+ 16%
20. 7. 27	164	140	0,85	$\frac{1164}{1398} - 20\%$	+ 17%
8. 8. 27	164	140	0,85	$\frac{1163}{1384} - 19\%$	+ 17%

19 Jahre, 1,64 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1. Schub Dez. 1924: Furcht vor der Großmutter, weinte viel, aß nicht mehr. März 1925: Aufnahme in eine Privat-Heilanstalt, zeigte dort auch paranoide Züge. 2. Schub Dez. 1925 bis Jan. 1926: Bei einer poliklinischen Untersuchung Mitte 1926 etwas scheu, sonst unauffällig.
54,5 kg	Psychisch unauffällig.
54,5 kg	Im Anschluß an Masern wurde sie erregt, wollte weglaufen und aus dem Fenster springen, äußerte paranoide Ideen, glaubte, die Mutter wolle sie vergiften. Am Tage der Untersuchung verlegen, mürrisch. Steht viel vor dem Spiegel, ordnet immer wieder das Haar; spricht wenig.
53 kg	Seit 8. 4. 1927 in der Klinik. Anfangs erregt, dann läppisch. Jetzt Neigung zu Stereotypen. Lacht vor sich hin.
53 kg	Mürrisch, uninteressiert, sonst im wesentlichen ähnliches Zustandsbild wie am 22. 4. 1927.
50 kg	Noch läppisch, zeitweise gedrückte Stimmung.
54 kg	Seit 9. 7. 1927 aus der Klinik gebessert entlassen. Jetzt psychisch unauffällig. Vollkommene Heilung einige Tage nach der Entlassung eingetreten.

21 Jahre, 1,68 m.

Gewicht	Psychisches Bild
50 kg	Glaubt sich seit etwa 3—4 Wochen verfolgt und von allen Leuten beobachtet, die über ihn sprechen. Selbstmordgedanken, allerlei hypochondrische Ideen. Affektlabil, verzagt, sehr weich. Asthenischer Körperbau.
46 kg	Immer noch Suicidgedanken, will sich das Leben nehmen, weil er körperlich so herunter ist, dann wieder, weil er in die Klinik gekommen sei. Dabei kein adäquater Affekt. Die Leute reden über ihn. Hypochondrisch. Ruhig, ratlos, ohne starken Affekt.
46 kg	Unverändert.
45 kg	Ruhig, geordnet, korrigiert seine paranoiden Ideen; ab und zu noch etwas ängstlich, subjektives Gefühl der Besserung; will arbeiten.

Tabelle 6. *Karl W.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
29. 8. 27	189	163	0,86	$\frac{1346}{1439} - 6,8\%$	+ 14%
17. 9. 27	196	170	0,86	$\frac{1392}{1460} - 4,8\%$	+ 20%

Tabelle 7. *Magdalene M.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
22. 10. 26	146	132	0,90	$\frac{1047}{1181} - 12\%$	+ 16%
30. 3. 27	150	127	0,84	$\frac{1063}{1211} - 13\%$	+ 32%
5. 8. 27	174	148	0,84	$\frac{1236}{1267} - 2,5\%$	+ 27%

Die in den nächsten Tabellen angeführten Fälle zeigen ähnliche Verhältnisse.

*Otto P.* begann bei äußerlich ruhigem Verhalten Ende 1926 eigenartige

Tabelle 8. *Otto P.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
31. 1. 27	234	180	0,76	$\frac{1637}{1688} - 3,1\%$	+ 15%
14. 3. 27	214	183	0,85	$\frac{1520}{1688} - 10\%$	+ 32%
29. 3. 27	210	178	0,84	$\frac{1485}{1707} - 14\%$	+ 26%



(Fortsetzung).

Gewicht	Psychisches Bild
49 kg	Zuweilen noch Beklemmungen in der Herzgegend. Macht sich aber keine Gedanken mehr. Kann sich noch nicht richtig freuen. „Es ist innerlich noch nicht so richtig.“ Ein Zwangsgefühl, „was so zurückhält“.
50,5 kg	Fühlt sich wohl. Noch etwas schüchtern, jedoch nicht mehr so sehr wie früher. Psychisch unauffällig. Pollutionen etwa zweimal in der Woche.

29 Jahre, 1,56 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1924 kurzer schizophrener Schub. Halluzinierte, war verworren. Seit Ende vorigen Monats reizbarer, seit einigen Tagen verwirrt, gibt sinnlose Antworten, singt laut zum Fenster hinaus. Bei der Aufnahme am 8. 10. 1926: Unruhig, erregt, singt, tanzt. Seit 16. 10. 1926 ruhiger.
39 kg	Ruhiger, jedoch noch verworren und geziert.
43 kg	Wurde im Dezember entlassen. Ist psychisch unauffällig, gibt jedoch an, daß sie sich noch nicht auf der Höhe fühle. Sie habe noch an nichts Freude, obwohl sie nicht traurig sei. Es sei noch etwas stumpf in ihr, habe keine Aktivität.
48,5 kg	Hat wieder Freude und Interesse an allem, ist auch wieder aktiver geworden. Nur noch zeitweise geringe Scheu, unter Menschen zu gehen. Psychisch unauffällig.

paranoische Gedanken zu äußern. Der Zustand verschlechterte sich dann allmählich. Auch hier der Beginn mit einer herabgesetzten sp. d. E. und allmähliches Sinken des G. U. bei normalen Werten für die sp. d. E.

30 Jahre, 1,76 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Seit einigen Wochen ängstlich paranoisch, äußerlich aber unauffällig. Denkverlauf im übrigen formal und inhaltlich geordnet.
68½ kg	Zustandsbild wie in der Vorgeschichte.
68½ kg	Zustandsbild etwas verschlechtert, sonst ähnlich.
68½ kg	Paranoische Gedanken werden etwas weniger geäußert; noch ängstlich, ratlos.

*Waldemar H.*, der bereits mehrmals erkrankt war, zeigte im Juli 1926 wieder neue Krankheitssymptome und bot ein ausgesprochen katatonisches Bild. Die Stoff-

Tabelle 9. *Waldemar H.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
17. 8. 26	218	177	0,81	$\frac{1538}{1531} + 0,4\%$	+ 15%
14. 9. 26	162	143	0,88	$\frac{1156}{1531} - 32\%$	+ 34%
24. 9. 26	167	152	0,91	$\frac{1200}{1531} - 27\%$	+ 26%

Tabelle 10. *Martha V.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
23. 7. 27	182	163	0,89	$\frac{1303}{1381} - 5,9\%$	+ 10%
24. 8. 27	175	151	0,86	$\frac{1244}{1348} - 8,3\%$	+ 22%
2. 9. 27	172	148	0,86	$\frac{1225}{1353} - 10\%$	+ 23%

Tabelle 11. *Erich K.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
3. 6. 27	196	172	0,87	$\frac{1399}{1430} - 2,2\%$	+ 11%
17. 6. 27	194	168	0,86	$\frac{1381}{1456} - 5,5\%$	+ 23%
13. 7. 27	181	157	0,87	$\frac{1289}{1462} - 13\%$	+ 25%

wechselstörung zeigt auch hier denselben Verlauf. Dieselben Verhältnisse finden sich bei *Martha V.*, *Erich Kn.*, *Alexander K.*, *Linda H.*, *Herbert G.*, *Werner P.*, *Klara B.*

26 Jahre, 1,67 m.

Psychisches Bild	
Gewicht	<i>Vorgeschichte:</i> In den letzten Jahren mehrere schizophrene Schübe, bei denen er meist mutistisch, gelegentlich erregt war. Während der Intervalle soll er nie völlig frei gewesen sein. Seit einigen Wochen plötzliche Verschlimmerung.
58½ kg	Starr, amimisch, gebundene Haltung, spricht manchmal im Telegrammstil.  Status idem.
58½ kg	
58½ kg	

20 Jahre, 1,59 m.

Psychisches Bild	
Gewicht	<i>Vorgeschichte:</i> Ende Mai 1927 Beeinträchtigungsideen, ängstlich erregt.
54½ kg	Ängstlich, ratlos, zeitweilig starke motorische Unruhen. Zeitweilig inkohärent.
51 kg	Etwas freier. Noch ratlos, gesperret, ängstlich.
51½ kg	Zustand unverändert.

32 Jahre, 1,67 m.

Psychisches Bild	
Gewicht	<i>Vorgeschichte:</i> Mit 15 Jahren erste seelische Erkrankung; danach vollkommen normal. Seit einigen Wochen dadurch auffällig, daß er plötzlich Prediger werden wollte. Vor etwa 14 Tagen Erregungszustand, behauptete, ein Erwählter Gottes zu sein. Zerriß religiöse Bücher. Nach der Einlieferung in die Klinik etwas ruhiger. Später läppisch.
54 kg	Läppisch, äußert verworrene Ideen und Wünsche, will Prediger werden. Stimmung gehoben.
56 kg	Leichte Besserung, korrigiert seine Ideen etwas.
56½ kg	Redet verworren durcheinander, läppisch.

Tabelle 11. *Erich K.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
19. 7. 27	179	155	0,86	$\frac{1272}{1435} - 12\%$	+ 36%
2. 9. 27	165	141	0,85	$\frac{1174}{1387} - 18\%$	+ 27%
17. 9. 27	158	136	0,85	$\frac{1127}{1387} - 23\%$	+ 27%

Tabelle 12. *Alexander K.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
11. 7. 27	195	168	0,86	$\frac{1387}{1353} + 2,5\%$	+ 10%
10. 9. 27	171	147	0,86	$\frac{1216}{1325} - 8,9\%$	+ 31%
2. 11. 27	195	164	0,84	$\frac{1380}{1387} - 0,5\%$	+ 27%

Tabelle 13. *Linda H.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
24. 9. 26	198	157	0,79	$\frac{1394}{1373} + 1,5\%$	+ 10%
26. 11. 26	175	153	0,87	$\frac{1247}{1354} - 8,5\%$	+ 18%

Tabelle 14. *Herbert G.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
21. 10. 26	231	205	0,88	$\frac{1653}{1672} - 1,1\%$	+ 12%
4. 11. 26	217	190	0,87	$\frac{1547}{1672} - 8\%$	+ 12%

(Fortsetzung).

Gewicht	Psychisches Bild
54½ kg	Laut, brüllt den ganzen Tag. Ist häufig sehr erregt, läuft viel umher. Zerstört die Matratzen. Dabei läppisch und zerfahren.
51 kg	
51 kg	
33 Jahre, 1,60 m.	

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Anfang Juni 1927 Beziehungsideen, hypochondrisch.
51½ kg	Hypochondrisch, ruhiger. Zeitweilig gereizt.
49½ kg	Noch reizbarer.
54 kg	Ist einige Tage nach Hause beurlaubt gewesen. Äußert noch zeitweilig hypochondrische Gedanken. Nicht mehr gereizt.
28 Jahre, 1,54 m.	

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Im März 1926 Verdächtigungen gegen den Mann. Grübelte viel. Später Schlaflosigkeit. Dann paranoide Ideen. Glaubte, sie hätte mit einem fremden Mann verkehrt, Selbstvorwürfe, ängstlich, innerlich unruhig. Akustische und optische Halluzinationen. Paranoide Ideen wurden immer stärker.
59 kg	Etwas freier, weniger ängstlich, gelegentlich noch Beziehungsideen, korrigiert die Ideen jedoch häufig.
57 kg	Dauernd ein Gefühl, als ob sie mit dem Mann sexuell verkehren müßte. Könne nicht schlafen. Der Mann käme ihr verschieden vor, als ob es gar nicht ihr Mann wäre. Zeitweise ängstlich und ratlos.
23 Jahre, 1,72 m.	

Gewicht	Psychisches Bild
65½ kg	Äußert seit Anfang Oktober Verfolgungsideen: Man beobachte ihn, wolle ihn hypnotisieren, erschießen. Spöttisch, überlegen, ängstlich.
65½ kg	Weniger ängstlich und lauernd. Mehr interesselos und gleichgültig.

Tabelle 15. *Werner P.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
25. 4. 27	205	177	0,86	$\frac{1459}{1562} - 6,9\%$	+ 24%
10. 5. 27	180	155	0,85	$\frac{1278}{1590} - 24\%$	+ 31%
20. 5. 27	177	148	0,83	$\frac{1251}{1597} - 27\%$	+ 26%

Tabelle 16. *Klara B.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
27. 11. 26	166	147	0,88	$\frac{1186}{1317} - 11\%$	+ 23%
11. 2. 27	182	161	0,88	$\frac{1288}{1415} - 9\%$	+ 27%
7. 4. 27	181	155	0,85	$\frac{1286}{1406} - 9,3\%$	+ 24%

Bei diesen Kranken lassen sich an Hand der Tabellen die Störungen der Oxydationsenergie zum Teil im Beginn und im weiteren Verlauf, zum Teil nur in letzterem verfolgen. *In keinem dieser Fälle ist eine*

Tabelle 17. *Martha R.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
1. 3. 27	191	157	0,82	$\frac{1350}{1462} - 8,2\%$	+ 24%
10. 3. 27	179	164	0,91	$\frac{1284}{1462} - 13\%$	+ 17%
19. 3. 27	184	158	0,85	$\frac{1310}{1462} - 11\%$	+ 19%

39 Jahre, 1,73 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1925 bis 1926 18 Monate in einer Heilanstalt. Seit November 1926 bei der Mutter, dort zunächst unauffällig, allmählich ängstlich, ratlos, verwirrt.
65 kg	Ängstlich, umständlich.
67 kg	Überhöflich, sehr verschlossen, umständlich.
67,5 kg	Dasselbe Zustandsbild.

37 Jahre, 1,66 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Immer still für sich und gedrückt. Mit 18 Jahren glaubte sie sich verfolgt. Vor 3 Jahren der Heilsarmee beigetreten. Seit 1 Woche glaubt sie, man wolle ihr auflauern; wollte ein großes Messer kaufen, um die Verfolger zu töten.
60 kg	Geängstigt, ratlos, ohne Krankheitseinsicht; teilweise teilnahmslos, stumpf und unzugänglich.
65½ kg	Gereizt, abweisend, zeitweise stumpf. Wahnvorstellungen wie früher.
64½ kg	Zeitweise zugänglicher, zeitweise schroff ablehnend. Meist gleichgültig, zerfahren, Wahnideen, akustische Halluzinationen.

*Besserung des psychischen Bildes, bei keinem eine solche der Stoffwechselstörung zu verzeichnen.*

Zwei andere Fälle, die in Heilung ausgingen, zeigen ebenfalls eine Parallelität:

31 Jahre, 1,53 m.

Gewicht	Psychisches Bild
71 kg	Seit einigen Wochen verändert, verworrene Wahnideen religiösen Inhalts. Äußerlich zutraulich, lebhaft.
71 kg	Korrigiert die Wahnideen teilweise.
71 kg	Allmähliche Besserung.

Tabelle 17. *Martha R.*

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
25. 3. 27	179	152	0,84	$\frac{1271}{1462} - 15\%$	+ 33%
12. 9. 27	224	194	0,86	$\frac{1594}{1520} + 4,8\%$	+ 17%

*Martha R.*, bei der während der Besserung die sp. d. E. erheblich stieg und die später, nach Abklingen der Psychose, als sie keinerlei Restsymptome zeigte, auch einen normalen G. U. hatte (die niedere sp. d. E. ist bei der Gravidität der

Tabelle 18. *Margarete G.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
31. 12. 26	178	162	0,91	$\frac{1278}{1400} - 9,5\%$	+ 23%
10. 3. 27	182	156	0,85	$\frac{1295}{1533} - 12\%$	+ 22%
24. 5. 27	196	169	0,86	$\frac{1395}{1453} - 4,2\%$	+ 24%
6. 8. 27	188	163	0,86	$\frac{1337}{1462} - 9,3\%$	+ 20%

In vielen Fällen jedoch liegen die Verhältnisse komplizierter, zwar niemals *während* des Verlaufs der ausgesprochenen Psychose sondern *beim Abklingen* und *nach Abklingen der Krankheit*. Bei einigen der oben erwähnten Fälle bestand auch in diesem Stadium der Erkrankung eine

Tabelle 19. *Toni Sp.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
3. 10. 26	151	139	0,92	$\frac{1089}{1232} - 13\%$	+ 20%
3. 11. 26	156	138	0,88	$\frac{1116}{1232} - 10\%$	+ 18%
28. 5. 27	181	157	0,86	$\frac{1286}{1232} + 4,3\%$	+ 21%



(Fortsetzung).

Gewicht	Psychisches Bild
71 kg	Wesentlich gebessert, sehr redselig, zutraulich.
76 kg	Im 4. Monat gravide. Heiter, redet etwas rasch. Unauffällig.

Pat. nicht zu verwerten). Bei *Margarete G.* ist ebenfalls mit dem Verschwinden der letzten Symptome der Stoffwechsel in Ordnung, um in einer neuen Phase wieder herabgesetzte Werte zu zeigen.

18 Jahre, 1,56 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Erste Erkrankung April bis Mai 1925. Beeinträchtigungs-ideen. Mai gebessert entlassen. Anfang August 1926: Zweite Erkrankung. Ängstlich, erregt, Personen-verkennung, Versündigungs-ideen. Zeitweilig läppisch.
54,5 kg	Seit einigen Tagen ruhiger, noch läppisch.
60 kg	Ende Januar Entlassung. Jetzt unauffällig. Periode regelmäßig.
60 kg	Unauffällig.
61 kg	Etwas dreister, wahrt wenig die Distanz. Burschikos.

ausgesprochene Parallelität. Dies ist jedoch durchaus nicht immer der Fall. *Sehr häufig bleibt die Stoffwechselstörung monate- und jahrelang nach Abklingen der Psychose bestehen.*

23 Jahre, 1,48 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Mai bis Juli 1925 akute schizophrene Erkrankung. Allmählich gebessert.
43 kg	Psychisch unauffällig.
43 kg	Unauffällig.
43 kg	Ebenso.

*Toni Sp.* war im Mai 1926 erkrankt und bis Juli 1926 in der Klinik. Im Oktober 1926 zeigt sie auf psychischem Gebiet keinerlei Abweichungen von der Norm; sie hatte jedoch 10 kg zugenommen. In dieser Zeit war der G. U. um 13% herabgesetzt, im November stieg der G. U. auf — 10%, 6 Monate später

Tabelle 20. *Frieda G.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
30. 10. 26	151	136	0,89	$\frac{1085}{1429} - 31\%$	+ 12%
3. 2. 27	206	183	0,89	$\frac{1474}{1609} - 9,1\%$	+ 20%
2. 4. 27	200	166	0,83	$\frac{1410}{1673} - 18\%$	+ 26%
30. 4. 27	214	184	0,86	$\frac{1522}{1673} - 9,9\%$	+ 24%
1. 7. 27	174	150	0,86	$\frac{1238}{1596} - 28\%$	+ 32%
3. 10. 27	197	169	0,85	$\frac{1403}{1563} - 11\%$	+ 24%

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Frieda G.*, die im Jahre 1923 und im Jahre 1924 je einen kurzen schizophrenen Schub überstand. Anfang Juli 1926 erkrankte sie zum ersten Male, tat allerlei unverständliche Dinge, sprach verworren und war zeitweise ausgesprochen läppisch. Oktober 1926 besserte sich der Zustand wesentlich. In dieser Zeit war der G. U. um 30% herabgesetzt, die sp. d. E. erreichte auch nicht die Norm. Ende Oktober war der Zustand weiter gebessert, die Stoffwechselstörung blieb unverändert. Nun nahm die Kranke an Gewicht immer

Tabelle 21. *Lieselotte St.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
2. 9. 26	223	190	0,85	$\frac{1581}{1591} - 0,6\%$	+ 20%
15. 10. 26	214	182	0,85	$\frac{1521}{1582} - 4,0\%$	+ 20%
9. 2. 27	179	162	0,90	$\frac{1288}{1491} - 15\%$	+ 17%
30. 8. 27	193	169	0,87	$\frac{1376}{1662} - 20\%$	+ 22%

war der G. U. mit  $+4,3\%$  zur Norm zurückgekehrt. Das Gewicht war dasselbe geblieben. Bemerkenswert ist allerdings, daß der Fettansatz bei der letzten Untersuchung nicht mehr als unschön auffiel und die nunmehr Gesunde einen durchaus proportionierten Eindruck machte.

17 Jahre, 1,46 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1. Schub: Mai bis Juli 1923. 2. Schub: Januar bis Mai 1924. Beginn des 3. Schubes Juli 1926. Im Anfang zerfahren, erregt, allerlei unverständliche Handlungen.
61 kg	Freier und wesentlich gebessert.
80 kg	Arbeitet zu Hause in der Landwirtschaft. Psychisch unauffällig.
83 kg	Ebenso. Liebt Geselligkeit. Geht gerne tanzen.
83 kg	Ebenso.
75 kg	Klagt zeitweise über Kopfschmerzen. Psychisch unauffällig.
71½ kg	Unauffällig.

mehr zu, während das psychische Bild sich völlig zur Norm zurückbildete. Der G. U. stieg bis zum Februar 1927 immer mehr, blieb mit erheblichen Schwankungen jedoch immer unter der Norm und ist bisher, also etwa ein Jahr nach Abklingen der akuten Symptome, noch nicht bis zur Norm gestiegen, während die sp. d. E. bereits im Februar die normale Höhe erreicht hatte. Seit Anfang Dezember 1926 ist sie psychisch in keiner Weise auffällig.

14 Jahre, 1,63 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Dezember 1925 bis Mai 1926 in Privat-Sanatorien wegen schizophrener Erkrankungen. April 1926 überführt in die Klinik. Hier stumpf, negativistisch. Mitte Mai 1926 Besserung: zugänglicher, doch meist schüchtern und scheu.
68 kg	Unauffällig. Beschäftigt sich in der Häuslichkeit. Treibt Sport.
67 kg	Unauffällig.
59½ kg	Seit Ende Januar in der Klinik. Ratlos, negativistisch; allmählich etwas gebessert. Noch geziert, scheu.
77 kg	Entlassung Ende Februar. Hat bis Mai 27 Pfund zugenommen. Seitdem noch 8 Pfund. Etwas scheu, gleichzeitig etwas fleghaft und läppisch.

*Lieselotte St.* bot bis Mai 1926 ein katatonisches Zustandsbild und zeigte im September psychisch und körperlich normale Verhältnisse. Im Verlaufe eines neuen Schubes sinken G. U. und sp. d. E. — im Beginn der Erkrankung konnte

Tabelle 22. *Wally M.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
11. 6. 26	176	140	0,79	$\frac{1239}{1332} - 7,5\%$	+ 20%
16. 5. 27	182	156	0,85	$\frac{1292}{1274} + 1,4\%$	+ 19%
22. 9. 27	176	152	0,86	$\frac{1249}{1274} - 2,0\%$	+ 12%

*Wally M.* war zweimal erkrankt, das letztmal 1924. Im Juni 1926 war sie psychisch unauffällig, es bestand jedoch starker Fettansatz. Im Mai 1927 hatte sie 10 Pfund an Gewicht verloren, der Stoffwechsel war zur Norm zurückgekehrt. Ende Juni 1927 erkrankte sie wiederum, kam jedoch nicht in die Klinik. Nach

Tabelle 23. *Gabriele H.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
10. 6. 26	194	172	0,88	$\frac{1389}{1553} - 10\%$	+ 14%
22. 9. 26	197	171	0,86	$\frac{1401}{1542} - 10\%$	+ 22%
20. 12. 26	195	165	0,84	$\frac{1380}{1475} - 6,8\%$	
5. 4. 27	167	137	0,82	$\frac{1182}{1442} - 21\%$	+ 41%
13. 5. 27	176	151	0,85	$\frac{1250}{1442} - 15\%$	+ 33%
26. 7. 27	201	173	0,86	$\frac{1430}{1432} - 0,1\%$	+ 17%
1. 9. 27	202	175	0,86	$\frac{1440}{1442} - 0,1\%$	+ 16%

sie nicht untersucht werden. Nach einem halben Jahr — etwa 5 Monate nach Abklingen der akuten Symptome, zeigt sie noch leichte Restsymptome und starken Fettansatz, die Stoffwechselstörung hat sich noch nicht zurückgebildet.

32 Jahre, 1,57 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Früher dreimal wegen akuter Schübe mit schweren Erregungszuständen in der Klinik. Seit 2 Jahren außerhalb der Klinik.
56 kg	Keine Auffälligkeiten im psychischen Bilde. Starker Fettansatz.
51 kg	Arbeitet. Liebt auch die Abwechslung. Im allgemeinen heiter. Möchte heiraten.
51 kg	Ende Juni Pleuritis. Danach psychisch erregt (außerhalb der Klinik). Seit 6 Wochen wieder gesund. Beschäftigt sich zu Hause. Liebt die Geselligkeit. Nicht autistisch.

8 Wochen klangen die akuten Symptome ab, seit Anfang August ist sie völlig gesund. Ende September ist der G. U. normal, die sp. d. E. noch unter der Norm; Pat. ist ruhiger als früher, sonst psychisch unauffällig.

35 Jahre, 154½ cm.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1. Schub 1920, 2. Schub 1925.
79 kg	Keine Libido. Unauffällig.
80 kg	Geordnet, lebhaft, unauffällig. Keine Libido.
73 kg	Ebenso.
70 kg	Ebenso.
70 kg	Ebenso.
69 kg	Unauffällig. Berührung des Mannes nicht mehr unangenehm.
70 kg	Ebenso.

*Gabriele H.* erkrankte das zweitemal im März 1925. Im Mai 1926 bestehen bei starkem Fettansatz keinerlei psychische Besonderheiten. Allmählich steigt die sp. d. E., während der G. U. zum Teil noch fällt, bis Ende Juli 1927 der G. U. normal wird, die sp. d. E. jedoch leicht unter die Norm sinkt. Zu diesem Zeitpunkt gibt sie im Gegensatz zu früher an, daß ihr die Berührung des Mannes nicht mehr unangenehm sei.

Auch bei diesen zuletzt besprochenen Fällen, die sämtlich eine Herabsetzung des G. U. nach Abklingen der Psychose zeigen, liegen psychische Störungen im Sinne eines Defektzustandes kaum vor. Bemerkenswert an ihnen ist ein häufig zu beobachtender starker Fettansatz und zuweilen eine herabgesetzte Libido, Symptome, die sich aber allmählich wieder

Tabelle 24. *Erna M.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
6. 7. 26	201	189	0,94	$\frac{1451}{1439} + 0,8\%$	+ 8,7%
24. 5. 27	217	188	0,86	$\frac{1542}{1513} + 1,8\%$	+ 16%
3. 9. 27	215	187	0,86	$\frac{1532}{1557} - 1,6\%$	+ 26%

*Erna M.*, die im Juli 1926 als gebessert entlassen wurde, hatte kurz vor der Entlassung eine herabgesetzte sp. d. E. von 8,7% Steigerung bei normalem G. U. Noch im Mai 1927 hatte die sp. d. E. nicht die normale Höhe erreicht, sondern ergab einen Wert von 16% Steigerung. In den  $\frac{3}{4}$  Jahren zwischen beiden Unter-

Tabelle 25. *Elsa T.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
22. 2. 27	196	148	0,75	$\frac{1365}{1400} - 2,5\%$	+ 16%
28. 2. 27					+ 16%
4. 4. 27	208	169	0,81	$\frac{1464}{1400} + 5,2\%$	+ 14%

Nicht so langer Zeit bis zum Ausgleich des Stoffwechsels bedurfte es bei *Elsa T.*, die, soweit sich feststellen ließ, während der akuten Periode auch nur eine Herabsetzung des sp. d. E. zeigte. Diese Pat. nahm auch nach der Psychose

zurückbilden (auch der oben beschriebene Fall Magdalene M. ist hierher zu rechnen).

Die Stoffwechselveränderungen bei abgeklungenen Schizophrenien zeigen sich in manchen Fällen *nur in einer Störung der sp. d. E.* Auch dies war in der ersten Mitteilung schon hervorgehoben worden, und zwar handelte es sich dabei vorwiegend um Kranke, die gerade einen kurzen Schub überstanden hatten. Wann sich diese Störung ausgleicht, geht aus der Nachuntersuchung von zwei der dort angeführten Fälle hervor.

19 Jahre, 1,65 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1921 1. Schub. April 1926 Beginn des 2. Schubes: erregt, aggressiv, läppisch. Optische Halluzinationen.
57½ kg	Ruhiger, explosible übertriebene Haltung.
64 kg	Ende Juli 1926 entlassen. Arbeitet zu Hause. Meist allein. Etwas verlegen. Gibt an, in den ersten Monaten nach der Entlassung dicker geworden zu sein.
69 kg	Arbeitet, ist viel zu Hause, geht wenig aus. Psychisch nicht auffällig.

suchungen hatte sie 16 Pfund zugenommen. Im Wesen zeigte sie eine geringe Scheu und leichte Verlegenheit. September 1927, *also etwa 2 Monate nach Abklingen der akuten Symptome, war der Stoffwechsel völlig normal*, das Gewicht war um 10 Pfund gestiegen; psychisch bot die Pat. keine Auffälligkeiten mehr.

44 Jahre, 167½ cm.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Ende Januar erregt, ängstlich, verworren. Mitte Februar Besserung.
67 kg	Psychisch unauffällig.
67 kg	Ebenso.
67 kg	Wurde Anfang März entlassen. Subjektives Wohlbefinden. Zuweilen noch eigenartige Empfindungen im ganzen Körper. Noch leicht reizbar und empfindlich, sonst unauffällig.

nicht an Gewicht zu; *die Stoffwechselveränderung war etwa 6 Wochen nach Abklingen der Psychose ausgeglichen.* Psychisch bot sie keinerlei Restsymptome.

Vielfach aber, und das ist ja eine alte klinische Erfahrung, heilen

die Schizophrenien *mit Defektzuständen* ab. (Nebenbei sei bemerkt, daß sich bei unseren Nachuntersuchungen immerhin eine über Erwarten hohe Zahl von Fällen ergeben hat, bei denen ein Defekt nicht nachzuweisen war.) Wie schon in der ersten Mitteilung an 21 Fällen gezeigt

Tabelle 26. *Gustav S.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
24. 11. 26	193	171	0,88	$\frac{1380}{1505} - 9\%$	+ 27%
29. 7. 27	179	—	0,86	$\frac{1275}{1588} - 24\%$	+ 28%

*Gustav S. z. B.*, dessen Schizophrenie Ende November 1926 zwar noch bestand, aber im Abklingen war, war im Juli 1927 noch sehr autistisch und hatte keinerlei

Tabelle 27. *Herta L.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
21. 6. 26	180	163	0,90	$\frac{1293}{1429} - 10\%$	+ 12%
21. 9. 26	185	163	0,88	$\frac{1320}{1429} - 8,2\%$	+ 13%

*Herta L.*, die Anfang 1925 schwerste schizophrene Symptome bot, war im Juni und September 1926 zwar außerhalb der Klinik, zeigte aber eine allgemeine

Tabelle 28. *Josef B.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R. Qu.	Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
19. 10. 26	179	154	0,85	$\frac{1276}{1424} - 11\%$	+ 14%
4. 10. 27	171	146	0,85	$\frac{1213}{1411} - 16\%$	+ 30%

*Josef B.*, der niemals so erregt wurde, daß er in eine Klinik eingeliefert werden mußte, war 1925 bei einer Untersuchung zwecks Begutachtung stumpf und amimisch.



wurde, sind hier auch immer Störungen des Stoffwechsels nachzuweisen. Einige dieser Kranken wurden in größeren zeitlichen Intervallen mehrfach untersucht, um festzustellen, ob sich auch bei diesen Kranken im Stoffwechsel eine Veränderung einstellt:

27 Jahre, 1,66 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Immer etwas Sonderling. Mitte November 1926 unruhig, sieht Gespenster.
57½ kg	Lebhaft, gehobene Stimmung; behauptet, er sei das Opferlamm.
63½ kg	Anfang des Jahres aus der Klinik entlassen. In der Landwirtschaft tätig. Nie im Gasthaus. Kein Sexualverkehr, keine Pollutionen. Sonst unauffällig.

libidinöse Empfindungen und Gefühle. Der G. U. war von 9% auf 24% gesunken, die sp. d. E. blieb normal.

20 Jahre, 1,62 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> Kam am 9. 2. 1924 in die Klinik. Läppisch, allerlei unverständliche Handlungen. Flexibilitas cerea.
59,5 kg	Bei der Entlassung April 1925 ruhiger, noch ausgesprochen psychologische Symptome. Am Tage der Untersuchung läppisch, stumpf.
59,5 kg	Ruhig, uninteressiert, stumpf.

Affektstumpfheit. G. U. und sp. d. E. waren bei beiden Untersuchungen herabgesetzt.

36 Jahre, 1,62 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1925 stumpf, amimisch. Nach den Angaben vor einigen Jahren wahrscheinlich schizophrener Schub. Kam jedoch in kein Krankenhaus. Verkehrt seit Jahren nicht mehr mit seiner Frau. Seit 1925 als Weber beschäftigt.
57½ kg	Zustand unverändert. Amimisch, stumpf. Autistisch.
56 kg	Dieselben Symptome. Äußert, daß er zuweilen schwarze Gestalten sähe.

Seine Arbeit als Weber konnte er trotzdem verrichten. Oktober 1926 waren G. U. und sp. d. E. herabgesetzt; im Oktober 1927 bot er dasselbe psychische Bild,

der G. U. war noch mehr gesunken, die sp. d. E. zur Norm zurückgekehrt. Das Gewicht war in dem Jahr zwischen beiden Untersuchungen nur um wenige Pfund

Tabelle 29. *Ernst K.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
				Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
18. 10. 26	219	196	0,89	$\frac{1566}{1701} - 8,6\%$	+ 11%
17. 12. 26	205	189	0,92	$\frac{1478}{1618} - 9,4\%$	+ 15%

Bei *Ernst K.* besteht seit 1924, dem Ende des letzten akuten Schubes, keinerlei Sexualtrieb. Er ist außerdem eine ausgesprochen autistische Persönlichkeit. Die

Tabelle 30. *Kurt H.*,

Datum	Gaswechsel ccm pro Minute			Grundumsatz	Spez. dynam. Eiweißwirkung
				Sollumsatz nach <i>Benedikt</i>	
2. 2. 27	203	173	0,85	$\frac{1443}{1443} 0\%$	+ 15%
12. 4. 27	194	166	0,85	$\frac{1376}{1443} - 4,8\%$	
26. 7. 27	191	165	0,86	$\frac{1359}{1443} - 6,1\%$	+ 18%

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Kurt H.*, der zweimal wegen akuter Schübe im hiesigen städtischen Krankenhaus war. Im Februar 1927 zeigt er eine herabgesetzte sp. d. E., im April sinkt der G. U. etwas, die sp. d. E. scheint zur Norm zurückgekehrt zu sein — das Ergebnis ist nicht sicher zu verwerten — und im Juli 1927 ist der G. U. noch um einige Prozent mehr gesunken, die sp. d. E. erreicht die untere Grenze der Norm. H. ist seit 1—2 Jahren völlig asexuell, im Wesen autistisch ohne Aktivität.

Stoffwechselstörungen sind also bei mit Defekt abgeheilten Schizophrenien immer vorhanden: sie erstrecken sich auf G. U., sp. d. E. oder beide Werte, in den Werten schwanken sie indes häufig. Eine Parallelität zwischen psychischem Bild dieser Defektzustände und der besonderen Art oder Stärke der Stoffwechselstörung läßt sich jedoch noch nicht feststellen.

Aus dem mitgeteilten Material ergibt sich zunächst, daß die beginnenden Schizophrenien eine Herabsetzung der sp. d. E. aufweisen<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Anmerkung bei der Korrektur: Das Sinken der sp. d. E. kann, wie wir in letzter Zeit an zwei Fällen beobachteten, erst einige Wochen nach Beginn der Psychose auftreten. Darüber wird später ausführlicher berichtet werden.

gesunken. Dagegen fehlte bei B. seit langem jede Libido. Mit seiner Frau verkehrt B. seit Jahren nicht mehr.

30 Jahre, 1,72 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1921 und 1924 schizophrener Schub. Dezember 1925 gebessert entlassen.
71 kg	Ist meist allein, fühlt sich dabei am wohlsten. Seit 2 Jahren kein Sexualverkehr.
65 kg	Zustand unverändert.

Störungen zeigen sich bei ihm im G. U. und in der sp. d. E. in beiden Untersuchungen unverändert.

27 Jahre, 1,66 m.

Gewicht	Psychisches Bild
	<i>Vorgeschichte:</i> 1925 zweimal in einer Irrenanstalt. War damals sehr erregt.
53 kg	Autistisch. Ist immer bei der Mutter zu Hause, macht kleine Besorgungen. Kein Sexualverkehr, keine Pollutionen.
53 kg	Unverändert.
53 kg	Unverändert.

Allmählich senkt sich der G. U. und die sp. d. E. steigt relativ (oder auch absolut) zum G. U. an. Im weiteren Verlauf der Erkrankung bleibt der Grundumsatz unter der Norm, während die sp. d. E. in den meisten Fällen normale Werte erreicht. Solange die Krankheit besteht, solange ist auch der G. U. herabgesetzt. Klingen die akuten Symptome ab, so bleibt die Stoffwechselstörung noch bestehen und bildet sich in einigen Fällen innerhalb kurzer Zeit mit dem Schwinden der letzten Restsymptome zurück. Tritt nach Monaten die Krankheit erneut auf, so wiederholt sich die Stoffwechselveränderung in derselben Weise. Bei denjenigen Erkrankungen, die mit Defekt abheilen, bleibt die Stoffwechselstörung bestehen, meist als herabgesetzter G. U., seltener als Herabsetzung der sp. d. E. oder beider Werte. Aber auch solche Fälle, die nach Abklingen der Psychose keine Restsymptome mehr bieten, zeigen häufig noch lange Zeit Störungen des Stoffwechsels. Bei diesen Kranken besteht dann meist ein ausgesprochener Fettansatz oder eine herabgesetzte oder aufgehobene Libido.

Die Vermutung, die in der ersten Mitteilung ausgesprochen wurde, daß bei kurzdauernden Erkrankungen nur die sp. d. E. herabgesetzt

ist und eine Veränderung des G. U. nicht eintritt, kann auch nach den bisherigen Untersuchungen noch nicht bewiesen werden. Die Möglichkeit eines solchen Stoffwechselverlaufs ergibt sich aber aus den Fällen Erna M. und Else T.

Diese kurzen Thesen bedürfen noch einer weiteren Erörterung. Die beschriebenen Stoffwechselveränderungen fanden sich bei allen Formen der Schizophrenie, völlig unabhängig davon, ob das Bild mehr hebephren, kataton oder paranoid gefärbt war. Es sprechen also die körperlichen Befunde für die Annahme, die zuletzt wieder *Gruhle* auf der Tagung des Deutschen Vereins für Psychiatrie in Wien (1927) vom psychologisch-klinischen Standpunkte vertreten hat, daß *die Schizophrenie eine einheitliche Erkrankung darstellt*. Andererseits ist die Stoffwechselveränderung nach dem bisher vorliegenden Material auch unabhängig von dem Zustandsbild und seiner Veränderung. Es stellt sich beim Vergleich der Stoffwechselstörung mit dem jeweiligen Zustandsbild heraus, daß *die körperliche Veränderung ihren gesetzmäßigen Verlauf nimmt, völlig unabhängig davon, ob der Kranke erregt oder stumpf, ängstlich oder läppisch ist*.

Der Verlauf der Stoffwechselstörung zeigt während der eigentlichen Erkrankung insofern Verschiedenheiten, als bei einigen Kranken (Karl W., Herbert G., Lieselotte St., Martha R.) die Werte der sp. d. E. noch eine Zeitlang oder ständig unter der Norm bleiben, auch wenn der G. U. stark gesunken ist. Eine Verschiedenheit der Verlaufsform oder der psychischen Zustandsbilder von den anderen beobachteten Fällen oder eine klinische Zusammengehörigkeit dieser Fälle ließ sich jedoch nicht feststellen.

Das *Sinken des G. U.* tritt, soweit sich dies aus unserem Material ersehen läßt, einige Wochen bis etwa zwei Monate nach dem Beginn der Erkrankung auf. Die Schwierigkeit der Feststellung beruht darauf, daß der Beginn der Psychose meist nicht einwandfrei festgestellt werden kann und zweitens darauf, daß in vielen Fällen die Kranken infolge ihres psychotischen Zustandes sich nicht regelmäßig untersuchen lassen. Aus den Untersuchungen von Eva K., Karl W., Otto Pr., Waldemar H., Erich Kn., Karl K., Linda H. und Herbert G. ergibt sich aber, daß sich unter Umständen der G. U. innerhalb zweier Wochen erheblich senken kann (wie bei Herbert G.), während in anderen Fällen zwei Monate und vielleicht noch eine größere Zeitspanne dazu erforderlich ist.

Für die Prognose scheint die Länge dieses Intervalls keinen Hinweis zu geben.

Die *Rückbildung der Stoffwechselstörung* zeigt, wie bereits erwähnt, ebenfalls große Verschiedenheiten. Schon auf Grund des in der ersten Mitteilung verwendeten Materials kann der Satz aufgestellt werden, der durch das hier wiedergegebene bestätigt wird, daß Schizophrene, die ohne Defekt abheilen und weder eine Störung der Libido noch einen starken Fettansatz zeigen, auch keinerlei Störungen des Stoffwechsels aufweisen. Die Länge der Krankheit ist nach dem vorliegenden Material

nicht dafür maßgebend, ob ein Defektzustand noch längere Zeit bestehen bleibt, eine starke Gewichtszunahme auftritt oder die Störungen des Stoffwechsels sich noch lange erhalten. Auch sonst lassen sich keine Anhaltspunkte dafür finden, bei welchen Fällen und innerhalb welcher Zeit eine Rückbildung der Symptome zu erwarten ist, sofern sie überhaupt auftritt. Dort aber, wo noch Störungen des Stoffwechsels nachweisbar sind, da finden sich auch noch psychische Restsymptome oder eine Herabsetzung oder Aufhebung der Libido oder ein starker Fettansatz oder eine Kombination dieser Symptome. Umgekehrt zeigen alle Fälle, in denen Störungen der Psyche oder der Libido vorliegen, auch Stoffwechselstörungen. Bezüglich des Fettansatzes ist es in den meisten Fällen wohl ebenso. Wir fanden nur eine Ausnahme bei Toni Sp., die etwa ein Jahr nach Abklingen des Schubes eine Gewichtszunahme um 10 Pfund gegenüber der Zeit der akuten Psychose bot. Diese Gewichtszunahme ist bei dem Alter und der Größe der Pat. als normal zu bezeichnen und nur relativ im Vergleich zu der Zeit der Psychose als stark anzusehen.

Eine isolierte Herabsetzung der sp. d. E. fanden wir zweimal im unmittelbaren Anschluß an einen kurzen Schub, in dessen Verlauf es wahrscheinlich gar nicht zu einer Herabsetzung des G. U. gekommen war (Erna M., Else Th.), und in einem anderen Falle (Kurt H.), bei dessen Nachuntersuchung sich jedoch auch eine Herabsetzung des G. U. gab.

Die Untersuchungen des Gasstoffwechsels an Schizophrenen waren ursprünglich durch die Beobachtung veranlaßt worden, daß diese Kranken nach Abklingen der Psychose einen auffallenden Fettansatz zeigen. Die Frage, worauf dieser Fettansatz zurückgeführt werden muß, kann erst dann erörtert werden, wenn die *Gewichtskurven* im Verlaufe der Krankheit und im Vergleich mit den Veränderungen im Gasstoffwechsel betrachtet worden sind.

Im Beginn der Erkrankung finden wir durchgehend einen *Gewichtssturz*, der im allgemeinen während der ersten Monate der Krankheit anhält. Aus den obigen Erörterungen wissen wir, daß in dieser Zeit auch die sp. d. E. und bald der G. U. sinken; es liegt also im Beginn und Verlauf der Schizophrenie der eigenartige Fall vor, daß *mit sinkenden Stoffwechselwerten das Gewicht ebenfalls fällt* (vgl. z. B. Fall Eva K., Karl W., Martha V., Erich Kn., Karl K., Willibald H., Lieselotte St.). Beziehungen zwischen der Höhe der sp. d. E. und Körpergewicht scheinen nicht zu bestehen. *Klingt die Psychose ab*, so bleibt auch in solchen Fällen, bei denen keinerlei psychische Anomalien mehr nachweisbar sind, der G. U. herabgesetzt, oder er sinkt sogar; *im Gegensatz zur psychotischen Phase der Krankheit nimmt aber jetzt das Gewicht zu* (vgl. die Fälle Lieselotte St., Margarete G., Toni Sp., Frieda G., Wally M., Gabriele H., Gustav S.). Eine Ausnahme scheint bei Eva K. und Karl W. vorzuliegen, da hier eine Parallelität zwischen Steigen des G. U. und der Gewichtskurve besteht und zwar in der *abklingenden*

Phase der Krankheit. Die Gewichtszunahme in den beiden genannten Fällen geht jedoch nicht über das hinaus, was die Kranken während der Krankheit verloren hatten. Diese Zunahme wird man daher mit genügendem Recht weder als pathologisch noch als endokrin bedingt ansehen, während bei den übrigen Kranken schon allein die Stärke des Fettansatzes auf pathologische, vielleicht endokrine Ursachen hinweist.

Es wäre von großer Bedeutung, durch die Stoffwechselstörung oder die Gewichtskurve oder durch beide zusammen Anhaltspunkte für den weiteren *Verlauf* und die *Prognose* des Krankheitsfalles zu erhalten. Schon aus den in den vorliegenden Abschnitten besprochenen Verhältnissen läßt sich entnehmen, daß ein Steigen des G. U. *während der Psychose* ein Zeichen für die Heilungstendenz ist (z. B. Fall Eva K.), während ein Sinken des G. U. im allgemeinen das Zeichen einer Verschlechterung ist; doch kann dieser letzte Satz nicht allgemeine Geltung beanspruchen, da mit Abklingen der Psychose der G. U. noch eine starke Senkung aufweisen kann. Wichtiger scheinen die Werte der sp. d. E. für die Prognose zu sein. Die steigende sp. d. E. findet sich häufig dann, wenn die Psychose eine Heilungstendenz zeigt; allerdings ist die Höhe der sp. d. E. nur dann zu verwerten, wenn der G. U. nicht gleichzeitig sinkt. Im Laufe der Untersuchungen hat es sich uns immer wieder gezeigt, daß zunächst der G. U. ein Maßstab für den Stand und die Heilungsaussichten der Krankheit ist, und daß erst bei gleichbleibendem G. U. die sp. d. E. als Indikator anzusehen ist. Sinkt der G. U. *während der Psychose* und steigt dabei das Gewicht (z. B. Fall Herbert G., Klara B.), ja auch dann schon, wenn das Gewicht nicht fällt, so ist dies als prognostisch ungünstig anzusehen.

Anders liegen die Verhältnisse *nach Abklingen der Psychose*. Steigt der G. U. in dieser Zeit, so ist dies wie während der Psychose ein Zeichen für die allmählich erfolgende völlige Heilung der Krankheit, selbstverständlich nur dann, wenn auch die sp. d. E. normale Werte aufweist. Dabei kann jetzt auch eine Gewichtszunahme auftreten.

### Theoretische Bemerkungen.

Die im vorstehenden wie in dem ersten Aufsatz<sup>1</sup> mitgeteilten Ergebnisse sind mit den Forschungen anderer Autoren auf diesem Gebiete im wesentlichen in Einklang zu bringen. *Bornstein* und *Bornstein* und *Oven*<sup>2</sup> hatten schon bei einer Anzahl von Schizophrenen eine Herabsetzung des G. U. gefunden. *Grafe*<sup>3</sup> bestätigte an 10 Katatonikern in der Mehrzahl der Fälle diese Befunde. Neuerdings fand auch *Langfeldt*<sup>4</sup> bei 6 von 8 Katatonen eine Herabsetzung des G. U. Über ähnliche

<sup>1</sup> Klin. Wochenschr. 1927. Nr. 42.

<sup>2</sup> Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. 25, 26, 27.

<sup>3</sup> Dtsch. Arch. f. klin. Med. 102. 1911.

<sup>4</sup> Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. 97. 1927.

Ergebnisse berichten außerdem *Farr* und *Bowman*<sup>1</sup> und *Fry*<sup>2</sup>. Da die genannten Autoren nur den G. U. und nicht die sp. d. E. untersuchten, ist es erklärlich, daß sie nicht in allen Fällen der Krankheit Stoffwechselstörungen fanden; auch in unserem Material finden sich ja, besonders im Beginn der Erkrankung, eine große Reihe von Fällen, bei denen eine G. U.-Störung nicht vorliegt, sondern nur eine solche der sp. d. E. Die Möglichkeit, einen Einblick in die Stoffwechselstörungen zu bekommen, ist jedoch nur gegeben, wenn beide Werte untersucht werden. Auch die Anschauungen über das Wesen und die Ursachen der Stoffwechselveränderungen werden dadurch in ein anderes Licht gerückt.

Wir hatten gesehen, daß mit dem Beginn — oder zumindest kurz nach Beginn der Erkrankung — eine Störung des Stoffwechsels eintritt, und daß diese kürzere oder längere Zeit nach dem Schwinden der letzten Symptome sich wieder zur Norm zurückbildet. *Damit ist auf körperlichem Gebiete festgestellt, daß die Schizophrenie eine Prozeßkrankheit ist*<sup>3</sup>.

Es sprechen die mitgeteilten Befunde ferner dafür, daß die Schizophrenie eine *einheitliche Erkrankung* ist (vgl. S. 232). Damit soll nichts darüber gesagt sein, ob sich aus dieser Krankheitsgruppe bestimmte Formkreise herauslösen lassen. Es ist jedoch wichtig dies zu betonen, da *Langfeldt*, zum Teil gestützt auf die Ergebnisse seiner G. U.-Bestimmungen, neuerdings zu der Ansicht kommt, daß zwischen Hebephrenie und Katatonie ein „markanter Unterschied in somatischer Hinsicht“ bestehe. Soweit diese Ansicht sich auf die Untersuchung anderer körperlicher Phänomene stützt, soll hier keine Stellung zu der Frage genommen werden. Soweit sich diese Ansicht aber auf die Befunde im Gasstoffwechsel gründet, ist sie unter Berücksichtigung auch der Ergebnisse der sp. d. E. nicht haltbar.

Dies sind die Folgerungen allgemeiner Art, die sich aus unseren Untersuchungen ergeben. *Wie sind nun die körperlichen Veränderungen zu erklären, und in welcher Beziehung stehen sie zur Psychose?*

Wir wissen heute auf Grund der Untersuchungen vieler Autoren, insbesondere von *Liebesny*, *Grafe* u. a., daß die Störungen des G. U. vor allem ein Zeichen endokriner Erkrankungen sind. Es gibt zwar auch eine Anzahl anderer organischer Erkrankungen, z. B. Blutkrankheiten, die ein Sinken des G. U. zur Folge haben; diese können aber bei unseren

<sup>1</sup> Results of basal metabolism tests in one hundred mental cases. Arch. of neurol. a. psychiatry. 12. 1924.

<sup>2</sup> Arch. of neurol. a. psychiatry. 14. 1925.

<sup>3</sup> Wie die Verhältnisse bei den *Schizopathen* liegen, läßt sich leider vorläufig noch nicht mit Sicherheit bestimmen. Nur soviel sei hier mit Vorbehalt gesagt, daß bei denjenigen Persönlichkeiten, die nicht eine Prozeßkrankheit überstanden haben, die also nicht Restsymptome einer Psychose bieten, wahrscheinlich Stoffwechselstörungen nicht vorhanden sind. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, so würde die Schizophrenie auch körperlich von der Schizopathie abzugrenzen sein.

Kranken ausgeschaltet werden. Auch der Hungerzustand kommt als Ursache in unseren Versuchen nicht in Betracht. Von den endokrinen Drüsen sind es vor allem Schilddrüse und Keimdrüsen, die den G. U. beeinflussen. Die Ursachen einer herabgesetzten sp. d. E. sind in jüngster Zeit besonders von *Rahel Liebeschütz-Plaut*<sup>1</sup> und *Liebesny*<sup>2</sup> untersucht worden. Übereinstimmend fanden diese Autoren, daß Erkrankungen des Hypophysenvorderlappens ein Sinken der Oxydationsenergie nach Eiweißzufuhr zur Folge hatten. Diese Ansicht können wir auf Grund des von uns untersuchten Materials bestätigen. Der Beweis konnte dadurch erhärtet werden, daß in solchen Fällen durch Gaben von Hypophysenvorderlappenpräparaten (Präphyson) die sp. d. E. eine Steigerung erfuhr. *Liebesny*<sup>3</sup> konnte außerdem zeigen, daß sich dieses Symptom auch zuweilen bei solchen Krankheiten findet, bei denen eine Schädigung des autonomen Nervensystems vorliegt, z. B. bei vasomotorisch-trophischen Neurosen, bei der *Raynaudschen* Krankheit und der Sklerodermie. Im Gegensatz zu den genannten Autoren will *Lauter*<sup>4</sup> von einer Verminderung der sp. d. E. nur dann sprechen, wenn sie überhaupt nicht nachzuweisen ist. Über die Ursachen der sp. d. E. sind die verschiedensten Theorien aufgestellt worden. Eine Stellungnahme zu ihnen kann und soll in diesem Zusammenhange nicht erfolgen.

Diejenigen Faktoren, die *primär* eine Herabsetzung des G. U. nach sich ziehen wie die Unterfunktion der Schilddrüse oder der Keimdrüsen, werden bei den Stoffwechselstörungen der Schizophrenie nicht in Betracht kommen können. Denn bei der Schizophrenie ist die Herabsetzung der Oxydationsenergie im Ruhe-Nüchternzustand eine sekundäre Erscheinung, die erst im Verlaufe der Erkrankung eintritt, nachdem die sp. d. E. eine Herabsetzung erfahren hat. Auch eine Erhöhung des G. U. der Schizophrenen durch Schilddrüsenzufuhr ist noch kein Beweis dafür, daß eine Unterfunktion der Schilddrüse die Herabsetzung des G. U. bewirkt. *Bornstein* hatte einzelnen Kranken Thyreoidin gegeben und damit die Oxydationsgröße zur Norm gebracht. Auch wir haben in verschiedenen Fällen Schilddrüsensubstanz verabreicht und zwar Glandula thyreoides c. natr. bic. In allen Fällen sahen wir im Gegensatz zu *Langfeldt* eine Steigerung des G. U. bis zur Norm, in keinem Falle auch nur den geringsten Einfluß auf die Psyche.

Diese Versuche liefern einen weiteren Beweis dafür, daß eine Störung der Schilddrüsenfunktion nicht die Ursache der *Psychose* ist.

Aber auch die *Stoffwechselstörung* braucht zum mindest nicht im unmittelbaren Zusammenhange mit der Schilddrüse zu stehen. Denn es besteht durchaus die Möglichkeit, daß die Herabsetzung des G. U.

<sup>1</sup> *Plaut, R.*: Dtsch. Arch. f. klin. Med. **139**. 1922 u. **142**. 1923.

<sup>2</sup> *Liebesny*: Biochem. Zeitschr. **144**. 1924 und Klin. Wochenschr. 1925.

<sup>3</sup> Biochem. Zeitschr. **144**. 1924.

<sup>4</sup> Dtsch. Arch. f. klin. Med. **150**.



durch Störungen anderer Organe hervorgerufen ist und durch die Schilddrüsenzufuhr der G. U. gewissermaßen von einer anderen Seite her in die Höhe getrieben wird. Auch *Grafe*<sup>1</sup> erscheint es ebenso wie *Bornstein* wenig plausibel, für die Anomalien des Gesamtstoffwechsels der Katatonie eine thyreogene Genese heranzuziehen.

Ebensowenig ist in Übereinstimmung mit *Grafe* eine *dysgenitale Entstehung* anzunehmen, die auch *Bornstein* und *Oven* ablehnen, da sie auf Ovarialgaben in zwei Fällen kaum eine Umsatzsteigerung fanden. Wir sind heute in der Lage, diese Ansicht durch die Stoffwechselbefunde, die wir an einem Kastrierten erhoben haben, zu erhärten. Es hatte sich (Klin. Wochenschr. Nr. 47. 1927) bei diesen Untersuchungen herausgestellt, daß etwa 12 Tage nach Entfernung des zweiten Hodens eine Herabsetzung des G. U. und *gleichzeitig* eine geringe Herabsetzung der sp. d. E. auftrat. Ein solcher Verlauf der Stoffwechselanomalie wurde bei Schizophrenen jedoch nie beobachtet, sondern hier trat regelmäßig zuerst eine Herabsetzung der sp. d. E. und erst später eine solche des G. U. auf; zu dieser Zeit war in den meisten Fällen die sp. d. E. wieder zur Norm zurückgekehrt.

*Eine primäre Störung der Keimdrüsen sowohl wie der Schilddrüse ist also als Ursache der Stoffwechselanomalie und damit auch der Psychose abzulehnen.*

Zieht man überhaupt eine endokrine Genese der Stoffwechselanomalie bei der Schizophrenie in Betracht, so ist vor allem an eine Dys- oder Hypofunktion des *Hypophysenvorderlappens* zu denken. Denn dieses Organ reguliert sehr wahrscheinlich nach den Untersuchungen von *Rahel Liebeschütz-Plaut* u. a. die Eiweißverbrennung im Körper. Nach den Untersuchungen dieser Autoren ist es ferner sicher, daß bei Unterfunktion der Hypophyse auch der G. U. beteiligt ist. Wie sich die G. U.-Störung bei Hypophysenvorderlappenerkrankungen *entwickelt*, ob ihr die Störung der sp. d. E. vorangeht, ist nicht bekannt. Andererseits ist es bisher nicht bekannt, daß die Affektion dieses Organs eine psychische Störung im Sinne der Schizophrenie nach sich zieht. Trotzdem aber ist die Ansicht nicht abzulehnen, daß der Hypophysenvorderlappen zum mindesten bei der *Stoffwechselanomalie* der Schizophrenie eine Rolle spielt. Die Herabsetzung der sp. d. E. kann deshalb als Zeichen einer herabgesetzten Funktion dieses Organs angesehen werden. Nun wissen wir aus den Untersuchungen u. a. von *Zondek* und *Aschheim*<sup>2</sup>, daß Hypophysenvorderlappen und Ovarium enge funktionelle Beziehungen zueinander haben, und daß das Hormon des Hypophysenvorderlappens das Ovarium zur Hormonproduktion anregt. Es ist also höchstwahrscheinlich, daß eine Unterfunktion der Hypophyse eine Unterfunktion und Degeneration der Keim-

<sup>1</sup> Die pathologische Physiologie des Gesamtstoff- und Kraftwechsels. München 1922.

<sup>2</sup> Klin. Wochenschr. 1927. Nr. 6.

drüsen zur Folge hat. Die Unterfunktion der Keimdrüsen ihrerseits hat, wahrscheinlich auf dem Umwege über die Schilddrüse, eine Herabsetzung des G. U. zur Folge, eine Erscheinung, die wir im späteren Verlaufe der Schizophrenie regelmäßig auftreten sehen. Die Unterfunktion der Keimdrüsen überdauert den psychotischen Zustand um so länger, je stärker die degenerativen Prozesse der Keimdrüsen sich im Verlaufe der Krankheit entwickelt haben; sie sind jedoch häufig noch reparationsfähig. Die Folge der herabgesetzten Keimdrüsenfunktion kann einmal eine herabgesetzte Libido oder unter Umständen gleichzeitig ein starker Fettansatz sein, der etwa der Kastrationsfettsucht vergleichbar ist.

Die Frage, ob die Schädigung des Hypophysenvorderlappens die primäre Ursache für die Stoffwechselstörung ist, haben wir dadurch zu beantworten versucht, daß einigen Kranken im Beginn der Erkrankung, also bei normalem G. U. und herabgesetzter sp. d. E. Präphyson, einer anderen Anteglandol gegeben wurde. Die Erfahrungen mit Präphyson sind leider noch nicht abgeschlossen. Anteglandol (vier Wochen lang täglich zwei Ampullen) hatte anscheinend keinerlei Einfluß auf den Stoffwechsel; die sp. d. E. wurde allerdings normal, der G. U. aber senkte sich. Der Fall verlief also nicht anders als unbehandelte Fälle. In zwei Fällen versuchten wir den Stoffwechsel durch *Hypophysendiathermie* nach dem Vorgange von *Liebesny*<sup>1</sup> zu beeinflussen. In dem einen Falle dürfte der G. U. sich vielleicht etwas langsamer gesenkt haben. Anfangs besserte sich auch das klinische Bild. Nach einiger Zeit nahmen aber Stoffwechsel und Psychose den gewöhnlichen Verlauf. Im zweiten Falle war ein Einfluß auf den Stoffwechsel nicht zu beobachten; die Psychose selbst klang wider Erwarten rasch ab; doch ist dieser Umstand kaum zu bewerten.

Für eine weitere Klärung wird bei beginnenden Fällen die Präphyson- und Diathermiebehandlung weiter untersucht und die Substitutionstherapie eventuell mit anderen Drüsenpräparaten fortgesetzt werden müssen. Erst dann, wenn unter Kontrolle des Gaswechsels alle in Betracht kommenden Substitutionsmittel angewendet sind, wird eine Entscheidung darüber möglich sein, ob die Stoffwechselveränderung bei der Schizophrenie und vielleicht auch die Psychose selbst endokrin bedingt sind.

Über die *Beziehungen der Stoffwechselveränderungen zur Psychose* ergibt sich bei Berücksichtigung unserer Ergebnisse zunächst so viel, daß die *Stoffwechselanomalie nicht die Folge der Psychose* ist<sup>2</sup>. Ob ein umgekehrtes Verhältnis besteht, läßt sich nicht sagen. In Betracht zu ziehen ist auch die Möglichkeit, daß eine Noxe *zugleich* die Veränderungen im Seelenleben, auf dem Wege über das Gehirn, und die Veränderungen des Stoffwechsels hervorruft.

<sup>1</sup> Klin. Wochenschr. 1927. Nr. 2.

<sup>2</sup> Vgl. dazu Mitteilung I.

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Ansicht *Wuths*<sup>1</sup>, daß im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen über die körperlichen Störungen bei der Schizophrenie die Erforschung des Energiestoffwechsels von größter Wichtigkeit ist. Denselben Standpunkt vertritt auch *Allers*<sup>2</sup>, der die Stoffwechselpathologie für berufen hält, in die Frage nach der Pathologie der *Dementia praecox* weiteres Licht zu bringen. Auch *Kafkas*<sup>3</sup> Annahme, daß die sich in humoralen Veränderungen äußernden Störungen des Stoffwechsels sich am stärksten und deutlichsten im frischen Stadium bemerkbar machen, während es im mittleren Stadium zu den Vorbereitungen eines Ausgleichs kommt, der in den alten Fällen bereits als vorhanden angenommen werden muß, erhält durch unsere Untersuchungen eine Stütze.

Andererseits ergibt sich aus unseren Befunden, daß die therapeutischen Versuche mit Keimdrüsentransplantation, wie sie *Pötl* und *Wagner*<sup>4</sup>, *Sippel*<sup>5</sup> und *Wilmanns*<sup>6</sup> vorgenommen haben, nicht von einem Dauererfolge begleitet sein können, da die Keimdrüsen nicht das primär erkrankte Organ sind, von dem die schädigende Noxe für die Psyche ausgeht.

Einem Verständnis näher gerückt wird durch die Ergebnisse auch die Tatsache, daß die schizophrene Psychose sich im Fieber vorübergehend bessert. Da das Fieber die Oxydationsenergie steigert und diese ja bei Schizophrenen herabgesetzt ist, so ist dadurch wenigstens ein Hinweis für die Erklärung dieses Phänomens gegeben.

Die Beziehung anderer körperlich-klinischer oder pathologisch-anatomischer Befunde zu unseren Ergebnissen ist mit Ausnahme der von *Fränkel*, *Geller*, *Hauck*, *Witte* gefundenen und früher bereits erwähnten Hypoplasie der Keimdrüsen bei ihrer Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit äußerst schwierig. Dies gilt u. a. von der bei Schizophrenen gefundenen Hypoglykämie und der von *Pfeiffer* und *de Crinis*<sup>7</sup> gefundenen Erhöhung des antiproteolytischen Titers.

Unter Zugrundelegung der bisherigen Forschungsergebnisse kann vorläufig nicht entschieden werden, ob eine endokrine Genese für die Schizophrenie in Anspruch genommen werden kann, oder ob nervöse Störungen als die primäre Schädigung angesprochen werden müssen. Diese Frage wird auch durch die interessanten Befunde von *Küppers*<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Untersuchungen über die körperlichen Störungen bei Geisteskranken. Berlin: Julius Springer 1922.

<sup>2</sup> Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie. Ref. u. Ergebn. 6. 1913.

<sup>3</sup> Serologische Methoden, Ergebnisse und Probleme in der Psychiatrie. Handb. d. Psychiatrie. Herausgegeben von *Aschaffenburg*. Leipzig-Wien 1924.

<sup>4</sup> Med. Klinik. Jg. 21, Nr. 10. 1925.

<sup>5</sup> Klin. Wochenschr. Jg. 4, Nr. 9. 1925.

<sup>6</sup> Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie. 78. 1922.

<sup>7</sup> Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie. 16. 1923.

<sup>8</sup> Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie. 16. 1925.

über die pathologische Volumstarre bei Schizophrenen und die Befunde über die Adrenalinunempfindlichkeit nicht geklärt, da vorläufig noch nicht ersichtlich ist, ob im Nervensystem oder Endokrinium die Ursache der Erkrankung zu suchen ist.

Von Interesse sind schließlich noch die Stoffwechselversuche *Rosenfelds*<sup>1</sup>, bei denen sich unter anderem zeigte, daß das Körpergewicht eines Schizophrenen bei einer Nahrungszufuhr von täglich 82,8 Calorien pro Kilogramm während zwei Monaten von 47,6 auf 41,8 kg absank. Diese Tatsache deckt sich mit unseren Beobachtungen, daß im akuten Stadium der Erkrankung, besonders im Beginn, bei sinkendem G. U. das Körpergewicht ebenfalls sinkt. Diese regelmäßig festgestellte Tatsache dürfte ebenso wie *Rosenfelds* Befunde „weder in der Physiologie noch in der Pathologie des Stoffwechsels irgendein Analogon“ besitzen.

*Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:* Bei beginnenden Schizophrenen findet sich eine Herabsetzung der sp. d. E., allmählich senkt sich der G. U. und die sp. d. E. steigt an. Im weiteren Verlauf der Erkrankung bleibt der G. U. unter der Norm, während die sp. d. E. in den meisten Fällen normale Werte erreicht.

So lange die Krankheit besteht, so lange ist auch der G. U. herabgesetzt.

Klingen die akuten Symptome ab, so bleibt die Stoffwechselstörung noch bestehen und bildet sich in einigen Fällen innerhalb kurzer Zeit mit dem Schwinden der Restsymptome zurück. Tritt nach Monaten die Krankheit erneut auf, so wiederholt sich die Stoffwechselveränderung in derselben Weise.

Bei denjenigen Erkrankungen, die mit Defekt abheilen, bleibt die Stoffwechselstörung bestehen, meist als herabgesetzter G. U., seltener als Herabsetzung der sp. d. E. oder beider Werte. Aber auch solche Fälle, die nach Abklingen der Psychose keine Restsymptome mehr zeigen, zeigen häufig noch lange Zeit Störungen des Stoffwechsels. Bei diesen Kranken besteht dann meist ein ausgesprochener Fettansatz oder eine herabgesetzte oder aufgehobene Libido.

Das Sinken des G. U. tritt einige Wochen bis etwa zwei Monate nach dem Beginn der Erkrankung auf.

Im Beginn der Erkrankung stellt sich meist ein Gewichtssturz ein; mit abklingender oder abgeklungener Psychose nimmt das Gewicht zu.

Ein Steigen des G. U. während der Psychose ist als prognostisch günstig anzusehen, ein Sinken des G. U. während der Psychose bei gleichzeitigem Steigen des Gewichts ist ein prognostisch ungünstiges Zeichen.

Die Veränderungen des Gasstoffwechsels nehmen ihren gesetzmäßigen Verlauf unabhängig von der Art des Zustandsbildes.

<sup>1</sup> Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psych.-gerichtl. Med. **63**. 1906.

Die Ergebnisse der Gasstoffwechseluntersuchung sprechen für die Auffassung, daß die Schizophrenie eine einheitliche Erkrankung ist.

Eine thyreogene oder dysgenitale Genese der Schizophrenie ist nach den Ergebnissen auszuschließen; der Hypophysenvorderlappen kommt möglicherweise als Ursache der Stoffwechselstörung in Betracht.

Die Veränderungen der Keimdrüsen bei Schizophrenen sind sekundärer Natur.

Die Stoffwechselanomalie ist nicht die Folge der Psychose. Ob ein umgekehrtes Verhältnis besteht, läßt sich nicht sagen. Möglich ist auch, daß eine Noxe zugleich die Veränderungen im Seelenleben und diejenigen des Stoffwechsels hervorruft.