

- Fig. 4. a b c d e Zellen aus der Knorpelnarbe Fig. 3 a, den Uebergang von der bindegewebigen Spindelzelle zur Knorpelzelle demonstrirend. Vergr. 900. Immers. Carminfärbung. f g Wuchernde Zellen der Proliferationszone Fig. 3 d.
- Fig. 5. Necrotischer Rand eines vor 4 Wochen angelegten Aetzdefects im Rippenknorpel eines Kaninchens. Vergr. 275. Carminfärbung. a Buchtige Begrenzung des Defects. b Durch Carmin rosig gefärbte Grundsubstanz. c Unveränderter Knorpel.
- Fig. 6. 6 Wochen alte, theilweise necrotische Narbe eines geätzten Defects im Rippenknorpel eines Kaninchens. Vergr. 275. Carmin. a Perichondrale Narbe; theils spindelige, theils runde Zellen in theils faseriger, theils körnig getrüübter Grundsubstanz. b Faserung der Narbengrundsubstanz in den umgebenden Knorpel übergehend.

VIII.

Ueber die Art und Weise der Tilgung der Empfänglichkeit für Blattern, sowie für andere acute Infectionskrankheiten.

Von Dr. J. E. E. Schönfeldt,
pract. Arzte zu Dorpat.

§ 1. Eine reiche Erfahrung lehrt, dass Menschen aller Rassen und die meisten Hausthiere durch das Ueberstehen einer Blatternart theils für das ganze Leben, namentlich die Thiere wegen kürzerer Lebensdauer, theils für eine gewisse Zeit, nicht allein für dieselbe Blatternart, sondern in verschiedenem Maasse auch für andere Arten unempfindlich werden, d. h. die Fähigkeit verlieren, durch das Blatterncontagium allgemein und örtlich wieder zu erkranken und dasselbe wieder zu erzeugen.

Der an den normalen Verlauf des Krankheitsprozesses gebundene Tilgungsvorgang scheint je nach der Blatternart verschieden zu beginnen, was von der Schnelligkeit abhängt, mit welcher das Contagium in's Blut gelangt. So scheint er bei Blattern später zu beginnen als bei Schutzblattern, indem man bei diesen schon zwischen dem 4. und 7. Tage nicht selten Fieberbewegungen beobachtet, und Zerstörung der Pusteln in dieser Zeit, durch wiederholtes Oeffnen und Aetzen, einen gewissen Grad von Schutz, durch schnelleren und leichteren Verlauf von Menschenblattern, gewährt haben, ja in

manchen Fällen wiederholte Impfungen fruchtlos blieben; dagegen Menschenblättern ziemlich regelmässig nach dem 9. Tage bis zum 11. nach der Impfung ausbrechen (Bosquet, *Bullet d. Sc. Médic. T. XVII*, p. 181. Naumann, *Handb. d. Medic.*, Bd. 3, Abth. I, S. 474. C. Canstatt, *Handb. d. medic. Klin.* 2. Aufl., Bd. 2, S. 47. Spinola, *Handb. d. spec. Pathol. u. Therap. d. Hausthiere*, Berlin 1858, S. 955). Zu seiner Vollendung aber scheint der Prozess zwei bis dreimal sieben Tage zu bedürfen, obgleich er häufig bis zum 12. bis 14. Tage beendet ist. Bei Schutzblättern gelangen nach dem 7. und 9. Tage wiederholte Impfungen mit demselben Gifte, und nach Gegenproben mit Blatterngift vom 6. bis 7. Tage an, noch Blättern, die dann vom 7. bis 11. Tage mit den Schutzblättern zusammen verliefen; nach dem 11. bis 13. Tage aber waren die Impfungen fruchtlos. (Vetter, *Diss. d. inoculat. varicell. et. variol. vaccin. eorumque contagiis*, Lips. 1860. Wagner's *Arch. d. Heilk.* 1860, Jahrg. 1, Hft. 3, S. 284—285. Heim, *Pockenseuche d. Königreichs Würtemb.*, S. 165. Stieglitz, *Horn's Arch.* XI, S. 215. Eimer, *d. Blatternkr.* 1853, S. 116. Sacco, *Neue Entd. über Kuhpocken, Mauke u. s. w. aus d. Italien.* v. Sprengel, *Leipz.* 1812, S. 59. Hufeland's *Journ.* Bd. 8, St. 2, I, S. 20. *Heidelberger Annal.* Bd. IV, Hft. 1, S. 66—100).

Die neuesten Erfahrungen bei der Rinderpestimpfung vermittelt subcutaner Injection, wie sie mir durch den sich damit beschäftigenden Magister der Veterinärkunde, Casimir v. Raupach, mündlich mitgetheilt wurden, sprechen dafür, dass die Reproduction des Contagiums hier schon sehr früh beginnen kann, indem der Magister E. Semmer in einigen Fällen schon 12, ja 7 Stunden nach der Injection der Impfmaterie die charakteristischen Bakterien im Nasenschleim und Blute mikroskopisch nachweisen konnte, in welchen Fällen die febrilen Erscheinungen erst am 5. bis 7. Tage eintraten; ja Raupach gelang eine Impfung mit Materie, die 24 Stunden nach der Infection eines Rindes durch Impfung von demselben genommen war, und er fand bei der Section eines anderen Rindes, 18 Stunden nach der Impfung, schon weit verbreitete charakteristische pathologische Veränderungen (C. v. Raupach, *Magisterdissert.* Dorpat 1875). Hieraus kann geschlossen werden, dass die Contagiumreproduction durch Heranbildung mehrerer Generationen erst eine gewisse Höhe erreicht haben muss, wenn Fieber und die pathognomonischen Zeichen der Rinderpest auftreten sollen.

Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, dass ähnliche Verhältnisse auch nach spontaner Ansteckung durch andere contagiöse Krankheiten, wie die acuten Exantheme, stattfinden können, und es liesse sich hieraus die so oft schwankende Incubationsdauer erklären, indem diese von der Schnelligkeit und Menge der Contagiumreproduction innerhalb einer gewissen Zeit abhängig wird; was unter Umständen verschieden ausfallen kann, und in manchen Fällen schon durch die ursprünglich in den Körper gelangte Quantität des Contagiums bedingt sein kann. Für den Tilgungsprozess aber ist, wie viele Erfahrungen über die contagiösen Fieber lehren, immer eine gewisse nachdrückliche Erregung durch den contagiösen Prozess von Wichtigkeit, wenn dauernder Schutz erreicht werden soll. Ausnahmsweise sieht man jedoch auch nach der angegebenen Zeit bei Menschen-, Wind-, Rinder-, Schutz- und Schaaflattern unter erneuertem Fieber oder ohne ein solches sogenannte Nachschübe erfolgen, die in kleinen, immer sehr schnell abtrocknenden, selbst wiederholten Ausbrüchen erscheinen, und in seltenen Fällen noch nach mehreren Wochen, unter der Form förmlicher Recidive, begleitet von allen pathognomonischen Erscheinungen, auftreten. (Sarcone, v. d. Kinderpocken, aus d. Italien. v. Lentin, Götting. 1782, S. 447. Diemerbroeck, Op. omnia, p. 290. Canstatt l. c. S. 37. Gerhardt, Recidive. Arch. f. klin. Medic. 1873, Bd. XII, S. 5 bis 10.)

§ 2. Die Empfänglichkeit für Blatternarten äussert sich in verschiedenen Graden, und wie es Beispiele vollkommener Unempfänglichkeit z. B. für Menschenblattern giebt, so giebt es andere, in welchen die Krankheit von der mildesten bis zur extensiv und intensiv bösartigsten Form verlaufen kann. In selteneren Fällen sieht man den gewöhnlichen Verlauf derselben beschränkt oder abgebrochen werden; sei es, dass zu wenig oder modificirtes Contagium in Wirkung trat, wie man durch die ehemals übliche Blatternimpfung mit zu alter oder mitigerter Lympe erfuhr; oder sei es, dass bei einer zur Zeit sehr geringen Empfänglichkeit nur äusserst wenig Contagium reproducirt wurde; oder dass das Vorrecht oder die Einmischung fremder Krankheitsprozesse die Entwicklung des Contagiums hinderte, so dass es unter allen diesen Verhältnissen dem Organismus gelingen konnte, die feindlichen Elemente noch vor einer genügenden Vermeh-

rung, mit und ohne Fiebersturm den Ausscheidungsorganen zuzuführen. In vielen solchen Fällen will man jedoch eine nur kurze Zeit ausreichende oder mangelnde Tilgung der Empfänglichkeit beobachtet haben (Sydenham, *Op. univ. Lugdun. Batav.* 1726; Sarcone l. c. p. 250; C. L. Hofman, *Abhandl. v. d. Pocken*, Bd. I., S. 158; A. G. Richter, *Therapie*, Bd. II., S. 281; *Jahrbuch d. Kinderk. u. phys. Erz. u. F.*, IV., Heft XVII, S. 81; L. Meyer, *Deutsche Klin.* 1872, No. 28, S. 263). Der Tilgungsprozess scheint, je nach verschiedenen Oertlichkeiten am Organismus, nicht in gleichem Grade sich geltend zu machen, da man die Empfänglichkeit z. B. in den äusseren Bedeckungen schneller wiederkehren sieht, ja sie schien hier in manchen Fällen gar nicht geschwunden zu sein; denn man impfte einen eben Durchblaterten reichlich mit Blatternlymphe und sah eine örtliche Pustel entstehen, aus der man weiterimpfend bei Ungeimpften vollständige Blatternausbrüche bewirkte (*Magaz. medical observat. and inquir.* Vol. V, p. 40). Man wandte dagegen ein, dass in diesem Falle die Quantität der ursprünglich verwandten Lymphe sich in der Pustel ohne Vermehrung erhalten und zu einer neuen Infection ausgereicht hätte; allein die gleichzeitige normale Pustelbildung in einem Falle, welche für eine charakteristische Mitwirkung der Hauptgewebe zeigt, nur dass die Zeichen von Resorption und Uebertragung des Contagiums aufs Blut fehlten, spricht gegen jene Annahme. Schutzblattern der Art zeigen gleichfalls weder Fieber noch Ausbruchsröthe, bei sonst ziemlich normaler Pustelbildung, liefern aber einen ausgearteten Impfstoff, daher die in neuer Zeit hie und da angepriesene Benutzung der Revaccinationslymphe nicht zu empfehlen ist (Niemeyer, *Lehrb. d. spec. Pathol. u. Therap.* Berlin 1861, Bd. 1, S. 557; Well u. Rosas, *Oesterreich. Zeitschr.* Bd. 60, S. 314; Theopold, *Benutz. d. Revaccinationslymphe*, *Deutsch. Klin.* 1871, No. 38, S. 341; Zimmer, *Berlin. klin. Wochenschr.* IX, No. 42, VII, S. 509; J. B. Barbout, Vol. II, No. 3. 1871; Dawosky, *Ueb. d. Brauchbark. d. Revaccinationslymph.* *Berl. klin. Wochenschr.* 1872, Jahrg. IX, No. 35, S. 426). Die Unempfänglichkeit in der Haut zeigt sich in einer eigenthümlichen Weise, so dass, wenn nach einer ersten Impfung mit Menschen- oder Schutzblattern gewöhnlich das Gift zwei bis drei Tage, ohne eine bemerkbare Reaction hervorzu-

rufen, gleichsam wirkungslos an der Impfstelle dazuliegen scheint, eine Impfung bei solchen, die schon vor einiger Zeit Blattern oder Schutzblattern überstanden hatten, also einer nachdrücklicheren Erregung durch das Contagium nicht fähig waren, meist schon am folgenden Tage eine örtliche Reizung bewirkt, deren Höhe gerade da schwindet, wo sie bei der ersten Impfung sich erst zu erheben pflegt (Hufeland's Journ. Bd. 18, St. 3, S. 34). Dem analog erscheint das Verhalten der Varioloiden, die bei einer geringeren Contagiumsreproduction oft gleich anfangs sehr stürmisch auftreten, dann aber mild und schnell verlaufen, so dass auch hier die geringere Empfänglichkeit sich in einer schnelleren Reaction, jedoch ohne Andauer, zu erkennen giebt. Ein wiederholtes Aufdringen des Contagiums bleibt zuletzt meist wirkungslos, indessen sah man in Fällen, wo der Krankheitsprozess noch nicht gänzlich erloschen war, wie im Decrustationsstadium, auch üble Folgen davon, so dass Kinder, die viele ihrer Blatternschorfen verschluckt hatten, unter starken Durchfällen daran zu sterben schienen (l. c. Bd. 9, St. 4, VI, S. 8).

§ 3. Zu den auffallenden Erscheinungen der Empfänglichkeit gehört, dass sie sich nach scheinbar vorhandener natürlicher oder erworbener Immunität, je nach Individualität und Umständen, wie häufig nach Monaten, Jahren, Jahrzehnten allmählich, aber auch gleichsam plötzlich einstellen kann. Man sah Männer und Frauen, nachdem sie in fünf und mehr Epidemien unter günstigen Gelegenheiten zur Ansteckung verschont geblieben waren, dennoch oft im hohen Alter an Blattern erkranken (Löw, de variol. cap. 5 p. 33; Mead, de variol. et morbill. cap. 8, p. 44—45; Hufeland, l. c. Bd. 14, St. 1, IV, S. 91). In anderen Fällen sah man nach vorhergegangener mehrmaliger Impfung und fruchtlos wiederholter Gelegenheit zur Ansteckung (Hufeland, l. c. Bd. 2, St. 3, V, 1; Vogel, Handb. d. Medic. Thl. III. S. 20), oder nach Monate langem Zusammenschlafen mit blatternden Geschwistern (van Swieten, v. d. Blatt. S. 7), oder nach fünfmaliger vergeblicher Blatternimpfung und längerem Aufhalten unter hunderten von Blatternden und Geimpften (Pract. remarks on West-India diseases. Lond. 1776, p. 117), dennoch nach einigen Monaten die Blattern ausbrechen. Gewisse Affectionen des Nervensystems scheinen der Empfänglichkeit plötzlich Geltung verschaffen zu können, denn eine siebenmal mit Blattern vergeblich geimpfte Frau erschrak heftig beim plötzlichen An-

blieke eines Blatternkranken, und gleich darauf nochmals der Impfung unterworfen, haftete diese, verbunden mit einem den ganzen Arm überziehenden rosenartigen Exanthem (Froriep Notizen Bd. XII. S. 255). Ein Arzt, sechsmal ohne Erfolg vaccinirt, bekam nach einigen Jahren, während einer Blatternepidemie, nach jedem Besuche bei Blatternkranken Salivationerscheinungen, und nun nochmals vaccinirt, haftete das Contagium mit dem vollständigsten Erfolge (Eulenburg, Casper's Vierteljahrschr. f. gerichtl. u. öffentl. Medic. Bd. XX. Heft 2, S. 346).

In anderen Fällen scheint nur die spontane Ansteckung erschwert zu sein, wenn nach längerem erfolglosen Zusammenschlafen in einem Bette mit Blatternden, dennoch eine darauf erfolgte Blatternimpfung den vollkommensten Erfolg hatte (Dimsdale, über d. Impfung d. Blatt. S. 368—371). Wo nach regelrechter mehrmaliger, aber vergeblicher Vaccination dennoch bald darauf Blattern erschienen, muss die örtliche Aufnahme in der Haut erschwert gewesen sein, in welchem Falle ein Wechsel der Impfstellen auf Brust oder Schenkel angerathen worden ist (Sacco, Neue Entdeck. üb. d. Kuhpocken, Mauke u. s. w. aus d. Italienisch. v. Sprengel. Leipz. 1812, S. 124).

Aehnliche Beispiele einstweiliger Unempfänglichkeit beobachtete man auch nach Impfungen der Rinderpest (Prof. Jessen, Vortrag üb. Immunität u. Mitigation, gehalten in Dorpat, Vierteljahrschr. für Veterinärk. Bd. XXIII. Heft 2, S. 185).

Ein auffallendes Beispiel von erschwerter Aufnahme in der Haut bot ein Knabe dar, der mit Blattern geimpft, eine locale Pustel bekommen hatte, aus welcher Andere mit vollständigem Erfolge weitergeimpft wurden und der dennoch nach einiger Zeit spontan regelmässige Blattern bekam (Reil, Fieberlehre, Bd. V, S. 296 u. 380).

Die Grade der Empfänglichkeit können bei verschiedenen Individuen unter denselben Umständen und bei Anwendung einer und derselben Materie sehr verschieden sein, wofür sich analoge Erfahrungen auch bei Thieren mit anderen Contagien finden, indem man Thiere derselben Gattung und Art, z. B. nach Impfung mit Milzbrandcontagium unter gleichen Bedingungen entweder gar nicht oder von den leichtesten Graden bis zur Tödtlichkeit erkranken sah (Prof. Jessen, Erster Ber. über das Impfinstitut im Gouv. Pultawa. Dorpat. 1859, S. 30).

Eine einstweilige Unempfänglichkeit bei Thieren beobachtete man auch nach der Impfung der Schaafpocken (Tolberg, *Erfahr. über d. Pocken d. Schaafe*. Magdeburg 1805, S. 46; Sick, über die Schaafpockenimpf. Berlin 1804, S. 13). Alle diese Empfänglichkeitsverhältnisse sind insofern von Interesse, als sie, in gesetzlichen Wirkungsweisen der Organismen begründet, uns die gesuchte Erklärung des Tilgungsvorganges aufzufinden, behülflich sein sollen.

§ 4. Ueber die Art und Weise der materiellen Vorgänge, in welchen der Grund für die Tilgung der Empfänglichkeit zu suchen sei, bestehen verschiedene Annahmen. Darin aber kann er nicht gefunden werden, dass bei den contagiösen acuten Exanthemen die schon einmal ergriffen gewesenen Haut- und Schleimhautstellen nach einer zweiten Infection nicht wieder ergriffen werden können, — eine auch von Dr. Jessen vertretene Ansicht (Immunität und Mitigation, zwei Vorträge gehalten im Vereine der Naturforscher zu Dorpat. Vierteljahrsschr. f. Veterinärk., Bd. XXIII, Heft 3); denn abgesehen davon, dass der Krankheitsprozess vorzugsweise innerhalb der Blutbahnen spielt, und in den Geweben nur in secundärer Weise als Krise verläuft, wobei häufig nur kleinere begrenzte Partien derselben in Anspruch genommen werden, sieht man Blattern häufig gerade auf alten Blattern- und Schutzblatternarben aufschiesse (Horn's Arch. 1830, Heft 1). Dr. Wagner (Hufeland's Journ. 1833, Decbr., S. 67) impfte auf guten Narben mit günstigem Erfolge; auch sah man nach einem zweiten Blatternanfälle die noch vom ersten zerrissenen Gesichter sich wieder glätten (Leo, Ber. üb. d. Auftret. d. Blattern; Wagner's Arch. d. Heilk. V. Heft 6, XXVIII, S. 483); ja die örtliche Empfänglichkeit in der Haut scheint schneller als die allgemeine des Organismus wiederzukehren, wie schon erwähnt wurde. Nach einer anderen Annahme soll durch das Blatterncontagium etwas in's Blut gelangen, wodurch in demselben eine eigenthümliche, dauernde Mischungsänderung hervorgebracht werde, in Folge welcher ein gewisser Sättigungszustand verbleibe; dem unvollkommenen Varioloidcontagium aber müsse das Blut, bei nicht genügend getilgter Empfänglichkeit, etwas hinzuthun, damit es zum wahren Contagium werde (Eichhorn, üb. Verhüt. u. Behandl. u. s. w. Breslau 1831, S. 252 u. 263). Etwas Fremdes gelangt freilich in's Blut, theils in dem Contagium, theils in Form der Entmischungsproducte, welche die assi-

milative Thätigkeit des sich vermehrenden Contagiums erzeugt; aber weit davon entfernt, ein dauerndes Eigenthum des Organismus zu werden, sehen wir jene Producte sammt dem Contagium ausgeschieden werden, so dass ihre Gegenwart nach eingetretener Genesung in keiner Weise nachgewiesen werden kann; abgesehen davon, dass eine solche mehrjährige oder lebenslängliche Dauer einer anomalen Blutmischung, ohne weiteren Nachtheil für den Organismus, an und für sich nicht gut begreiflich ist. In Beziehung auf den Tilgungsvorgang ist nicht einzusehen, warum er in dem einen Falle im Hinzuthun von etwas zur Blutmischung, im anderen aber in einer Abgabe aus derselben bestehen soll, da Varioloiden ebenfalls die Empfänglichkeit tilgen.

Mehr Ueberredendes hat eine dritte Annahme, dass nemlich beim Tilgungsprozesse gewisse dem Organismus entbehrliche, angehäufte Stoffe verbraucht werden, deren Menge zugleich das Maass der Empfänglichkeit bestimme, und wobei das Fremde, was sich gleichzeitig in der Blutmischung bilde, in seiner Menge sich nach dem dem Contagium dargebotenen Nahrungsmaterial richte (Naumann, Handb. d. Medic. Bd. III, Abthl. 1, S. 541, 551). Betrachtet man dabei das Contagium als ein Ferment, so wären jene Stoffe die fermentablen; ist es ein schmarotzendes Pflanzen- oder Thierleben, so wären sie das begehrte Nahrungsmaterial, dessen Anhäufung die Reproduction der Schmarotzer begünstigte und damit die Empfänglichkeit erhöhen würde (Dr. J. Liebig, Organ. Chemie in Anwend. auf Physiolog. u. Agricultur. Braunsch. 1840. Miasmen und Contagien).

§ 5. Es würde die Grenzen unserer Betrachtung überschreiten, die Gründe zu erörtern, welche zu der Annahme berechtigen, dass hauptsächlich der lymphatische Antheil der Blutflüssigkeit und ihm ähnliche Flüssigkeiten es sind, die als der eigentliche Heerd der Contagiumreproduction anzusehen sind, indem ihr wesentlicher Gehalt an Albuminaten und einigen Salzen die in Anspruch genommenen Stoffe darbietet; um so mehr, da die neueste Lehre von den pathogenen Bakterien, zu welchen auch die Mikrosphären der Blatternarten zählen, jene Annahme unterstützen (Dr. Fr. Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Breslau 1872, Heft 2, S. 199 bis 200). Damit übereinstimmend wäre auch die durch eine Vermehrung von Albuminaten begründete grössere Empfänglichkeit des

Kindes und des kräftigen Mannesalters, der Schwangeren und Wöchnerinnen, so wie junger milchgebender Kühe und Schaafe u. s. w. erklärlich; darauf deutet auch die am Blute Blatternkranker wahrgenommene eigenthümliche, nicht von einer Vermehrung des Faserstoffs ausgehende Gerinnungsfähigkeit verbunden mit einer Farbenänderung, die sich vielleicht auf einen Verbrauch von Salzen zurückführen liesse, da die Blutkörperchen selbst nicht wesentlich verändert gefunden wurden (Boerhaave, Aphorism. 1384; Sydenham, Op. Sect. IV, p. 335; Gendrin, anatom. Beschreib. d. Entzünd., Thl. II, S. 377; Huxham, Op. III, p. 147; Lebert, Handb. d. pract. Medic., Bd. 1, S. 54). Ebenso liesse sich die Erhöhung der Empfänglichkeit durch den Einfluss, der im Wesentlichen mit der *Constitutio catarrhalis* übereinstimmenden *C. variolosa*, erklären, indem diese eine Ausbildung und Anhäufung von Albuminaten begünstigte.

Aber so plausibel das Alles erscheinen mag, die Tilgung der Empfänglichkeit lässt sich daraus nicht genügend erklären; denn da wir Menschen und Thiere der verschiedensten Rassen, jeden Geschlechtes und Alters, sowohl spontan als nach Impfungen, an Blattern erkranken sehen, so muss daraus geschlossen werden, dass die in Anspruch genommenen Stoffe zu den integrirenden Bestandtheilen gehören. Daher müssen diese als nothwendig, — sollen die Organismen nicht durch Ernährungsstörungen zu Grunde gehen, was auch geschieht, sobald während des Krankheitsprozesses mehr von ihnen verbraucht wurde, als entbehrt werden konnte, — bald wieder ersetzt werden, wodurch auch die Empfänglichkeit zurückkehren dürfte. Jedenfalls aber könnten jene Stoffe kaum für eine Reihe von Jahren, oder wie häufig, für das ganze Leben vermisst werden, was die so lange dauernde Unempfänglichkeit erforderte. Hieraus geht hervor, dass wenn wir dem Vorhandensein und der Anhäufung solcher Stoffe auch einen Einfluss auf die Erhöhung der Anlage und die Schwere der Krankheit einräumen können, ihr Verbrauch allein den Tilgungsvorgang nicht genügend zu erklären vermag.

Selbst wenn wir zur Unterstützung der Annahme eine gewisse leichtere Zersetzbarkeit der betreffenden Stoffe, in Folge einer gewissen Unfertigkeit derselben, durch störende Einflüsse im Organismus bewirkt, herbeiziehen, so könnte sie auch nur die höhere An-

lage und schwerere Erkrankung begründen, wie z. B. bei mit Fleisch Uebernährten, Schwangeren, Säufem u. s. w.; auch zeigt sich in manchen Fällen eine individuell grössere Neigung zur Entmischung, indem sich bei verschiedenen Individuen unter ziemlich gleich zu schätzender Contagiumreproduction verschiedene Grade von Entmischung durch verschiedene Grade von Veränderung der Blutmischung und der Gefässe, wie Petechien, Hämorrhagien, oder ihre Abwesenheit, äussern.

Die durch den Krankheitsprozess bewirkte Anregung aller organischen Thätigkeiten könnte eine Kräftigung in den Functionen aller Gewebe zur Folge haben, wodurch jene grössere Zersetzbarkeit ihrer Producte für längere Zeit beseitigt und diese dem Contagium unzugänglich gemacht werden könnten. Diese grössere Zersetzbarkeit aber lässt sich ebensowenig wie ihre Aufhebung nachweisen, und die ehemals übliche Blatternimpfung hat den Beweis geliefert, dass eine solche der Contagiumreproduction günstige Zersetzbarkeit des Materials alle Entwicklungsphasen des menschlichen Organismus begleiten müsste, und zwar unter den verschiedensten Umständen, so dass sie, die seltenen Fälle völliger Immunität abgerechnet, mehr oder weniger zur normalen Beschaffenheit desselben gehören müsste.

§ 6. Eine vierte Annahme sieht die Tilgung der Empfänglichkeit für einen in die Kategorie der physiologischen Phänomene der Nervenreizung gehörigen Vorgang an, und sucht die Erklärung in einer specifischen Abstumpfung der Reizbarkeit gewisser Nerven (Eisenmann, *Die vegetativ. Krankheiten* u. s. w., Erlangen 1835, S. 209; Hufeland, *Journ.* Bd. 3, St. 4, S. 2). Es ist nicht zu läugnen, dass sich für diese Annahme die meisten und schlagendsten Gründe aufstellen lassen.

Für den Tilgungsvorgang als Reizphänomen wäre es gleichgültig, ob man sich die Reizung von physikalisch agirenden Eindringlingen, z. B. durch die Körperlichkeit gewisser Mikroorganismen, oder von chemisch wirkenden Materien, wie etwa den Thätigkeitsproducten eines Ferments ausgehend denkt, damit der Vorgang nach Gesetzen der Nervenphysiologie seine Erklärung fände. Diese lehren nemlich, dass heftigere Reizungen von Nerven eine grössere Unempfindlichkeit gegen denselben Reiz hinterlassen, als geringere; daher sehen wir nach sehr gelindem oder fieberlosem

oder exanthemlosem Verlauf von Blattern die Empfänglichkeit nicht so genügend erschöpft werden, als nach einem extensiv und intensiv mehr ausgebildeten.

Ein zweites Gesetz ist, dass die in einer bestimmten Richtung abgestumpfte Nervenreizbarkeit in einer anderen Richtung oder für fremde Reize erhalten bleibt; weshalb wir Durchblatterte noch gegen Varicellen und umgekehrt, so wie von diesen Durchseuchte noch für Schutzblattern empfänglich bleiben sehen.

Und wenn es ein drittes Gesetz ist, dass Reizungen von Nerven durch sehr ähnliche Reize für einander abstumpfen, so findet auch die Schutzkraft verschiedener Blatternarten gegeneinander darnach ihre Erklärung. Die contagiöse Reizung aber muss hier schon deshalb für eine chemisch-specifische angesehen werden, weil eine nur physikalische zu einer anderen ähnlichen in einem nur graduellen Verhältniss stehen könnte. Wir sehen aber die viel schwächer reizenden Varicellen nach den Blattern folgen, und die so milden Schutzblattern gegen Blattern schützen, für fremde, wenn gleich sehr ähnliche Krankheiten aber, wie Masern, Scharlach, Typhus, keine Bedeutung der Art haben. Hiernach muss die Schutzkraft einer Blatternart gegen ihre Wiederkehr als von einer bestimmten Qualität der Reizung, gegen eine andere Blatternart als von einem Modus derselben Reizung ausgehend gedacht werden.

In den Empfänglichkeitsstufen gegenüber dem contagiösen Reize von gleicher Stärke desselben Modus erkennt man eine den Reizbarkeitsgraden entsprechende Reizbarkeitsscala, die an einer Reizbarkeitsschwelle, welche der natürlichen oder erworbenen Immunität entspricht, beginnt; so wie die verschiedenen Reizgrößen, gegenüber einer gleichen Reizbarkeit, eine Reizscala darstellen.

In dem einzelnen Krankheitsprozesse wird das Maass der Reizung, sowohl der Grösse der Contagiumreproduction und seiner specifischen Wirkung, als auch der jedesmaligen individuellen Reizbarkeit eines Organismus entsprechen, d. h. nach jenen beiden Scalen sich richten. Was die der Reizung ausgesetzten Gewebe betrifft, so kann dieselbe ausser auf die Nerven, wie selbstverständlich, auch noch auf andere Gewebe bezogen werden, da es eine bekannte Thatsache ist, dass auch die nicht unter einem unmittelbaren Nerveneinfluss stehenden Gewebe Reizungen unterliegen können,

in Folge welcher sie Ernährungs- und Functionsveränderungen erleiden; allein weder lässt es sich nachweisen, noch ist es wahrscheinlich, dass die Reizvorgänge in diesem Gebiete, denselben Gesetzen der Nervenphysiologie, wie sie allein eine Erklärung des Tilgungsvorganges gestatten, gehorchen. Dagegen kann nicht geleugnet werden, dass Gewebe in einer gewissen Weise, sowohl durch directe als auch reflectorische Reizungen von Nerven, in Mitleidenschaft gezogen werden und so an den Reizphänomenen theilnehmen könnten.

§ 7. Da die Veränderungen, welche durch die Vermehrung des Contagiums und die damit verbundenen Umsetzungen bewirkt werden, sich vorzugsweise auf die Blutmischung beziehen, so muss auch die davon ausgehende Reizung in erster Linie die Wandgewebe der Blutbahnen und ihre Nerven treffen. Die in Folge davon eintretende Beschleunigung der Bewegungen in den Arterien, so wie der Umsetzungsprozesse mit den daraus hervorgehenden Temperaturerhöhungen, wie sie allen Fiebern zukommen und mit seltenen Ausnahmen zu den constanten Erscheinungen der Blatternprozesse gehören, scheinen weder für die vollkommene Ausbildung des Exanthems, d. h. für den Verlauf jener unumgänglich nothwendig zu sein, noch scheinen sie einen wesentlichen Antheil an dem Tilgungsprozesse zu haben; denn man sieht mitunter Blatternprozesse, ähnlich anderen acuten Ausschlägen, wie Masern, Scharlach, völlig fieberlos verlaufen, und beobachtet darnach dennoch für eine gewisse Zeit Tilgung der Empfänglichkeit; wogegen man nach Fällen von Variola sine exanthemate oder Febris variolosa, trotz dem hier deutlich ausgesprochenen Fieber, häufig mangelhafte Tilgung der Empfänglichkeit wahrnahm. Ueberhaupt unterscheidet sich ein Blatternfieber nicht wesentlich von anderen katarthaischen, rheumatischen und exanthematischen Fiebern, nur dass es einen gewissen, allen genannten zukommenden Typus zeigt, der von der Reihenfolge der Entwicklungsphasen der Contagiumreproduction und den Ausscheidungsacten abhängig ist.

Indessen kann nicht geläugnet werden, dass wir das Fieber meist in einem geraden Verhältniss zur Contagiumreproduction und zur Menge und Beschaffenheit gewisser Entmischungsproducte stehen sehen; wobei eine bestimmte Qualität dieser, welche sich durch einen Reichthum an

faserstoffiger Bestandtheile auszeichnen, wesentlich zu sein scheint, da die meist von unbedeutendem Fieber begleiteten Varicellen und Schutzblättern immer viel weniger von jenen Elementen zeigen, als einfache Menschenblättern; die milden Varioloiden charakterisiren sich durch eine Verminderung derselben. Der Grund dieser Verminderung ist hier wahrscheinlich in einer geringeren Contagiumreproduction und geringeren Reizung von Geweben zu suchen.

Weiter geht die Abhängigkeit des Fiebers von der Contagiumreproduction, wogegen der seltene fieberlose Verlauf von exanthematischen Prozessen nicht zu sprechen braucht, auch daraus hervor, dass mit der Ausscheidung der Umsetzungsproducte, welchen sich das Contagium anschliesst, die Temperatur namhaft sinkt, ja selbst unter die Norm herabfällt, wonach sich die weitere Ausscheidung des Contagiums noch lange fortspinnen kann; sobald aber die Reproduction desselben sich erneuert, was sich besonders bei den Nachschüben und Recidiven zeigt, so erneuert sich auch das Fieber. Ein schlagendes Beispiel dafür sind die neuesten, bei der Febris recurrens gemachten Beobachtungen. Wenn bei den Varicellen aber das Fieber häufig erst während der Ausscheidung seine Höhe erreicht (Thomas, über die Specificität der Varicellen, Arch. d. Heilk. 1867, S. 336—351), so würde das beweisen, dass mit der Ausscheidung des Contagiums hier noch Reproduction desselben nebenhergehe, was übrigens mit der Weise der Varicellen, die sich mehr als andere Blatternarten durch einen successiven Verlauf und Nachschübe auszeichnen, gut stimmt. Obgleich daher das Fieber in keinem bedingenden Verhältniss zum Tilgungsphänomen steht, so garantirt es doch eine umfänglichere und ausgiebigere Contagiumreproduction.

Was die anderen, im Verlauf der Blatternprozesse nicht so constant und mehr zufällig auftretenden Erscheinungen von Nervenreizung betrifft, so bestehen sie theils in Reflexactionen von sympathischen und motorischen Nerven, theils in Reizungen von Centralnervenorganen, in Folge von Ernährungsstörungen, Hyperämie, entzündlichen Affectionen u. s. w., theils in Reizungen der Hautnerven, in Folge der Localisirung des Contagiums in der Haut. Die letzten Reizungen in zweiter Linie scheinen einen gewissen, jedoch, wie schon erwähnt wurde, geringen Antheil am Tilgungs-

act zu nehmen, da die Empfänglichkeit hier meist schnell zurückkehrt und in manchen Fällen sich nie ganz zu verlieren scheint.

§ 8. Nach diesen Erörterungen bleibt es zweifelhaft, welchem dieser Reizvorgänge die Tilgung der Empfänglichkeit zuerkannt werden solle, ob sich verschiedene dabei vereinigen, und in wie fern hier überhaupt ein einfaches Reizphänomen vor uns liegt. Könnte man bei einem Organismus mit getilgter Empfänglichkeit die Aufnahme von Blatterncontagium in's Blut und die Reproduction desselben daselbst nachweisen, was übrigens ohne Ausbildung des Exanthems oder ohne eine Krise kaum denkbar ist, ohne dass es von irgend ähnlichen Reizerscheinungen begleitet wäre, so könnte das als eine Bestätigung dafür angesehen werden, dass der Tilgungsvorgang ein einfaches Reizphänomen sei. Aber wir sehen nach einer gelungenen Empfänglichkeitstilgung, nach wiederholten Ansteckungs- und Impfversuchen durchaus keine Zeichen einer Contagiumreproduction folgen, und müssen daraus schliessen, dass das Contagium auf irgend eine Weise von den Saugadern, Venen, Geweben eine Zurückweisung erfahre, wie sie wohl auch von Einigen zur Erklärung der Sache angenommen worden ist, jedoch mit dem Reizphänomen in keinen Zusammenhang zu bringen ist, weil der Angriff des Contagiums auf das Nahrungsmaterial dabei eine wichtige Bedeutung hat. Zudem scheint eine solche Zurückweisung nicht Statt zu finden; denn abgesehen davon, dass Injectionen von Blattern- und Schutzblatternlymphe in's Blut Unempfänglicher wirkungslos blieben, beweisen Beobachtungen eine spontane Gegenwart des Contagiums in der Blutbahn oder in den Säften des Organismus, ohne einen Krankheitsprozess anzufachen, obgleich es die Fähigkeit dazu in der nächsten Nachbarschaft des Blutumlaufs beweist.

Ein Arzt, der einen an der Lungenschwindsucht Verschiedenen, welcher längere Zeit unter Blatternkranken gelegen hatte, -secirte, bekam unmittelbar darauf einige Blatternpusteln mit Randröthe auf seinen Händen (Hufeland, Journ. 1839, Bd. IV, S. 34). Man sah durch Impfung von Menschen- und Schutzblattern geschützte Mütter mit Blattern bedeckte Kinder gebären, zu welchen das Contagium kaum anders als durch die Blutbahn oder die Gewebe der Mutter gelangen konnte (Hufeland l. c.; Grätzer, die Krankh. des Fötus, Breslau 1837; Petzold, d. Pockenkrankheit in Bez. auf pathol. Anat., Leipzig 1836, S. 7—8; Leo, Ber. üb. d. Auftret. d.

Blatt.; Arch. d. Heilk. V. Heft 6, XXVIII, S. 486). Anders musste sich hier das Contagium der Mutter durch den Blutumlauf des Fötus mittheilen.

Da nun die ehemals so oft ausgeführte Blatternimpfung gelehrt hat, dass nicht Durchblatterte und Ungeimpfte jeden Geschlechtes und Alters, mit seltenen Ausnahmen vollkommener Immunität, für Blattern empfänglich sind, d. h. unter allen Umständen die Fähigkeit zeigen, das Contagium zu reproduciren, auch bei Individuen mit getilgter Empfänglichkeit eine Aufnahme desselben als erwiesen angesehen werden kann, so muss in Folge des Tilgungsvorganges die Reproduction des Contagiums auf irgend eine Weise verhindert gedacht werden, was jener Vorgang, als einfaches Reizphänomen betrachtet, nicht erklärt.

Wenn aber Unempfänglichkeit aus der Abwesenheit aller Zeichen einer Wirkung des Contagiums gefolgert werden muss, und wenn das Maass vorhandener oder wiedergekehrter Empfänglichkeit aus dem Umfange jener Wirkung, nemlich aus der Fülle der Reproduction, beurtheilt wird, diese aber von der Menge und Qualität des vorgefundenen Nahrungsmaterials abhängig ist, so kann Empfänglichkeit nicht auf der Reizungsfähigkeit gewisser Nerven allein beruhen, sondern muss auch von der Bodenbeschaffenheit des Organismus, in welchen sich das Contagium aussäete, abhängig gedacht werden.

§ 9. Die über die Blatternanlage gesammelten Erfahrungen stimmen darin überein, dass schon die innerhalb normaler Grenzen sich bewegenden Mischungsverhältnisse des organischen Bodens hinreichen, eine namhafte Contagiumreproduction zu gestatten, dass aber unter besonderen inneren und äusseren Verhältnissen, wie sie gewisse Altersstufen, Schwangerschaft, Alkoholismus, Uebernährung, *Constitutio variolosa*, und wieder andere Altersstufen, Aderlässe, Gegenwart anderer Krankheiten, Abwesenheit der *Constit. variolos.*, herbeiführen, die Gunst jenes Bodens über die gewöhnlichen Grenzen hinaus erhöht oder vermindert werden kann, ja eine normale Verminderung jener Gunst sich als vollkommene Immunität zeigt, bis zu welcher hinab die Empfänglichkeit eine Stufenreihe bildet. Die Empfänglichkeit kann daher nur einer Stufenreihe in der Bodenqualität entsprechend gedacht werden, welche sich innerhalb gewisser Grenzen auf und ab bewegt und in Beziehung auf den

Blatternprozess die Anlage mit einschliesst. Immunität aber müsste hiernach auf einer vollständigen Abwesenheit jener Bodenqualität beruhen, was kaum denkbar ist.

Dass die Menge des dem Contagium dargebotenen Nahrungsmaterials für die Schwere der Krankheit von Bedeutung sein muss, ist selbstverständlich; indessen verliert die Rolle, welche der Verbrauch von Material bei dem Tilgungsvorgange spielen möchte, sehr an Bedeutung, wenn wir bedenken, dass es sich hier, wie schon oben bemerkt wurde, nicht nur um einen Verbrauch von einstweilen angesammeltem und überflüssigem, sondern auch von auf längere Zeit dem Organismus kaum entbehrlichem Material handelt, dessen Wiederersatz nach vollendeter Genesung sogleich eine Wiederkehr der Empfänglichkeit zur Folge haben müsste, so dass das Plus und Minus, so wie die Qualität jenes Materials für sich allein kaum die krankhafte Anlage bedingen könnte und wir gezwungen sind, uns nach anderen Bedingungen umzusehen, welche dem Contagium erst den Angriff auf dasselbe erlauben.

Die örtlichen Erscheinungen nach wiederholten Blattern und Schutzblatternimpfungen, bei Individuen, die durch das Ueberstehen einer dieser Krankheiten Unempfänglichkeit erwarben, sprechen scheinbar für eine Abstossung des Contagiums von den Hautgeweben, indem sich hier nur eine einfache mechanische oder physiologische, jedenfalls aber nur selten eine spezifische Reizung zeigt, obgleich in Fällen, wo man Blatternlymphe angewandt hatte, mit den Reizproducten des kleinen Impfgeschwürs Weiterübertragungen gelangen, die bei Empfänglichen förmliche allgemeine Blatternausbrüche zur Folge hatten, und man dadurch noch nach Tagen die Gegenwart des Contagiums an der Impfstelle constatiren konnte (*Medical observat. and inquiries*, Vol. V, p. 40). Wenn nun andererseits gewisse Fälle, wie oben gezeigt wurde, die Wanderung des Contagiums durch den Organismus Unempfänglicher darthun, und ein indifferentes Verhalten, ähnlich dem in der Haut, gegenüber dem Contagium sich auch von anderen Geweben vermuthen lässt, so wird dadurch die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, in welcher Beziehung Reizphänomen und Nahrungsmaterial des Contagiums zu einander stehen könnten, um gemeinschaftlich bei dem Tilgungsprozesse zu wirken, weil jedes Moment für sich genommen, ihn nicht genügend zu erklären vermag.

§ 10. Um darüber Aufschluss zu erhalten, muss nothwendig die Frage beantwortet werden, was hier eigentlich der Reizung unterliegt?

Betrachten wir die Erscheinungen, welche sich auf Reizung von Nerven und Geweben zurückführen lassen, so macht sich die der Gefässe vorherrschend geltend. Obgleich wir nun das Fieber unzweifelhaft durch die Wirkung des Contagiums entstehen sehen, es auch gewöhnlich in einem graden Verhältniss zur Reproductionsfülle desselben steht, und die Erfahrung gelehrt hat, dass z. B. bei Schutzblättern schon das Fieber, welches sich zuweilen am 5. Tage zeigt, einen gewissen Grad von Schutz gewährte (Bosquet, Bull. des Sc. médic., T. XVII, p. 181. Naumann, l. c. S. 474); auch eine umfänglichere Ausbreitung der Fieberreizung, bezeichnet durch eine gewisse Schwere der Krankheit, reichlichen Ausschlag, eine sicherere Tilgung der Empfänglichkeit mit dauerndem Schutz zur Folge hatte, worauf gestützt schon Jenner und Pearson aussprachen, dass Schutzblättern nur dann wahrhaften Schutz versprechen, wenn sie von einem namhaften Fieber begleitet sind, — eine Erfahrung, die noch heute zu grossem Nachtheil für die Vaccination nicht hinreichend berücksichtigt wird; und obgleich diejenigen Fälle, in welchen nach scheinbar abgelaufenem Krankheitsprozess, unter erneuertem Fieber und Rückkehr aller pathognomonischen Symptome, Nachschübe oder Recidive erfolgen, wie man es auch bei Masern und Scharlach beobachtete (Dr. Trojanowsky, Dorpat. medicin. Zeitschr. 1871, II. Hft. 4 und IV. Hft. 1), ebenso beim Typhus abdominalis und exanthematicus (Dr. C. Gerhardt, Arch. f. klin. Medic. 1873, Bd. XII, S. 8—11; Murchison, Infectiouskrankh., übers. v. Zülzer, Braunschw. 1867, S. 156 und 476), woraus sich erkennen lässt, dass die anfänglich nicht hinreichend ausgebreitete oder irgendwie unterbrochene Reizung, und dem entsprechend das Fieber successiv erfolgte, so kann dieses zwar von der Reizung, die die Tilgung der Empfänglichkeit bewirkt, abhängig angesehen, aber nicht mit dem Tilgungsprozess für identisch genommen werden, wie schon oben darzulegen versucht wurde.

§ 11. Um über den Weg der Reizung und seine Verzweigungen eine Vorstellung zu gewinnen, müssen wir uns einige Erscheinungen und Gesetze der Nervenphysiologie vergegenwärtigen.

Es ist bekannt, dass die einfachsten, den niederen Centralorganen des Nervensystems angehörenden Reflexactionen sich auf das Beieinanderliegen von sensiblen, motorischen und sympathischen Nervenfasern in denselben Bahnen gründen, und dass die höheren Centralorgane, in welchen noch zahlreichere Bahnen zusammen treffen, wie das Rückenmark, das verlängerte Mark, dadurch zu noch reicheren Quellen von Reflexactionen werden, indem verschiedenen Nervenbewegungen die Möglichkeit geboten wird, auf eine grössere Zahl gleichliegender Fasern überzugehen, weshalb sie auch hier selbst nach schwächeren Reizungen häufig bilateral ausfallen, was nicht geschieht, wo sie nur durch Ganglien des Sympathicus vermittelt werden.

Die Wechselbeziehungen können verschieden sein, indem verschieden sensible Fasern mit denselben motorischen in Relation stehen, wie Herz- und Athmungsbewegungen sich meist combiniren, oder indem dieselben sensiblen Fasern mit mehreren motorischen in Verbindung treten, wie die Nerven der allgemeinen Hautbedeckungen ausser mit dem Centrum der Inspirationsnerven mit vielen anderen motorischen Fasern in Reflexbeziehungen stehen.

Wie nun zum Herzen zweierlei Nervenbahnen führen, welche seine Schlagfolge in entgegengesetzter Weise als Beschleunigungs- und Hemmungsnerven reguliren und welche reflectorisch erregt werden können, indem sensible Bahnen mit dem Centrum der Beschleunigungsnerven in Verbindung stehen, welche sich in den Rückenmarksnerven für das letzte Hals- und erste Brustganglion des Sympathicus zum Herzen begeben, so stehen wieder andere sensible Bahnen mit dem Centrum der Hemmungsnerven in Relation, indem sie in den Herzästen des Vagus verlaufen, in Folge wovon Reizung der meisten sensiblen Nerven, z. B. der Haut, der Eingeweide, hemmend, Reizung sensibler Muskelnerven beschleunigend auf die Herzschläge wirken.

In ähnlicher Weise stehen Herz- und Gefässinnervation in Wechselbeziehung, indem auch die Gefässe beschleunigenden und hemmenden Nerveneinflüssen unterworfen sind, die reflectorisch erregt werden können. So sehen wir die Reizung sensibler Gefässnerven durch einen motorischen Reflex ausgelöst werden, in Folge welches eine Zusammenziehung der arteriellen Ringmuskeln und Verengerung der Gefässlumina bewirkt wird, welche in den grösseren

Gefässen Vermehrung des Blutdruckes zur Folge hat. Dieser Wirkung der sogenannten pressorischen Fasern stehen die mit anderen sensiblen Bahnen direct in Verbindung stehenden hemmenden oder depressorischen Fasern gegenüber, durch welche die mit ihrer relativ mächtigen Ringmuskelschicht in steter automatischer Contractionsschwingung begriffenen arteriellen Haargefässe eine Erweiterung erfahren. Erregungen dieser depressorischen Fasern scheinen von gewissen Vagusfasern, die sich als sensible Fasern im Herzen ausbreiten und besonders der Reflexvermittlung zwischen Herz- und Gefässinnervation vorstehen, auszugehen. Ihre normale Reizung, die immer bei gesteigerter Herzthätigkeit mit erhöhtem Blutdruck und Ueberfüllung der Haargefässe im Gefolge eintritt, bewirkt reflectorisch eine compensirende Erweiterung der Haargefässe, um so den Venen die Abfuhr des Blutes zu erleichtern. In gleicher Weise sieht man die Reizung sensibler Fasern auf sympathische und motorische Fasern anderer Gebiete reflectorisch übertragen werden. Siehe hierüber d. Grundzüge d. physiologisch. Psychologie v. Prof. W. Wundt, Leipzig 1873, 1. Hälfte, S. 173—188.

§ 12. Betrachtet man die eben erwähnten Reizungsvorgänge am Herzen und den Gefässen im Allgemeinen, so findet man dieselben als Begleiter aller fieberhaften, namentlich exanthematischen Krankheiten wieder, indem sie hier je nach ihrer Extensität und Intensität für den Verlauf der Krankheitsprozesse besondere Bedeutung haben können; da sie aber hauptsächlich reflectorischer Abkunft sind, so können wir von ihnen eine directe Mitwirkung beim Tilgungsvorgange nicht erwarten, und sehen uns daher gezwungen, uns der ursprünglichen Reizung der sensiblen Nervenfasern der Gefässe zuzuwenden, deren Verhältniss allein Aufschluss geben kann, wobei die reflectorischen Vorgänge uns nur die Wege anzeigen, auf welchen die ursprüngliche Reizung weiterübertragen wird und der Grund mancher wichtigen Begleiterscheinung aufgedeckt wird.

Einer dieser reflectorischen Vorgänge aber gewinnt ein besonderes Interesse für uns, weil er in einem Gebiete spielt, das für den Tilgungsprozess eine gewisse Bedeutung zu haben scheint. Es wurde schon bemerkt, dass um diesen genügend zu erklären, die Beziehung nachgewiesen werden müsse, in welcher das Reizphänomen zu dem Nahrungsmaterial, welches zur Contagiumreproduction erforderlich ist, stehen könnte. Diese Beziehung kann

nur in einer von der ursprünglichen Reizung ausgehenden Erregung gewisser sympathischer Nerven und in ihrem Einfluss auf die Blutmischung gesucht werden.

Verfolgen wir den Gang der anerkannt specifischen Reizung, wie sie im Blatternprozesse von der Gegenwart des Contagiums und seiner Reproductionsthätigkeit innerhalb der in ihrer Mischung veränderten Blutbahn ausgeht, so sehen wir die Zeichen dieser Reizung schon im Incubationsstadium unter unbestimmten, aber schon auf gleichzeitige reflectorische Erregungen hindeutenden Erscheinungen beginnen und sich über einen schwankenden Zeitraum ausdehnen (Lebert, l. c. S. 56; L. Meyer, Deutsch. Klin. 1870, No. 9, S. 82; Th. Stark, Arch. f. Heilk. v. Wagner 1865, Hft. IV, S. 324 — 326) und im Prodromalstadium ihre Höhe erreichen. Dieses, gleichfalls Schwankungen unterworfenen Stadium, welches mit seltenen Ausnahmen mit ausgesprochenem Fieber beginnt, wird von reflectorischen Nervenbewegungen begleitet, die auf die Mitleidenschaft theils sympathischer Nerven, wie im Fieber, in gastrischen Erscheinungen verschiedener Art, theils motorischer, wie in Zuckungen, Krämpfen, theils sensibler, wie in Schmerzen des Rückens, Gliederreissen, theils sensorieller Nervenorgane hindeuten, wozu sich noch Hyperämien und Ernährungsstörungen in verschiedenen Gebieten gesellen (Lister, De variol. § 12; Sarcone, l. c. S. 51—53; Lebert, l. c. S. 50; L. Meyer, l. c. No. 7, S. 64 und No. 9, S. 83).

Die von der Blutwelle ausgehende Reizung trifft nothwendig in erster Linie die Wandungen der Blutgefässe und des Herzens, d. h. ihre inneren Häute und die in diesen verlaufenden sensiblen Nerven, von welchen aus sie reflectorisch weiterübertragen wird. Abgesehen davon, dass die Reizung hier direct die Intima der Gefässe berührt und dadurch die Function derselben verändern muss, erleiden sie noch eine Aenderung durch den theils mittelbaren, theils unmittelbaren reflectorischen Einfluss trophischer Nerven, wovon die nothwendige Folge eine Abgabe krankhafter Thätigkeitsproducte der betreffenden Gewebe an die Blutflüssigkeit ist, durch welche vielleicht das für die Contagiumreproduction erforderliche, günstige Material beschafft wird, so dass seine Zubereitung durch die ursprüngliche Reizung auf reflectorischem Wege zu Stande kommt.

Damit übereinstimmend beobachtete man im Blute die schon

besprochenen eiweiss- und faserstoffigen Producte, wie sie zwar mehr oder weniger bei allen Reizzuständen von Geweben auftreten, hier aber eine besondere Qualität und Bedeutung zu haben scheinen, und später von den depressorisch erweiterten Haargefässen, bei dem Ausbruche der Blattern, in und unter den Hautgeweben mit dem Contagium transsudiren. Welche Rolle die venösen Gefässe dabei spielen, ist durchaus unbekannt, dagegen ist es nicht unwahrscheinlich, dass der Absatz des Contagiums in die Hautgewebe noch eine Vermehrung der Reizproducte durch unmittelbare Reizung zur Folge hat.

Ein zu excessiver Thätigkeit in dieser Richtung geneigter Zustand der Gewebe mag in gewissen Altersstufen, in der Schwangerschaft, während der *Constitutio variolosa* u. s. w. durch Vermehrung der Reizungsproducte die Empfänglichkeit erhöhen.

Wenn nach mehr oder weniger vollendeter Reproduction des Contagiums, unter gleichzeitiger reflectorischer Erweiterung und Hyperämie der Capillargefässe, die Krise vorbereitet wurde, so lassen diese das neugebildete Contagium nebst den Residuen des Krankheitsprozesses in die Haut und Schleimbäute transsudiren, wo sie von Neuem einen Reiz ausüben, der auch hier mit Hyperämie beginnt und mit Eiterung endet. Dadurch aber, dass die Reizung in der Haut eine meist zerstreute, heerdweise, selten allgemeine ist, jedenfalls aber immer eine mehr beschränkte als in den Blutbahnen, in welchen durch das Umherströmen des Contagiums eine grössere Zahl sensibler Nervenfasern getroffen werden muss, so wird es begreiflich, warum die Empfänglichkeit in der Haut meist mangelhaft, häufig gar nicht getilgt wird und so schnell widerzukehren pflegt.

Je höher und ausgebreiteter daher die Reizung der sensiblen Gefässnerven ausfiel, um so sicherer werden sie sich gegen eine zweite Reizung ähnlicher Art indifferent verhalten; hiermit wird auch die reflectorische Uebertragung desselben, wie die davon abhängende Bereitung des vom Contagium geforderten Nahrungsmaterials ausbleiben.

§ 13. Wir müssen noch gewisser reflectorischer Nervenwirkungen gedenken, die, wenn sie auch beim Tilgungsvorgange keine Rolle zu spielen scheinen, da sie auch fehlen können, doch für den Verlauf und die Schwere einzelner Krankheitsfälle eine

Bedeutung haben. Dahin gehört das in neuester Zeit genauer beobachtete Prodromalexanthem der Blattern, wie man ein ähnliches auch bei den Masern und dem Enterotyphus gesehen hat (C. Gerhardt, Deutsch. Arch. f. klin. Medic. 1873, Bd. XII, Hft. 1 u. 2). Sein verschiedenes Auftreten, bald an Stellen, welche von den nachfolgenden Blattern vermieden werden (Dr. Obermeier, dieses Arch., Bd. LIV, Hft. 4, XXXV, S. 538), bald von ihnen dichter besetzt werden (Dr. Th. Simon, Arch. f. Dermatol. und Syphil. III, Hft. 3, S. 318 u. 320), so wie das zuweilen abortive Auftreten oder auch Fehlen von Blatternausbrüchen (l. c. S. 321) sprechen dafür, dass das Prodromalexanthem zwar von der contagiösen Reizung abhängig und in einer besonderen reflectorischen Nebenwirkung begründet ist, aber in keinem nothwendigen Zusammenhange mit dem eigentlichen Blatternprozess steht, daher auch diagnostisch und prognostisch wenig Werth hat. Die besondere Localisation des Exanthems kommt wahrscheinlich durch reflectorische Erregung depressorischer Nervenfasern zu Stande, die von der Reizung besonderer Gebiete des Gefässsystems ausgehen, und Simon (l. c. S. 331) erklärt es in Rücksicht auf das häufig Symmetrische in der Erscheinung, auf die begleitenden Schmerzen im Rücken und Kreuz, von wo aus sie in die unteren Extremitäten ausstrahlen und hier zuweilen mit Paraplegien enden, was nach Jaccoud (*Les paraplegies et l'ataxie du mouvement*, Paris 1864, p. 260—270) unter den acuten Exanthemen nur bei Blattern vorkommen soll, für eine Rückenmarksaffection, die eine Parese der herabsteigenden Bündel gewisser vasomotorischer Nerven zur Folge hat. Sie soll darum besonders an den unteren Extremitäten auftreten, weil die Lendengegend (also vielleicht in Folge von vorzugsweiser Reizung der Zweige der Aorta abdominalis und der Stämme der Iliaca) der Hauptsitz der Affection sei, und nur im Fall einer grösseren Ausbreitung derselben trete auch das Exanthem allgemeiner auf; jedenfalls entspreche dieses der Mitleidenschaft vasomotorischer Fasern, die mit gewissen sensiblen gemeinschaftliche Bahnen haben. Eine höhere Parese spreche sich zuweilen in einer gleichzeitigen Durchsetzung des Exanthems mit Petechien aus. Eine allgemeinere Verbreitung des Exanthems ist übrigens häufiger, als die auf die unteren Extremitäten beschränkte, und auch die Fälle einseitigen Auftretens desselben deuten seine reflectorische Begründung an.

Eine genauere Topographie des Exanthems mit Nachweis der seiner Vertheilung entsprechenden Nervengebiete giebt Dr. Knecht (Arch. f. Dermatol. u. Syph., IV. Hft. 2, S. 168 u. s. f. nebst tabellarischer Uebersicht, S. 179). In dieselbe Kategorie gehören auch die mit dem Prodromalexanthem ähnlichen Localisationen und Symmetrien zeigenden hämorrhagischen Erscheinungen, welche die schweren Blatternformen bezeichnen und in der Purpura auf die höchste und ausgedehnteste Action der depressorischen Fasern, vielleicht mit einer Lähmung der pressorischen verbunden, hindeuten (Dr. Oppert, Deutsch. Klin. 1872, No. 8).

Zu den Reflexerscheinungen muss auch die von Knecht (l. c. S. 189) beobachtete zosterartige und auch andersartige bilaterale und unilaterale Gruppierung des Blatternausbruches, gleichfalls entsprechend gewissen aus dem Rückenmark hervortretenden Nervenstämmen, gezählt werden.

§ 14. Ein Rückblick auf unsere gesammte Betrachtung nöthigt uns zu folgenden Schlüssen:

Die Empfänglichkeit für Blattern und ihnen nahe verwandte Krankheitsformen beruht im Allgemeinen auf der normalen, innerhalb gewisser Grenzen sich bewegenden Beschaffenheit gewisser Nerven und Gewebe mit ihrer hierauf gegründeten Reizbarkeit und Function, doch kann diese Beschaffenheit durch innere und äussere Verhältnisse und Umstände solche Veränderungen erleiden, dass dadurch der Einfluss des Contagiums auf den Organismus vergrössert oder vermindert werden kann. Wiederkehr der Empfänglichkeit kann sich daher nur auf die Wiederherstellung jener normalen Verhältnisse, die gleichfalls durch verschiedene innere und äussere Einflüsse begünstigt oder gehindert werden kann, gründen, wobei die allmähliche Umbildung der Gewebe, wozu auch das Absterben und die Erneuerung ihrer Elementarorgane gehören, eine gewiss nicht unwesentliche Rolle spielen.

Die dem Tilgungsprozess vorstehende Reizung trifft vorzugsweise die Nerven und Wandgewebe der Blutbahnen, wobei gleichzeitig auf reflectorischem Wege die Function der Gewebe in der Weise geändert wird, dass ihre secretorischen Producte einen Einfluss auf die Blutmischung ausüben, welcher wesentlich die Zubereitung eines günstigen Bodens für die Contagiumreproduction unterstützt, was nach einer zweiten Reizung derselben oder sehr ähnlicher Art

durch ein indifferentes Verhalten der betreffenden Nerven und Gewebe gegen dieselbe nicht geschieht, in Folge dessen die Reproduction des Contagiums gehindert und dem Organismus Zeit gelassen wird, die ursprüngliche oder unzulänglich reproducirte Menge jenes auszuschcheiden, wie das mit namhafteren Mengen in der Variola sine exanthemate geschieht.

Die Höhe und Dauer der contagiösen Reizung entscheidet, gleichwie für die Schwere der Krankheit, so auch für die Erlangung und Dauer des Schutzes, und wird besonders durch die in gleichem Maasse damit verbundenen Reflexwirkungen schädlich.

Da die Unempfindlichkeit um so grösser ausfällt, je vollkommener die vorhergegangene Reizung war, so folgt daraus, dass nur nach einer reichlichen Schutzblatternimpfung und Reproduction des Contagiums, von welcher die Reizung ausgeht, ein dauernder Schutz erwartet werden kann, um so mehr, da es bekannt ist, dass die Empfänglichkeit für Schutzblattern im Verhältniss zu der für Blattern eine viel geringere ist, wie schon die bei Menschen so selten spontane Ansteckung durch jene und die so häufige durch diese beweist.

Die Tilgung der Empfänglichkeit muss in einer Aenderung oder Störung der normalen Verhältnisse der Function und Reizbarkeit der betreffenden sensiblen Gefässnerven und Gewebe, unbeschadet des relativen Gesundheitszustandes des Organismus, bestehen; wir sehen jene Verhältnisse in einer grösseren Zahl der Fälle allmählich, in einer geringeren das ganze Leben hindurch nicht wieder zum Normalen zurückkehren. Vollkommen natürliche Immunität und erworbene Unempfindlichkeit können nur aus einer gänzlichen Verschlüssung der sensiblen Gefässnerven gegen den contagiösen Reiz, einer gewissen Torpidität oder Unfähigkeit derselben, gereizt werden zu können, erklärt werden.

§ 15. Welche Rolle das Verhalten der Blutkugeln in den Blatternprozessen spielen, lässt sich nicht nachweisen. Eine Umlagerung und Durchdringung der Blutkugeln durch den Micrococcus der Variola, wie sie durch die Microsphaera diphtheritica beobachtet wurde (Dr. Oertel, experiment. Untersuchung. üb. Diphtherie, Arch. f. klin. Medic. 1871, Bd. 8, Hft. 3 u. 4, S. 304), hat bis jetzt mikroskopisch nicht aufgedeckt werden können; indessen lässt die

veränderte Blutmischung ein Hineinziehen der Blutzellen in den krankhaften Prozess, namentlich in Beziehung auf den Oxydationsprozess, worauf die dunklere Färbung des Blutes und die hämorrhagischen Erscheinungen hindeuten, vermuthen. In wie fern Bakterien durch Verbrauch von Sauerstoff Desoxydationsprozesse einleiten und durchführen können, ist zwar nicht ermittelt, indessen hofft Cohn (l. c.) durch Versuche mit verschiedenen Bakterien in verschiedenen Nährflüssigkeiten auch auf diese Frage Antwort zu erhalten.

Was den Charakter der im Blatternprozesse vor sich gehenden Umsetzungen betrifft, so wären sie nach Cohn (l. c.) als von pathogenen und nicht saprogenen Bakterien bewirkte anzusehen, indem letztere nur Fäulniss hervorrufen sollen. Beruht der Unterschied zwischen Gährung und Fäulniss wirklich nur auf dem Angriffe verschiedener Bakterien, auf verschiedenen organischen Verbindungen, in Folge deren die Umsetzungsproducte verschieden ausfallen, so wäre die Unterscheidung gesichert; allein grade Versuche Cohn's (l. c. S. 206) scheinen zu beweisen, dass Uebergänge stattfinden können, und dass daher zwischen pathogenen und saprogenen Bakterien nicht so genau unterschieden werden kann, weil unter Umständen pathogene als saprogene und umgekehrt agiren, ja in einem und demselben Prozess, je nach seiner Ausdehnung, anfangs pathogene und im Verlauf saprogene auftreten können, ohne dass sich bei Abschluss von der Aussenwelt die Einmischung besonderer saprogener Bakterien nachweisen liesse, wogegen der einmal eingeleitete Prozess wohl die Veranlassung zu einer solchen Einmischung selbst unter Verdrängung der pathogenen Bakterien werden kann.

So sehen wir z. B. bei Menschen- und Schaafblattern in leichten, auf geringer Vermehrung der Bakterien beruhenden Krankheitsfällen, diese als rein pathogene Prozesse verlaufen, dagegen sie in schweren und hämorrhagischen Fällen, bedingt durch die excessive Wucherung jener, unter Entwicklung stinkender Gase aus den angestochenen Pusteln und unter Fäulniss des in die Gewebe ausgetretenen Blutes, so wie der Secretionen, den Uebergang in einen saprogenen Prozess machen, der sich durch ihm entsprechende Umsetzungsproducte charakterisirt. Auch sieht man die Krankheitsfälle, die von der Ansteckung durch solche faulige Blattern ausgehen, sowohl als rein pathogene, als auch mit saprogenem Charakter

verlaufen, woraus hier auf einen nur graduellen Unterschied beider Prozesse geschlossen werden kann, welcher auf der Gunst der Verhältnisse, unter denen die Bakterienwucherung vor sich geht, beruht.

In den leichteren Fällen ist der Umsetzungsprozess innerhalb noch lebenskräftiger Gewebe und ihrer Producte auf Kosten ihrer integrierenden Bestandtheile noch nicht so gross, dass der Organismus denselben nicht beherrschen und die schädlichen Residua assimiliren oder ausscheiden könnte, wogegen er innerhalb von Geweben und deren Producten unter verändertem Nerveneinfluss, gestörter Ernährung, selbst innerhalb der Grenzen des Organismus, aus dem Lebenskreise gerissen, bei fortdauernder Thätigkeit der Bakterien einen anderen Charakter annehmen muss.

Nur wenn sich mit Bestimmtheit nachweisen liesse, dass pathogene Bakterien ihre Thätigkeit nur in lebenden organischen Materialien, und saprogene nur in todtten organischen Materialien fortentwickeln können, wäre der Unterschied gesichert, was aber um so weniger anzunehmen ist, als der Angriff beider Klassen von Bakterien auf eiweissartige Stoffe und gewisse Salze gerichtet sein kann (Cohn l. c. S. 206).

Ob der Charakter des Umsetzungsprozesses einen Einfluss auf die Reizung, welche dem Tilgungsvorgang zu Grunde liegt, ausübt, ist ungewiss; indessen sieht man faulige Blättern gleichfalls einen dauernden Schutz gewähren.

Dass aber der specifische Charakter der Reizung durch die Dazwischenkunft fremder Krankheitsprozesse und der damit verbundenen Umsetzungen leiden kann, möchte aus den Beobachtungen hervorgehen, dass nach Brandigwerden von Schutzblättern oder Hinzugesellung einer Rose zu denselben, die Schutzkraft meist verloren geht (Dr. Jay, *Jahrb. d. Kinderkr. v. Hildebrand u. Behrend*, Jg. XXIV, Heft 11 u. 12, S. 411—412). Wie sich daher der Erfolg der Tilgung in den Combinationen der Blättern, Schutzblättern, Varicellen mit Scharlach, Masern, Typhus und der letzteren unter sich gestalten möge, darüber liegen keine bestimmten Beobachtungen vor. Wenn sich aber einerseits vermuthen lässt, dass der Erfolg bei einer Combination von Blättern und Schutzblättern ein günstiger sein muss, weil beide sich in der Aehnlichkeit der Reizung unterstützen, so sehen wir andererseits,

dass eine Menge von Individuen, die Masern, Scharlach, Schutzblattern oder Blattern, Typhus exanthematicus hinter einander überstanden, nie wieder im Leben von einer dieser Krankheiten ergriffen wurden, woraus hervorgeht, dass die sensiblen Gefässnerven fähig sind, die erlangte Torpidität gegen die verschiedenen Reizungen gesondert zu bewahren, und dass diese keinen störenden Einfluss auf einander ausüben.

§ 16. Was über den Tilgungsvorgang in Beziehung auf die Blatternprozesse vorgebracht wurde, hat mit einiger Zurechtstellung auch Geltung für die anderen fieberhaften contagiösen Krankheiten, zu welchen sowohl die näher verwandten, von ausgesprochenen Exanthemen begleiteten gehören, als auch diejenigen, bei denen das Exanthem mehr zurücktritt, wie der Typhus exanthematicus und abdominalis, die Febr. recurrens, diphtheritica, indem bei diesen auch die Krisen anders und nicht so bestimmt geschieden sind, und die Localisation der Exantheme vorzugsweise auf besondere Bezirke der Schleimbäute und ihre Organe gerichtet zu sein scheint. Der Grund für die Tilgung der Empfänglichkeit ist überall derselbe, nur dass der Schutz je nach dem Specifischen, der Grösse, Ausbreitung und Andauer der Reizung verschieden ausfällt, daher auch einige dieser Krankheiten, wie die Varicellen, die Schutzblattern, die Diphtheritis, bei denen die Reizung nicht immer eine sehr durchgreifende ist, öfter wiederkehren. Ebenso wird der Einfluss der reflectorischen Mitleidenschaften unter den genannten Umständen sowohl durch Beschaffung des Nahrungsmaterials für die Contagium-reproduction eine bald nothwendige und wesentliche, bald gleichgültige und unwesentliche Bedeutung haben, als auch die begleitenden Krankheitserscheinungen verschieden gestalten.

Was die acuten Ausschläge betrifft, so sehen wir für alle die natürliche Empfänglichkeit im Allgemeinen mit dem Alter abnehmen, doch nehmen die Blattern und Schutzblattern, der Scharlach dieselbe noch bis zu hohen Altern in Anspruch, wogegen sie für Varicellen selten über das 9., 10. Jahr hinausgeht und mit dem 40. erlischt.

Die Prävalenz des jugendlichen Alters steht hier offenbar in Beziehung zu einer grösseren Nervenreizbarkeit, verbunden mit einem günstigeren Saftreichthum der Gewebe.
