

Weitere Aufgabenstellungen Rudolf Steiners für Naturwissenschaftler

zusammengestellt von Stephan H.-R. Clerc

Nachfolgend sind weitere Aufgabenstellungen Rudolf Steiners, die sich in der anthroposophischen Sekundärliteratur finden lassen, aufgeführt.

Die Empfindliche Kristallisation als Reagens auf Bildekkräfte von Substanzen

Ehrenfried Pfeiffer berichtet in einer Ansprache vom 27. 2. 1955 in Stuttgart, wie Rudolf Steiner ihm auf Befragen hin (im Zeitraum von Oktober 1920 bis Frühling 1921) Reagentien auf das Ätherische vorschlägt:

«Um dieses Reagens auf das Ätherische zu finden, sollte man versuchen, Kristallisationsvorgänge zu beobachten unter Zusatz von Pflanzenstoffen und Blut und die Veränderungen dieser Kristallisationsvorgänge studieren. «Was Sie dabei entdecken werden, kann ich selber noch nicht sagen; Sie werden überrascht sein, wie viel Sie finden werden.» Das ist alles, was Rudolf Steiner zu diesem Thema sagte. ... Wenn ich versuchte, ihn nach der Versuchsanordnung zu fragen, hat er immer wieder gesagt: «Die Versuchsanordnung müssen Sie schon selber finden.» ... Dr. Steiner sagte einmal bei anderer Gelegenheit: «In diesen Dingen müssen Sie sich eben von den Elementarwesen helfen lassen. Die werden Ihnen das erzählen, was Sie nicht selber wissen. Nur müssen sich diese Elementarwesen in Ihrem Laboratorium zu Hause fühlen. Sie müssen also geistig eine solche Atmosphäre vorbereiten, daß diese Elementarwesen mitarbeiten.»»

Ehrenfried Pfeiffer hat dann eher zufällig einmal mit Kupferchloridkristallen geforscht und dabei eine Methode gefunden, mit der er sowohl Pflanzengestaltungskräfte als auch Tag- und Nacht-Einflüsse auf Kristallgestaltungen erfolgreich nachweisen konnte.

Pflanzenwachstumsversuche als Ausgangspunkt der Potenzforschung

Als ein weiteres Reagens auf Ätherisches, hat Rudolf Steiner im Zusammenhang mit der Suche nach der Rezeptur eines Heilmittels gegen Tierseuchen der damaligen Vorsteherin der biologischen Abteilung des wissenschaftlichen Forschungsinstituts des Kommenden Tags, Lilly Kolisko, Pflanzenwachstumsversuche vorgeschlagen. Siehe dazu ihren Bericht an Rudolf Steiner vom 30. November 1923 in diesem Heft auf S. 107.

Damals grassierte in Süddeutschland eine Maul- und Klauenseuche, die auch einen Gutsbetrieb des Kommenden Tags (Guldesmühle) nicht verschonte. Um für das Heilmittel die richtige Herstellungsart und Dosis herauszufinden, wurde (zunächst unter dem Namen «Seuchenabteilung») im Mai 1920 aus der Biologischen Abteilung

heraus ein eigenes *Physiologisch-Biologisches Forschungsinstitut* gegründet. Lilly Kolisko schreibt später darüber:

«Auf die Frage nach der richtigen Dosis antwortete Dr. Steiner: «Lassen Sie Samenkörner in verschiedenen Verdünnungen des Heilmittels keimen. Sie werden dann eine Kurve bekommen, die Ihnen widerspiegelt den Vitalisierungsvorgang im Körper der Kuh.» (L. Kolisko, «Physiologischer und Physikalischer Nachweis der Wirksamkeit kleinster Entitäten (1923–1959)», herausgegeben durch die Arbeitsgemeinschaft Anthroposophischer Ärzte, Stuttgart, 1960, 1. Kapitel, S. 3).

Mit dieser Experimentalanordnung gelang es Lilly Kolisko, die von der potenzierten Substanz ausgehenden Wirkungen ätherischer Bildekräfte bis zur 30. Dezimalpotenz nachzuweisen.

Eine Erweiterung dieser Versuchsreihen beschreibt sie in «Mitteilungen des Biologischen Instituts am Goetheanum», Nr. 1, Stuttgart 1934:

«Das Studium der Potenzwirkungen kann verbunden werden mit einem Studium der Gestaltungskräfte, die in den Stoffen verborgen ruhen. Die Anregung zu diesem Studium verdanke ich ebenfalls Dr. Rudolf Steiner. Im Jahre 1923 forderte er mich auf, die «Gestaltungskräfte» zu studieren bei verschiedenen Pflanzen. ... Die Anregung Rudolf Steiners, Pflanzensäfte auf Filterpapier aufzutropfen zu lassen, wurde ausgeführt.» (S. 5, 13)

Mond- und Planetenwirken in Erdenstoffen – Anfänge der Rhythmusforschung

In Verbindung mit diesen Versuchsreihen ergaben sich dann für Pfeiffer, Kolisko und andere (siehe z. B. Blatt 8 Schillermappe) erste Experimente auf dem Felde der Rhythmusforschung: Lilly Kolisko hat die Milzfunktion unter dem Einfluß von zu unregelmäßigen Zeiten eingenommenen Mahlzeiten untersucht und ihre Ergebnisse unter dem Titel «Milzfunktion und Plättchenfrage» 1921 veröffentlicht. Dann hat sie in enger Zusammenarbeit mit Rudolf Steiner den Einfluß von Mond- und Planetenrhythmen auf das Pflanzenwachstum untersucht und führte selbständig diese Arbeiten über Jahrzehnte hinweg weiter. Ferner erforschte sie mit einer von ihr selbst entwickelten Steigbildmethode (Kapillardynamolyse) Metallsalzlösungen der verschiedenen Planetenmetalle und verglich die so entstandenen Bilder in bezug auf die planetarischen Konstellationen der entsprechenden Planeten. Die Ergebnisse dieser Rhythmusforschungen hat sie regelmäßig veröffentlicht. Die Resultate werden heute in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft und der Pharmazie, aber auch in Pädagogik und Lebenshygiene erfolgreich angewendet.

Gründungen von Forschungsinstituten am Goetheanum vor und nach der Weihnachtstagung

Diese Physiologisch-Biologische Abteilung, hervorgegangen aus der erwähnten Seuchenabteilung, einem Zimmer mit Stuhl, Tisch und Streichholzsachtel – laut

Rudolf Steiner der Idealzustand einer Laboratoriumsgründung – wurde dann anlässlich der Weihnachtstagung 1923 definitiv vom «Biologischen Forschungsinstitut» abgetrennt und in «Biologisches Institut am Goetheanum» umgetauft.

Im Jahre 1924 mußten durch die inflationsbedingte Liquidation des Unternehmens *Der Kommende Tag A.G.* viele andere Versuchsreihen ganz abgebrochen werden und wurden nur ganz selten – z. B. im Goetheanum oder in Amerika – wieder in Angriff genommen.

Die Entstehungsphase eines durch die Initiative von Günther Wachsmuth und Ehrenfried Pfeiffer im Sommer 1921 begründeten Forschungslaboratoriums am Goetheanum beschreibt Wachsmuth in seinem Buch «Rudolf Steiners Erdenleben und Wirken» folgendermaßen (S. 448):

«... es ergab sich ganz selbstverständlich, daß man nach kurzer Zeit des Zusammen-Denkens und -Wollens nach einem Raum suchte, wo man experimentieren könne, um das Gedachte zu erproben und auszuführen. Es taucht manche humorvolle Erinnerung auf, wenn ich an diese ersten Anfänge zurückdenke; denn die Geburtsstunde dieses Laboratoriums vollzog sich in einem primitiven Kellerraum, der den einzigen Vorteil hatte, Gas- und Wasserleitung aufzuweisen, sonst aber Öde und Leere am Anfang der Genesis veranschaulichte. Rudolf Steiner hatte uns auf unsere Bitte hin gestattet, zunächst diesen Raum im Souterrain des Glashauses, wo oben die farbigen Glasfenster geschliffen wurden, zu beziehen, und wir begannen nun mit dem primitivsten Schöpfungsakt der Laboratoriumsgründung durch Herbeischaffung einiger zusammengeliener Tische und Stühle und Anschaffung einer Anzahl unentbehrlicher Gläser, Retorten, Bunsenbrenner usw. Die Forschungseinrichtung wies auf die Einsicht in Rhythmus und Leben hin, und so ist mir als eines der ersten Instrumente ein großes Torricellisches Barometer in deutlicher Erinnerung. Es diente wegen seiner Unhandlichkeit bald nicht mehr der Luftdruckmessung, sondern gab sein Vakuum und sein Quecksilber willig für andere Experimente her.»

Was genau in diesem Laboratorium gemacht wurde, schildert Alla Selawry in ihrem Buch «Ehrenfried Pfeiffer – Pionier spiritueller Forschung und Praxis. Begegnungen und Briefwechsel – Ein Beitrag zu seiner Biographie», Philosophisch-Anthroposophischer Verlag am Goetheanum, Dornach 1987. Sie berichtet dort auf den Seiten 115–117 über Forschungsaufgaben Rudolf Steiners, an denen Pfeiffer – zusätzlich zu den in der Schillermappe angegebenen – gearbeitet hat: Er erforschte z. B. die Beziehung zwischen Giftigkeit von Nachtschattengewächsen und Kelchtiefe ihrer Blüten, oder inwiefern das Pflanzenwachstum durch Schallwellen oder kosmische Strahlung, die über Metallflächen ins Labor hereingespiegelt wurde, beeinflusst wird. Im Zusammenhang mit Zuchtungsfragen hat Rudolf Steiner empfohlen:

«Z. B. einen Samen unveredelter Quecke vorzunehmen, ihn innerlich in sich hineinzunehmen, zu erleben und – meditativ – in exakter sinnlicher Phantasie so zu entwickeln, wie er urbildhaft veranlagt ist. Dabei stellt sich das Urbild der Pflanze ein, wie sie im Verlaufe der Züchtung werden soll. Wird dieser Gedanke aktiv genug durchgeführt, so zeigt er dem Ätherorganismus der Pflanze den Weg zu seiner Verwandlung.»

Ebenso versuchte man durch diese Denkaktivität gewisse Formen in wachsenden Kristallen zu erzielen.

Der elektrische Vorgang vollzieht sich in radiärer Richtung von außen auf den Leiter zu

Ernst Lehrs, der nicht direkt in die Forschungsprogramme des Kommenden Tag involviert war, berichtet in seinem Buch «Gelebte Erwartung» Mellinger Verlag, Stuttgart 1979, über eine relativ unbekannte Aufgabenstellung. Das Gespräch fand im Februar 1923 anlässlich einer Delegiertenversammlung im Gustav-Siegler-Haus in Stuttgart statt. Es ging darin zunächst um die Experimente, die Lehrs gerade für seine Doktorarbeit machte (Verteilung von Wechselstrom in einem elektrischen Leiter, Skineffekt):

«Daraufhin zog Rudolf Steiner aus seiner inneren Rocktasche ein Notizbuch und einen breiten Zimmermannsbleistift heraus, zeichnete einen Kreis auf das Papier als Darstellung des Leiterquerschnitts und schraffierte ihn entlang dem inneren Rand, damit die Schicht andeutend, welche der Strom im Sinne der bestehenden Anschauung allein noch erfüllt. Ob das so gemeint sei, fragte er, was ich bejahte. Und nun begann er mir zu erklären, was da in Wirklichkeit vorliegt. Was man mit dem Begriff des «Stromes» bezeichne, gebe es überhaupt nicht. In Wirklichkeit spiele sich nichts in Richtung des Leiters ab. Der ganze elektrische Vorgang vollziehe sich vielmehr in radiärer Richtung von außen auf den Leiter zu und in ihn hinein. Je höher die Frequenz, desto weniger tief könne er eindringen und selbst bei Gleichspannung bliebe in der Mitte noch etwas frei, die Leute würden es nur nicht bemerken. Dem fügte er hinzu, das sollte ich einmal experimentell nachweisen, damit würde ich die bisherige Elektrizitätslehre aus dem Sattel heben könnten.»

Im Buch «Mensch und Materie» gibt Lehrs auf Seite 8 in ähnlicher Weise das gleiche Gespräch wieder:

«Wie groß war daher mein Erstaunen, als er sein Notizbuch und einen großen Zimmermannsbleistift aus der Rocktasche zog, eine Skizze in das Buch machte und das von mir genannte Problem als ein damit völlig Vertrauter besprach, und dabei so, daß sich mir der Ausblick auf eine ganz neue Anschauungsweise der Elektrizität eröffnete. Ich erkannte sofort, daß, wenn es gelänge, die Elektrizität in diesem Sinne näher zu verstehen, dies zu einer ganz neuen Art ihrer praktischen Verwendung führen könnte.»

Abschließend erzählt Lehrs im erstgenannten Buch:

«Spätere Hinweise Rudolf Steiners ließen mich verstehen, daß er die Absicht hatte, eine entsprechende Einrichtung am Goetheanum zu schaffen, wo im Sinne des mit der Neubegründung der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft inaugurierten Impulses gearbeitet werden sollte. Wie zu so manchem anderen, ist es dazu nicht gekommen.»

Siehe zu dieser Aufgabenstellung auch die Schlußworte des Diskussionsvotums Steiners vom 8. August 1921 (GA 320) und den Aufsatz von Rudolf Cantz, «Das elektrische Anschlußkabel», Elemente der Naturwissenschaft, Nr. 14, 1971, S. 31–36.

Nachfolgend Brief von Lilly Kolisko (vgl. S. 103) an Rudolf Steiner. Die dort erwähnten «Beilagen», mit Ausnahme des «Referates, das im Chemischen Centralblatt

erschienen ist», liegen im Archiv nicht vor. – Eine ausführliche Beschreibung der Arbeit von Lilly Kolisko durch Gisbert Husemann ist publiziert in «Beiträge zu einer Erweiterung der Heilkunst», hg. von der Medizinischen Sektion am Goetheanum und der Gesellschaft Anthroposophischer Ärzte, 31. Jg. Heft 2, März/April 1978.



„DER KOMMENDE TAG“

*Wissenschaftliches
Forschungsinstitut*

Biologische Abteilung

Stuttgart, den 30. Nov. 23
Kanonenweg 44

Hochverehrter Herr Doktor!

Im Nachstehenden möchte ich mir erlauben, einen kurzen Bericht zu geben über meine letzten Versuche, da Herr Doktor wohl kaum vor Weihnachten nach Stuttgart kommen werden.

Sie stellten mir bei Ihrem letzten Hiersein im Oktober die Aufgabe, in allererster Linie Kurven zu erhalten wo bei intensiver Lichteinwirkung die Gewichtskurve das entgegengesetzte Bild der Wachstumskurve zeigt. Es sollte gezeigt werden, daß das Licht der Schwere entgegenwirkt. Es macht mir nun unendliche Freude, Ihnen mitteilen zu können, daß ein guter Teil dieser Aufgabe gelöst erscheint. Intensives Sonnenlicht stand mir zwar nicht zur Verfügung und habe ich meine Versuche einstweilen mit elektrischem Lichte ausgeführt. Um die Intensität der Lichteinwirkung zu vergrößern, ließ ich Tag und Nacht das Licht brennen. Der Versuch wurde in der Dunkelkammer ausgeführt. Auf einem großen Tisch standen 63 Töpfe (3 Wassertöpfe 60 Potenzen mit Eisensulfat 1 Gramm auf 100 ccm = Stammlösung). Über dem Tisch wurde ein großes Holzgestell errichtet, welches in gleichmäßiger Verteilung 6 Glühlampen je 100 Watt stark trug. Die Dunkelkammer besitzt oben ein Fenster, das auf die Treppe geht und die Luftzufuhr ermöglicht. Die 6 Lampen blieben Tag und Nacht eingeschaltet und hielten gleichzeitig das Zimmerchen in einer Temperatur von 22° C. Schon nach wenigen Tagen war zu merken, daß die Pflänzchen viel

schneller in ihrem Wachstum vorschritten, als wir es sonst bei Tageslicht sehen konnten. Nach 8 Tagen waren die Pflanzen im elektrischen Licht so groß, wie sonst nach 14 Tagen. Das zweite Blatt entfaltete sich bereits deutlich. Die Pflanzen sahen durchaus gesund aus, waren lebhaft grün, aber man hatte deutlich den Eindruck, daß sie sich streckten, schlank und dünn waren. Die Blattbreite war entschieden geringer als gewöhnlich im Tageslicht. Nach 14 Tagen wurden die Pflänzchen gemessen und füge ich eine Photographie der Meßkurve bei (Beilage 1). Die Minima liegen bei der 13., 24., 34., 42., 55., resp. 57. Potenz. Das zweite Blatt war erheblich über das erste Blatt hinausgeschossen, der Knotenpunkt hielt sich auf normaler Höhe. Ferner ist auffallend, daß die Kurve des 2. Blattes starke Schwankungen zeigt, das erste Blatt nur kleine. Das Blattwachstum überragt weit das Wurzelwachstum.

Vergleicht man mit dieser Kurve die Eisenkurven vom vorigen Jahr, welche bereits publiziert sind, so sieht man, daß das Blattwachstum doppelt so groß ist. Die maximalen Höhen waren 17 cm gegenüber 34 cm bei elektrischem Licht. Nun ändert sich dadurch beträchtlich das Verhältnis von Blattwachstum zum Wurzelwachstum. Voriges Jahr konstatierten wir Blatt zu Wurzel = 1 : 2, diesmal würde das Verhältnis sein (grob gerechnet) Blatt zu Wurzel = 1,4 : 1

Die Wiegekurve (Beilage 2) zeigt als Minima: andeutungsweise die 12., dann die 24., 37., 42., 39., 57., res. 60. Potenz. In der Wurzel die 14., 21., 38., 52., 55. resp. 60. Potenz. Die Minima haben sich also etwas verschoben gegenüber der Wachstumskurve, wenngleich es nicht zu einer direkten Umkehrung gekommen ist. Vergleicht man nun aber diese Wiegekurve mit der vorjährigen, dann bekommt man ein ganz überraschendes Resultat.

Eisenversuch 1922 im Tageslicht	Gewicht Wurzel : Blatt = 1 : 2
Eisenversuch 1923 im elektr. Licht	Gewicht Wurzel : Blatt = 1 : 4

Die Wurzel ist also doppelt so leicht geworden, obwohl sie an Längenwachstum zugenommen hat. Das Gewicht der Blätter hat für den Tageslichtversuch zum Maximum 500 mg beim elektrischen Lichtversuch zum Maximum 600 mg. Dem muß man aber gegenüberstellen, daß das Längenwachstum um 100 % zugenommen hat, das Gewicht nur um 20 %. Man müßte daher auch für die Blätter eine Abnahme des speziellen Gewichts feststellen.

Dieser erste Versuch ermutigte mich, nun einen zweiten anzuschließen, der 150 Blumentöpfe umfaßte. Es wurden gleichzeitig drei Versuche angesetzt. 60 Potenzen Kupfersulfat wie gewöhnlich im Tageslicht. (Da Herr Doktor zum Zwecke einer Veröffentlichung eine Wiederholung des Kupferversuches bis zur 60. Potenz wünschten, wählte ich gerade dieses Metall). 60 Potenzen Kupfersulfat in der Dunkelkammer bei elektrischem Licht wie oben beschrieben. Dann ließ ich die Dunkelkammer unterteilen, so daß noch ein winziger Raum ganz dunkel gehalten werden konnte. In diesen stellte ich 30 Potenzen mit Kupfersulfat, mehr hatten nicht Raum. Diese 3 Versuche wurden gleichzeitig potenziert, hatten möglichst auch die gleiche Zimmertemperatur und differierten nur in der Art der Beleuchtung resp. Nichtbeleuchtung. Ich ging dabei von der Voraussetzung aus, daß, wenn das Licht der Schwere entgegenwirkt, die Dunkelheit ihr gleichgerichtet sein müßte, das heißt die Pflänzchen müßten schwerer sein, als die im Tageslicht wachsenden. Nach 8 Tagen

wurden die 3 Versuche photographiert, nach 14 Tagen gemessen. Der Licht- und Dunkelversuch an einem Tag, der gewöhnliche Tageslichtversuch am folgenden, da an einem Tag die Arbeit nicht zu bewältigen war.

Beilage 3 zeigt die Kurve des Tageslichtversuches, welche ganz hervorragend schön ist. Die 1.–30. Potenz zeigen genau die gleiche Kurvenform wie die veröffentlichte Kupferkurve. 1. Minimum 15. Potenz, dann Depressionen bei der 25, resp. 29. Potenz. Maximum bei der 27. Potenz. Sieht man nun die Potenzen 31–60 an, so repräsentieren sie eine Wiederholung des ersten Teiles der Kurve. Erst Anstieg, dann Minimum bei der 42. und 51. Potenz mit nachfolgendem weiteren Anstieg. Interessant ist, daß die Spanne zwischen den ersten zwei Minima (15–16. Potenz) genau so groß ist wie die Spanne zwischen den zweiten zwei Minima (42–51). Der zweite Kurventeil stellt also die Wiederholung des ersten vor, aber in verstärktem Maße. Die Minima sind ausgeprägter, aber auch die Maxima sind größer. Ferner gliedert sich die Kurve wunderschön in 3 Abschnitte. Der erste reicht bis zur 24. Potenz, der zweite bis zur 42. und dann folgt der dritte, dessen Ende aber nicht zu sehen ist. Diese Dreigliederung wird auch vom Knotenpunkt wiedergespiegelt.

Ferner ist noch bemerkenswert, daß für die Potenzen 1–24 das zweite Blatt (punktiert) unter dem ersten zu liegen kommt, dann bis zur 37. Potenz liegt es über dem ersten Blatt, von 37–52 wieder drunter, von 52 bis 60 wieder drüber.

Die Wurzel ist für den ganzen Versuch in der Hauptsache länger gewachsen wie das Blatt.

Beilage 4 zeigt die Kurve des Versuches bei elektrischem Licht. Das erste Minimum liegt bei der 14. Potenz, das zweite bei der 22., dann folgt noch eine Depression bei der 26.; Maximum 28. Potenz. Drittes Minimum 35. Potenz, das vierte bei der 52. Das erste Blatt gibt eine ruhige Kurve, das zweite eine sehr bewegte, ebenso wie bei dem anderen Lichtversuch mit Eisensulfat. Es werden dadurch die feineren Kurvenzüge verwischt. Gegenüber der Kurve im Tageslicht ist zu bemerken:

Der Knotenpunkt liegt ungefähr ebenso hoch. Das erste Blatt liegt ungefähr in der Höhe der Tageslichtkurve, das zweite Blatt schießt weit darüber hinaus. Die Wurzel ist etwas kleiner geworden. Das Verhältnis verschiebt sich nun zu Gunsten der Blätter. Die Blattlänge übertrifft die Wurzellänge.

Beilage 5 zeigt die Kurve des Dunkelversuches. 1. Minimum bei der 11. Potenz, zweites bei der 21. Depression bei der 28. resp. 29. Pot. Der Knotenpunkt liegt bedeutend höher, ebenso ist das erste Blatt erheblich gestreckt. Es ist auch noch länger als das 1. Blatt beim Lichtversuch. Das zweite Blatt liegt umgekehrt wie beim Lichtversuch unter dem ersten Blatt und zeigt ebenfalls eine bewegte Kurve. Die Wurzel ist für die ersten 20 Potenzen zurückgeblieben und scheint dann länger werden zu wollen. Es ist bedauerlich, daß diese Kurve nicht auch auf 60 Potenzen ausgedehnt worden ist, es war aber aus verschiedenen Gründen unmöglich. Macht man nun den Versuch, die Lichtkurve und die Dunkelkurve für die 2. Blätter zusammenzuzeichnen, (Beilage 6) ergibt es recht interessante Resultate. Teilweise machen die beiden Kurven die diametral entgegengesetzten Bewegungen, teilweise laufen sie parallel.

Beilage 7 Gewichtskurve des Tagesversuches stimmt ungefähr mit der Meßkurve überein.

Beilage 8 Gewichtskurve des Lichtversuches zeigt das Maximum an Gewicht in der Wurzel bei der 22. und 35. Potenz, eben an den Stellen, wo in der Maßkurve die Minima liegen. Hiermit scheint hier die gestellte Aufgabe, daß das Gewicht dort ein Maximum zeigen soll, wo die Messung ein Minimum gibt, gelöst. Für die Maxima der Meßkurve ist die Umkehrung nicht so deutlich erkennbar, obwohl es noch viele interessante Einzelheiten in den Kurven zu studieren gibt. Ich möchte aber nur die Hauptsachen herausheben, um den Bericht nicht zu lange zu gestalten.

Beilage 9 Gewichtskurve des Dunkelversuches. Maximum an Gewicht in der Wurzel bei der 11. Potenz, dann ein kleineres Maximum bei der 21. resp. 23. Potenz, also ebenfalls an den Punkten, wo bei der Meßkurve die Minima liegen. Meine Voraussetzung, daß die Pflanzen, welche im Dunkel wachsen, das größte Gewicht besitzen müssen, hat sich nicht erfüllt. Vielleicht war meine Voraussetzung irrig, oder aber die Versuchsanordnung eine ungenügende. Die Pflanzen waren ätioliert und boten den Anblick eines Stoppelfeldes.

Der Versuch mit Goldchlorid, den Herr Doktor im Oktober stehen sah, hat ebenfalls sehr schöne Kurven geliefert.

Die Kapillaranalysenversuche habe ich fortgesetzt und versucht, durch Kombination von Jodkalium und Quecksilbernitrat resp. Quecksilberchlorid auch farbige Quecksilberbilder zu erreichen.

Vielleicht wird es möglich sein, wenn ich zu Weihnachten nach Dornach komme, Herrn Doktor die Kurven über Gold und die Kapillaranalysenbilder vorlegen zu dürfen? Ich würde sehr dankbar sein, wenn ich Ihren gütigen Rat für die Fortsetzung der Arbeit empfangen könnte.

Gegenwärtig habe ich noch 30 Töpfe mit Wasser begossen im Tageslicht und in elektrischem Licht stehen, um auch die von Ihnen gewünschte große Wasserkurve bis Weihnachten noch fertig zu stellen.

Zum Schlusse möchte ich mir noch erlauben, eine Abschrift beizufügen eines Referates das im chemischen Centralblatt am 5. September erschienen ist. Es handelt sich um sehr interessante Versuche eines Russen mit hohen Verdünnungen. Herr Dr. Theberat, der Mitglied des Vereins ist, wird ein Recensionsexemplar der Arbeit über die kleinsten Entitäten an die Redaktion einsenden. Vielleicht sollte man an den Autor selbst herantreten?

Ich bitte noch um Entschuldigung für den etwas lang gewordenen Bericht und verbleibe in hochachtungsvoller Verehrung

Ihre ergebene
Lilly Kolisko

N. P. Krawkow,

Über die Grenzen der Empfindlichkeit des lebenden Protoplasmas,
(Vgl. Schkawera, Ztschr. f. d. ges. exp. Medizin 28.305; C. 1922. III. 896)

Bei Giften mit Gefäßwirkungen zeigt sich, daß sie bei stärkerer Verdünnung einen Neutralpunkt erreichen, an dem sie wirkungslos sind, bei noch größerer Verdünnung aber (bis auf 10) von neuem aktiv werden. Die Wirkung solcher Minimaldosen ist nach vorhergehender starker Einwirkung z.B. von Adrenalin oder Histamin, sehr viel deutlicher, ebenso wenn die Lösungen vorher im Brutschrank bis auf 40 Grad erwärmt und dann wieder abgekühlt werden. Alle in pharmakolog. Dosen Gefäßverengungen hervorrufenden Gifte wie Adrenalin, Histamin, Nikotin, Cocain, Strychnin etc. erweitern diese in minimaler Konzentration, gewöhnlich Erweiterung zeigende, wie Chlf., Ae., Hedonal usw. verengen sie. Zwischen dem Grade der Verdünnung und der Intensität der Wirkung zeigt sich bei diesen Minimaldosen häufig ein Mißverhältnis derart, daß mit zunehmender Verdünnung die Wirkung wächst. Hierin liegt der wesentlichste Unterschied zwischen den Wirkungen minimaler Giftdosen und der charakteristischen Wirkung pharmakol. Dosen. Die Wirkung der Gifte verliert in den enormen Verdünnungen ihren spezifischen Charakter: alle Gifte beginnen eine gleiche Wirkung auszulösen, ganz unabhängig von ihrer pharmakologischen und chemischen Natur. Untersucht wurden Alkaloide, Narkotika der Fettreihe, Schwermetallsalze, kolloidale Metallsalzlösungen und zwar namentlich CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Fe_2Cl_6 , AgNO_3 , HgCl_2 , PtCl_4 , $\text{UO}_2(\text{SO}_4)$, kolloidale Hg Lösungen, «Infuse» mit Ringer-Lockescher Lösung aus Cu, Ag, Ni, Al, Au, Pt, Rh, weiter Radiumemanationen. Sie wirken teils erweiternd, teils verengernd. Aus allen Untersuchungen geht hervor, daß das lebende Protoplasma ein erstaunlich empfindliches Reagens auf solche Minimalen Dosen und Verdünnungen ist, die einstweilen einer chemischen noch physikalisch-chem. Analyse zugänglich sind, zumal da über den Zustand der Stoffe in derartigen enormen Verdünnungen bestimmte feststehende Vorstellungen noch fehlen. Diese Wirkungen sind jedenfalls nicht materieller Natur, vielleicht liegt ihnen «elektrische Energie» zugrunde. (Ztschr. f. d. ges. exp. Medizin 34. 279–306. Petersburg, Mil.-Med. Akad., Pharmakol. Lab.) Wolff.

Über die verschiedenen Stadien der Giftwirkung auf isolierte Organe.

An isolierten Herzen und Gefäßen von Warm- und Kaltblütlern zeigten viele Gifte in ihrer Wirkung 3 Stadien: 1. Eindringen des Giftes in das Gewebe, 2. Sättigung, 3. Austritt des Giftes aus dem Gewebe. Diese Stadien unterscheiden sich voneinander

bei manchen Giften durch Intensität, bei anderen durch die Art der Wirkung. Die Intensität der Rk. der Gewebe im Austrittsstadium ist für jedes Gift charakteristisch, tritt nur bei bestimmten Konz. ein und ist in vielen Fällen stärker als während der ersten 2 Stadien. Das Austrittsstadium ist eine aktive Periode der Giftwirkung. Die Rk. der Gefäße auf Cocain und Strychnin im Austrittsstadium ist bei Körpertemperatur ausgesprochener als bei Zimmertemperatur. Nach langdauernder Durchleitung eines Giftes ist die Rk. der Gefäße im Austrittsstadium stärker als nach kurzdauernder. Letztere Rk. kann durch Herabsetzung der Konz. des Giftes abgeschwächt werden. Im Stadium der Sättigung der Gewebe mit einem Gift wird die Reaktion auf ein anderes Gift verändert, abgeschwächt oder verstärkt. Ein aus 2 Giften zusammengesetztes Gemisch bzw. nach Sättigung mit einem der Gifte eine andere Reaktion als ohne vorherige Sättigung. (Ztschr.f.d.ges.exp.Med. 28.305–23 30/6. (18./3.) Petersburg, Pharmak.Lab.d.Mil.Akad.) Lewin.