werden. Die Titration giebt uns aber nach Lösung dieser Verbindungen auch das in dieser Form vorhanden gewesene Alkali an.

Wenn wir die Alkaleszenz des Blutes durch Titration bestimmen, so bestimmen wir daher einen Faktor, dessen physiologische Bedeutung uns vorläufig nicht vollkommen klar ist, über die erst weitere Arbeiten genaueren Aufschluss werden bringen müssen.

Wenn wir aber trotzdem uns der Titrationsmethode bedienen, so müssen wir jedenfalls bemüht sein, constante, sichere, eindeutige Werthe zu erhalten.

Nach allen mitgetheilten Erfahrungen kann ich deshalb nur die Titrirung lackfarbigen Blutes empfehlen; mit ihr schwinden gewisse Mängel, welche dem bisher üblichen titrimetrischen Verfahren anhafteten und seine Ergebnisse fehlerhaft gestalteten.

Die vorstehenden Versuche sind im Laboratorium des Herrn Prof. Zuntz ausgeführt, dem ich auch hier für seine mannichfache Unterstützung und stete Theilnahme meinen Dank aussprechen möchte.

(Aus dem thierphysiolog. Laborat. der landwirthaftl. Hochschule in Berlin.)

Einige Beobachtungen über die Alkaleszenzveränderungen des frisch entleerten Blutes.

Von

A. Loewy und N. Zuntz.

Nachdem durch die vorstehend mitgetheilten Untersuchungen von Loewy erkannt war, dass die älteren Methoden der Bluttitrirung zu niedrige Werthe für die Alkaleszenz ergeben, und dass die Grösse des Fehlers von der auf die Titrirung verwendeten Zeit und der Temperatur, bei welcher dieselbe erfolgt, stark beeinflusst wird, erschien es nöthig, die von Zuntz gefundene und seitdem

vielfach bestätigte Alkalescenzabnahme in den ersten Minuten nach Verlassen der Ader durch neue Versuche zu controliren.

Wir stellten zu diesem Behufe einige Versuche ganz in der früher von Zuntz geübten Weise an, indem wir eine Portion Blut in eiskalter Natriumsulfatlösung auffingen, eine zweite in einem trockenen, blutwarmen Gefässe. Die letztere Portion wurde dann nach etwa zwei Minuten, d. h. vor Eintritt der Gerinnung mit eiskalter Natriumsulfatlösung gemischt. — Hierauf wurden beide Portionen, gleichzeitig von zwei Beobachtern oder unmittelbar hintereinander, in Eis stehend, titirt, wobei besonders darauf geachtet wurde, dass die einzelnen Portionen Säure in gleichem Tempo zugesetzt wurden, dass das Schütteln des Blutes gleich intensiv erfolgte. Da in den vorstehenden Untersuchungen von Loewy dargethan ist, dass identische Blutportionen unter diesen Umständen constante Alkalescenzwerthe liefern, erscheint diese Versuchsanordnung einwandfrei.

Die Resultate, berechnet auf 100 ccm Blut, sind folgende:

1) a. lebendes Blut:	192,0 ccm	$\frac{1}{25}$	Weinsäure =	307,2 mg	NaHO	
b. digerirtes „	: 174,3	„ $\frac{1}{25}$	„ =	278,6	„ „	
2) a. lebendes „	: 222,4	„ $\frac{1}{25}$	„ =	355,8	„ „	
b. digerirtes „	: 207,2	„ $\frac{1}{25}$	„ =	331,3	„ „	
3) a. lebendes „	: 125,5	„ $\frac{1}{25}$	„ =	200,3	„ „	
b. digerirtes „	: 113,2	„ $\frac{1}{25}$	„ =	180,9	„ „	
4) a. lebendes „	: 128,0	„ $\frac{1}{25}$	„ =	204,8	„ „	} Venen- blut.
b. digerirtes „	: 116,4	„ $\frac{1}{25}$	„ =	186,2	„ „	

Die Abnahme der Alkalescenz fand sich regelmässig bestätigt, erreichte aber in keinem unserer Versuchen so hohe Werthe, wie in einigen Fällen von Zuntz.

Die einzige Abweichung von der alten Versuchsanordnung ist die Benutzung des angenehmeren Lackmoidpapiers an Stelle des früher von Zuntz benutzten Lackmus.

Dass das keinen wesentlichen Unterschied bedingt, zeigt Versuch 3 c und d, zu welchen gleichzeitig mit den vorstehenden 3 a und b Blutportionen aufgefangen und ebenso behandelt wurden, nur dass zur Titrirung Lackmus statt Lackmoid benutzt wurde.

3) c. lebendes Blut:	145,7 ccm	$\frac{1}{25}$	Weinsäure =	233,4 mgr	NaHO
d. digerirtes „	: 122,5	„ $\frac{1}{25}$	„ =	195,5	„ „

Die Endreaktion trat bei Lackmuspapier etwas später ein,

aber der Einfluss der Digestion liegt innerhalb derselben Grenzen wie bei Lackmold.

Es erschien nun weiterhin wichtig, die vitale Säurebildung nach dem neuen, so sehr viel höhere Werthe liefernden Verfahren am lackfarbenen Blut zu untersuchen.

Wir können darüber folgende Zahlen mittheilen:

4) c. lebendes Blut:	213,55 ccm	$\frac{1}{25}$ Weins. = 341,6 mg NaHO	} Verdünnt mit 0,2% Ammon-oxalatlösung. Venenblut.
d. digerirtes „	201,2 „	$\frac{1}{25}$ „ = 321,7 „ „	
5) a. lebendes „	254,0 „	$\frac{1}{25}$ „ = 406,4 „ „	} Verdünnt mit Eiswasser.
b. digerirtes „	232,6 „	$\frac{1}{25}$ „ = 372,6 „ „	
c. lebendes „	250,0 „	$\frac{1}{25}$ „ = 400,6 „ „	
d. digerirtes „	258,3 „	$\frac{1}{25}$ „ = 413,0 „ „	
6. a) lebendes „	{ 200,0 195,3	$\frac{1}{25}$ „ = 197,65 ccm Weins. = 316,2mgr NaHO (Lackmus).	
b. digerirtes „	{ 193,5 191,2	$\frac{1}{25}$ „ = 192,35 „ „ = 307,8 „ „ „	
c. lebendes „	{ 194,2 192,9	$\frac{1}{25}$ „ = 193,55 „ „ = 309,7 „ „ (Lackmold).	
d. digerirtes „	175,0 „	$\frac{1}{25}$ „ = 280,0 „ „ „	

Hier zeigt sich in Versuch 5 c u. d ein allerdings ganz in die Fehlergrenzen fallendes plus an Alkali im digerirten Blute. Ebenso liegt in Versuch 6 a u. b der Unterschied im Bereich der Fehlergrenzen, aber im erwarteten Sinne. Die übrigen Versuche ergeben ähnliche Differenzen, wie wir sie in deckfarbenem Blute beobachtet haben.

Wir haben schliesslich noch einige Versuche angestellt, welche die Frage berühren, ob das zeitliche Zusammenfallen der Säurebildung im Blute mit der Gerinnung ein zufälliges sei, oder ob beide Erscheinungen einen innigeren Zusammenhang mit einander besitzen.

Bekanntlich lässt sich durch Injection von etwa 0,3 gr Pepton pro Körperkilo die Gerinnbarkeit des Blutes für längere Zeit beseitigen. Es fragt sich, ob damit auch die Säurebildung nach dem Verlassen des Körpers aufgehoben wird.

Die folgenden Versuche beziehen sich auf diese Frage.

7) a. lebendes Blut:	164,0 ccm	$\frac{1}{25}$ Weins. = 262,4 mg NaHO	} deckfarbig; in Eis titirt.
b. digerirtes „	154,2 „	$\frac{1}{25}$ „ = 246,5 „ „	
c. lebendes „	233,0 „	$\frac{1}{25}$ „ = 372,8 „ „	} durch destill. Wasser lackfarbig; titirt in Eis.
d. digerirtes „	218,9 „	$\frac{1}{25}$ „ = 350,3 „ „	

e. lebendes Blut:	221,8 ccm	$\frac{1}{25}$ Weins.	= 354,9 mg NaHO	{ durch Glycerin lackfarbig;
f. digerirtes „	215,9 „	$\frac{1}{25}$ „	= 345,4 „ „	{ titirt in Eis.
g. lebendes „	233,0 „	$\frac{1}{25}$ „	= 373,9 „ „	{ durch Glycerin lackfarbig;
h. digerirtes „	228,7 „	$\frac{1}{25}$ „	= 366,2 „ „	{ in Wärme titirt.
8) a. lebendes „	$\left\{ \begin{array}{l} 177,0 \\ 182,0 \end{array} \right.$	$\frac{1}{25}$ „	= 179,5 ccm Weins. = 287,2 mg NaHO	$\left. \begin{array}{l} \text{lackfarbig durch destil-} \\ \text{lirtes Wasser. Titirt bei} \\ \text{Zimmertemperatur.} \end{array} \right\}$
b. digerirtes „	$\left\{ \begin{array}{l} 174,0 \\ 170,0 \end{array} \right.$	$\frac{1}{25}$ „	= 172,0 „ „ = 275,2 „ „	
6' lang				
c. digerirtes „	$\left\{ \begin{array}{l} 174,0 \\ 182,0 \end{array} \right.$	$\frac{1}{25}$ „	= 178,0 „ „ = 284,8 „ „	
22' lang				
d. digerirtes „	$\left\{ \begin{array}{l} 174,0 \\ 177,0 \end{array} \right.$	$\frac{1}{25}$ „	= 175,5 „ „ = 280,9 „ „	
durch 112 Min.				

Es zeigt sich regelmässig auch im peptonisirten Blute die Abnahme der Alkaleszenz, welche allerdings geringer ist als sie durchschnittlich bei gerinnungsfähigem beobachtet wird.

Bei der absoluten Kleinheit der Veränderungen und dem Schwanken derselben von einem Thier zum anderen würde nur eine sehr grosse Zahl von Versuchen im Stande sein, endgültig zu entscheiden, bis zu welchem Grade die nach dem Verlassen der Ader eintretende Säurebildung an die Gerinnung gebunden ist.

Schliesslich sei noch hervorgehoben, dass die in unseren jetzigen Versuchen gefundene Grösse der Säurebildung mit den Ergebnissen der zahlreichen und sorgfältigen Versuche von Jaquet (Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm. Bd. 30) vollkommen in Einklang steht.