

*Vergleichung der Wärme des UnterkieferdrüSENSPEICHELs und
des gleichseitigen Carotidenblutes.*

Von dem **c. M. C. Ludwig** und **A. Spiess** aus Frankfurt a. M.

(Mit 2 Tafeln.)

Die Beobachtungen welche beide Temperaturen verglichen, wurden mittelst des Thermomultipliers ausgeführt. Die Kettenglieder desselben bestanden aus zwei in entgegengesetzter Ordnung eingeschalteten Neusilber-Eisenelementen, welche an der Löthstelle die Gestalt eines Cylinders von 1 Millim. Durchmesser besaßen. Um die astatische Nadel liefen 32 Drathwindungen; sie erhielt sich auch ohne Compensator auf dem Nullpunkt der Theilung. Das somit dargestellte Differentialinstrument war keineswegs ein sehr feines, wie sich aus folgenden Angaben, welche aus der empirischen Graduirung stammen, ergibt. Ein Wärmeunterschied von

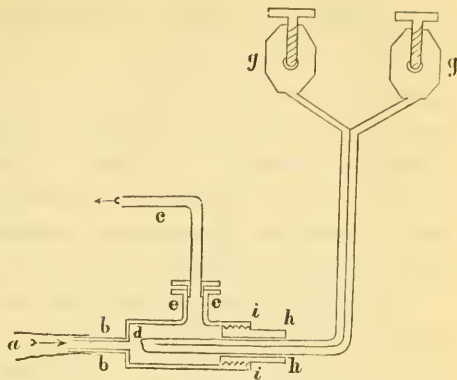
1° C.	entsprechen der Ablenkung von	8°
2° C.	„ „ „ „	12°
3° C.	„ „ „ „	16°
4° C.	„ „ „ „	19°
5° C.	„ „ „ „	21°.

Die geringe Empfindlichkeit des Instrumentes verminderte begreiflich die Schwierigkeiten des Versuches ausserordentlich; seine Form, vermöge deren es sich den Blut- und Speichelgefäßen enger anschliesst, und seine geringe Trägheit gaben ihm bei unseren Versuchen das Übergewicht über das Quecksilberthermometer.

Das Element, welches in den Strom der *Art. carotis* eingesetzt wurde, war in das Lichte des Apparates eingepasst, welchen einer von uns durch Spengler für die Bestimmung des Seitendruckes in den Arterien beschreiben liess. Das Ende des Elementes, welches die Löthstelle trug, ragt nur um etwa zwei Centimeter über das Plättchen der Canüle hervor, welche in das Innere der Arterie kommt. Dieses feine Ende war umgebogen und wurde also, wenn die Canüle eingesetzt waren, vom strömenden Blute rings umspült.

Das Element, welches in den Speichel tauchte, besass eine Einrichtung, welche die Figur versinnlicht. In den Speichelgang α

wurde das Röhrechen *bb* eingebunden, das Röhrechen mündete nach hinten in die Erweiterung *bb, ii*; in diese letztere ist seitlich eingeschraubt ein Rohr *eee* zum Abführen des Speichels, welcher von *a* hereindrang; indem man mittelst Kautschuk ein beliebiges Glasrohr an das Ende *c* steckt, ist man im



Stande den Speichel beliebig weit von der Wunde zu führen und seine Absonderungsgeschwindigkeit zu messen. In das hintere Ende der Erweiterung *bb, ii* wird eine der Länge nach durchbohrte Schraubenspindel *hh* eingeschraubt; in diese ist das Element *d gg* eingelenkt. Vermöge dieser Einrichtung kann die Löthstelle *d* möglichst nahe an die Speicheldrüse gebracht und dem Speichel in dem Masse in welchem er gebildet wird, Abzug verschafft werden, ohne dass durch Reibung eine für unser Instrument merkbare Wärmemenge entwickelt würde.

Wenn das Element in den Speichelgang eingesetzt wurde, so legte man auch sogleich um den Speichelnerven eine den elektrischen Strom leitende Vorrichtung. Diese bestand aus zwei feinen Platindräthen, welche auf ein isolirendes Zeug (gefirniste Leinwand etc.) festgeheftet waren; die Dräthe konnten jenseits der Wunde mit einer InductionsVorrichtung verbunden werden.

Nach dem Einbringen der Vorrichtung wurden alle Wunden sorgfältig zugenäht und zwar so, dass die Klemmen der Elemente, welche den Leitungsdrath zum Multiplicator aufnehmen, an beiden Orten gleich weit von der Haut abstanden, so dass also auch das mit der Löthstelle in Verbindung stehende Drathstück an beiden Orten gleichweit von der Haut bedeckt war; die Haut um die Wunden, innerhalb welcher die Blutung vollkommen gestillt war, wurde mit Löschpapier sorgfältig getrocknet; die Wunden wurden darauf mit einer fingerdicken Lage Watta und diese mit einem Kartenpapier bedeckt, in das Öffnungen zum Durchlass der Dräthe geschnitten waren. Überliess man nun die Elemente und Nadel sich selbst, so nahm die letztere nach zehn bis fünfzehn Minuten eine bestimmte Stellung, zuweilen auf

Null zuweilen auf einem andern Grad ein. Wenn sie nicht auf den Nullpunkt eintraf, so nahm sie immer eine Lage an, die ein Übergewicht der Temperatur des Blutes über die in der Wunde des Speichelganges anzeigte. Obwohl es gar nicht unmöglich ist, dass ein solcher Unterschied besteht, so glauben wir doch, dass er in den meisten Fällen von einer noch immer nicht genügenden Sorgfalt für die gleichmässige Abkühlung der Elemente herrührt. Auf das Resultat unserer Versuche ist jedoch dieser Umstand nicht von wesentlichem Einfluss.

Wir haben schon erwähnt, dass zum Speichelnerv ein möglichst sorgfältig isolirter elektrischer Strom zugeleitet wurde. Dieses geschah mehr der Reinlichkeit als der Genauigkeit des Versuchs wegen, da das Thermoelement und die aus ihm hervorgehenden Dräthe einen sehr gut isolirenden Firniss erhalten hatten, der auf seine abschliessenden Eigenschaften jedesmal vor und nach dem Versuch geprüft wurde.

Zur Messung der Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels wurde an die Mündung *c* des gebogenen ein gerades Rohr gesteckt, welches mit dem freien Ende ein wenig aufwärts geneigt wurde; das Rohr war mit einer Theilung versehen; der Zwischenraum zwischen zwei Theilstriichen fasste etwas mehr als 0.008 C. C.; man konnte also die in einer selbst kurzen Zeit abgesonderte Speichelmenge genügend genau bestimmen.

Aus den von uns an fünf theils grossen, theils mittelgrossen Hunden angestellten Beobachtungen theilen wir nur die folgenden mit, die übrigen stimmen mit den gegebenen vollkommen überein. Die Tafel ist an und für sich verständlich; wir bemerken nun: Der Gang der Nadel von — nach + bedeutet bei der Anordnung die wir unserem Instrumente gegeben, ein Übergewicht der Speichel- über die Bluttemperatur. Die der Tabelle zu Grunde gelegten Beobachtungen sind so angestellt, dass aufgezeichnet wurden die in fünfzehn Zeitsecunden abgesonderten Speichelmengen, und die Grenzen in welchen zu jener Zeit die Nadel schwankte. Diese Beobachtungen sind der Übersichtlichkeit wegen dann so zusammengefasst, dass die Zeiten in welchen die Absonderung ungefähr gleich rasch blieb, zur Bildung eines Mittels zusammengestellt sind. Da die Nadel im Beginne der Beobachtung natürlich nicht zur Ruhe kam, so bedeuten die zu den ersten 15" oder 30" geschriebenen Ablenkungen die Grenzen der Schwankung vom relativen Nullpunkt bis zum höchsten in dieser Zeit erreichten Ausschlag.

Zahl des Thieres	Dauer der Reizung	Absonderung des Speichels in C. C. während 1 Sec.		Verhalten der Magnethadel		
		während der Reizung	nach der Reizung	während der Reizung	nach der Reizung	
1	1' 35"	von 0' bis 30" = 0.032	.....	geht von — 24° auf + 6° und	± 0° — 8° — 8° — 16° — 20° und geht zu — 23°
		" 30" " 90" = 0.020	.....	zwischen ± 0 und + 4°	
			von 0 bis 0.5' = 0.016		
			" 1.5 " 2.5 = 0.012		
			" 2.5 " 3.5 = 0.006		
2	2' 0"	" 4.5 " 5.5 = 0.004	.....	.....
		" 5.5 " 6.5 = 0.001	.....	.....
		von 0' bis 30" = 0.035	.....	geht von — 21 auf + 10°	— 10 — 16 — 18
		" 30" " 120" = 0.019	.....	schwankt zw. — 2° und ± 0	
			von 0' bis 1' = 0.004		
	" 1 " 2' = 0.002	.....			
	" 2 " 3' = 0.008	.....			
3	2' 45"	von 0' bis 30" = 0.034	.....	geht von — 23° nach + 12°	nach 4 Minuten auf — 20°
		" 30" " 135" = 0.014	.....	stellt sich auf — 3°	
4	1' 0"	von 0' bis 30" = 0.030	.....	geht von — 24° auf + 14°	auf — 4 — 7 — 8
		" 30" " 60" = 0.008	.....	schwankt zw. — 4 u. — 16°	
5	1' 15"	von 0' bis 60" = 0.039	.....	geht von — 12° auf + 10°	auf — 4 — 7 — 8
		" 30" " 75" = 0.024	.....	schwankt zw. + 7° u. 1°	

Zahl des Thieres	Dauer der Reizung	Absonderung des Speichels in C. C. während 1 Sec.			Verhalten der Magnetnadel	
		Ver- suches	während der Reizung	nach der Reizung	während der Reizung	nach der Reizung
2	6	2' 0''	von 0'' bis 30'' = 0.034	geht von -14° auf +8°	auf — 5 — 7 — 12
			„ 30'' „ 60'' = 0.032	.....	schwankt zw. —5° u. +5°
			„ 60'' „ 120'' = 0.013	.....	stellt sich auf —2°
3	8	2' 0''	von 0'' bis 30'' = 0.032	von —12° auf +15°	0' bis 1' = —12 1' „ 2' = —14
			„ 30'' „ 75'' = 0.019	.....	schwankt um +3.5°
			„ 75'' „ 120'' = 0.008	.....	.....
3	9	2' 30''	von 0'' bis 30'' = 0.018	von ± 0 auf +7°	0 bis 5.0' = +3
			„ 30'' „ 90'' = 0.012	.....	zwischen 8° und 9°
			„ 90'' „ 150'' = 0.008	.....	stellt sich auf +7°

.....
 2' nach d. Schluss d. Erreg.
 war die Absond. beendet

Diese Versuche stimmen also darin überein, dass der Speichel das in ihm stehende Thermoelement auf einen höhern Wärmegrad bringt, als ihn das Blut der gleichseitigen Carotis besitzt; der Temperaturüberschuss des bezeichneten Elements über das andere betrug in den Fällen mittlerer Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels um mehr als 1° C.

Die Beobachtungen 1, 5, 7, 8, 9 bethätigen diesen Satz unmittelbar, da sich hier die Nadel jenseits des Nullpunktes im positiven Quadranten während der Speichelabsonderung feststellte. Dasselbe lässt sich jedoch auch aus den Beobachtungen ableiten, in welchen die Nadel von einer verhältnissmässig hohen Gradzahl des negativen Quadranten nach dem positiven Kreisviertel hinging, um den Nullpunkt nahebei oder ganz zu erreichen, ohne ihn jedoch zu überschreiten. In diesen Fällen war das im Speichelgang stehende Thermoelement ungefähr um 5° kälter als das im Blut stehende; es mussten also auf den in das Rohr (in der Umgebung des Elements) dringenden Speichel jedenfalls sehr merklich abkühlende Einflüsse wirken, welche es demselben unmöglich gemacht hätten, das von ihm berührte Thermoelement auf die Blutwärme (die Nadel also auf Null) zu bringen, wenn der Speichel selbst nur diesen Wärmegrad besessen hätte. Von der Richtigkeit dieser Ableitung kann man sich leicht überzeugen, wenn man die Thermoelemente in zwei getrennte Wassermassen taucht, von denen die eine um zwei bis drei Grad kälter ist als die andere. Wir nehmen an, das für den Speichelgang bestimmte Kettenglied sei in die kältere Flüssigkeit gebracht worden. Bringen wir nun durch einen Kautschuk-schlauch ein Glasrohr in Verbindung mit der Canüle für den Speichelgang und lassen durch dasselbe einen Strom wärmeren Wassers gehen, so muss dieses letztere um 1° bis 2° wärmer sein als das in der Umgebung des anderen Elements, wenn sich die Nadel auf Null anstellen soll, vorausgesetzt dass man dem Wasserstrom die mittlere Geschwindigkeit des Speichelstromes erteilt.

Unsere Beobachtungen decken natürlich nicht den Wärmegrad auf, den der Speichel im Entstehungsmomente besitzt; denn es ist offenbar, dass er sich beim Übergang aus den letzten Enden in den Stamm des ductus abkühlen muss und zwar in dem Masse, in welchem die Temperatur des Blutes geringer ist, als die des Speichels und in welchem die Berührungsdauer zwischen beiden Flüssigkeiten vermöge

der verminderten Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels wächst. Rücksichtlich des letzteren Punktes sind namentlich die Daten unserer Tabellen lehrreich, welche aus der Nachwirkung des Reizes genommen sind.

*Über die Abhängigkeit des elektrischen Leitungswiderstandes
von der Grösse und Dauer des Stromes.*

Von **Moriz Benedikt**,

Candidat der Medicin.

Wir definiren die elektromotorische Kraft durch das Product aus der im Systeme wandernden Summe von Kraft — dem Strome — in die Summe der geleisteten Arbeit — den Leitungswiderstand. Wir wollen diese Arbeit nur in so ferne betrachten, als sie in einem Drathe ausgeübt wird. Es fragt sich, ist diese geleistete Arbeit blos von der Natur des Drathes und für dessen Dimensionen abhängig, oder ist sie auch eine Function der Stromstärke? Unter Stromstärke verstehe ich $\frac{E}{W}$, wo E die elektromotorische Kraft und W den wesentlichen Widerstand bedeutet.

Um diese Frage vom theoretischen Standpunkte zu beantworten, müssen wir uns Alles, was über die Vorgänge beim Durchgehen eines Stromes durch einen Drath bekannt ist, vergegenwärtigen. Wir wissen:

1. dass Längsschwingungen erregt werden, welche einen entsprechenden Ton erzeugen;
2. dass in einem bestimmten Verhältnisse mit der Stromstärke Wärme frei wird;
3. dass die entwickelte Wärme in einem bestimmten Zusammenhange mit dem Leitungswiderstande steht,
4. wie es die Contraction des Muskels beim Hineinleiten eines Stromes und die Veränderung des Cohäsionszustandes von Kupfer- und Eisen-Dräthen bei längerer Einwirkung der Elektricität nach Dufour zeigt, dass der Strom eine Änderung im Zusammenhange und Abstände der Theilchen bewirkt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Vergleichung der Wärme des UnterkieferdrüsenSpeichels und des gleichseitigen Carotidenblutes. \(Mit 2 Tafeln\). 584-590](#)