

Physioklise). Dadurch entsteht die äußerliche Einheitlichkeit einer solchen heterogenen Gruppe.

Wir kommen zum Schluß. Die Medizin erstrebt im Interesse der Stellung einer Prognose und des Voraussehens der Wirkung therapeutischer und prophylaktischer Eingriffe identisch verursachte Krankheitseinheiten. Letztlich können

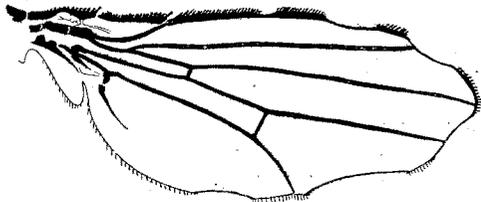


Fig. 5.

diese nur durch das Studium der Ätiologie abgegrenzt werden. Bei erbbiologischen Untersuchungen muß das Streben aufgegeben werden, für große Krankheitsgruppen einen identischen Erbgang aufdecken zu wollen. Man muß vielmehr auf die von den einzelnen Familien gezeigten Besonderheiten achten und durch Zusammenfassung derjenigen Familien, welche die gleichen

Besonderheiten zeigen, die Aussonderung einer erblich gleich bedingten Krankheitseinheit anstreben. In analoger Weise hat Klinik und pathologische Anatomie in erster Linie nicht die Auf-

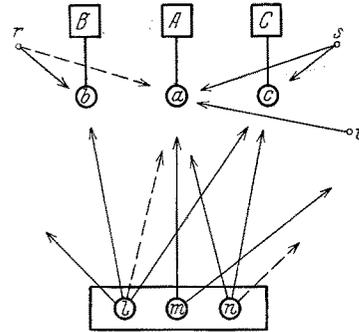


Fig. 6.

deckung des für eine Gruppe von Krankheiten Spezifischen anzustreben, sondern möglichst alle klinischen und pathologisch-anatomischen Merkmale des Einzelfalls aufzudecken und durch Zusammenstellung gleicher Kombinationen die ätiologische Klassifikation anzubahnen.

Die vergleichend-architektonische und die vergleichend-reizphysiologische Felderung der Großhirnrinde unter besonderer Berücksichtigung der menschlichen.

Von C. VOGT und O. VOGT, Berlin.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Hirnforschung.)

Die *anatomischen* Studien des Neuro-Biologischen Instituts der Berliner Universität und des später ihm angegliederten Kaiser Wilhelm-Instituts für Hirnforschung sollten von Anfang an Vorarbeiten für eine *Physiologie* des Gehirns darstellen. Sie gingen dabei von der heuristischen Idee aus, daß sich funktionelle Verschiedenheiten in Strukturunterschieden äußern und daß unter den physiologisch wichtigen Strukturunterschieden gerade jene eine besondere Rolle spielen, welche O. VOGT als *architektonische* bezeichnet hat, d. h. die örtlichen Differenzen in der Anordnung, der Zahl und der groben Morphologie der Nervenzellen und der markumhüllten Leitungsfasern.

Das Studium der Architektonik hat im Laufe der Zeit zur Zerlegung der Großhirnrinde in unerwartet viele, haarscharf gegeneinander abgegrenzte, jedesmal die ganze Rindendicke umfassende *Felder* geführt. Wir unterscheiden heute bei dem Menschen mehr als 200. Die vergleichende Forschung zeigt ferner einen sehr gleichen Bau zwischen gewissen Feldern der Großhirnrinde des Menschen und der Affen und daneben Rindengebiete des Menschen, welche in ihrer Gesamtheit dem Bau *einzelner* Rindengebiete der Affen ähneln, aber durch Weiterdifferenzierung in *mehrere*, durch Strukturbesonderheiten verschiedene Felder zerfallen.

Von Anfang an haben wir uns nicht auf die heuristische Annahme einer funktionellen Spezifi-

zität der architektonischen Rindengebiete beschränkt, sondern wir haben die letztere mit physiologischen Methoden und speziell mit der elektrischen Reizmethode geprüft. Im Jahre 1918 konnten wir so auf Grund von Rindenreizungen an über 150 zur Gruppe der Meerkatzen gehörenden Affen eine physiologische Rindenfelderung veröffentlichen. Wir haben sie 1924 in Verbindung mit BARANY noch durch einige Einzelheiten ergänzt. Fig. 1 bringt unsere Rindenfelderung der konvexen Seite des Großhirns mit diesen Ergänzungen.

Im Jahre 1905 hat BRODMANN aus unserem Institut als erster eine architektonische Rindenfelderung des Meerkatzengehirns veröffentlicht. Die von ihm unterschiedenen Rindengebiete gehen annähernd aus der Fig. 2 hervor, sobald man die mit der gleichen arabischen Ziffer bezeichneten Gebiete jedesmal zu einem Felde vereinigt. Bei seiner Felderung lehrte BRODMANN damals ferner noch nicht das *allgemeine* Vorkommen haarscharfer Grenzen zwischen den einzelnen Feldern. Unsere physiologische Rindenkarte aus dem Jahre 1918 (Fig. 1) deckte nun nicht nur eine wesentlich größere Zahl von Rindengebieten, sondern auch eine haarscharfe Begrenzung der einzelnen auf. Eigene, nach der Veröffentlichung BRODMANN'S unternommene Versuche einer architektonischen Felderung des Affengehirns an Schnittserien und eine Ergänzung dieser Felderung durch das spezielle Studium von Rindenstellen, in welchen wir bei

unseren Experimenten die aufgefundenen physiologischen Grenzen durch Einschnitte in das lebende Gehirn markierten, lehrten uns die in der Fig. 2 von uns unterschiedenen Rindenfelder von einander zu trennen und überzeugten uns gleichzeitig von der haarscharfen Begrenzung aller unserer Felder. Ein Vergleich der Figg. 1 und 2 zeigt dann weiter, daß die Grenzen jedes der physiologisch unterscheidbaren Felder mit solchen architektonischer Felder zusammenfallen.

Unmittelbar nach vorn vom Sulcus centralis (ce in Fig. 2) haben wir (durch Druckschrift markiert) das leicht erregbare und die Erregung unmittelbar in die Peripherie leitende *Primärfeld* für *tonische Spezialbewegungen*. Es deckt sich mit dem architektonischen Felde 4. Die Hauptsegmente dieses Primärfeldes fallen dann noch speziell mit architektonischen Unterfeldern von 4 zusammen. Im dorsalen Unterabschnitt 4a liegen von oben nach unten die Gebiete der Zehen bis zu denen des Oberschenkels und der Wirbelsäule. Im folgenden Unterfeld 4b beginnen die Segmente des Oberarms mit dem Schulterblatt und endigen mit dem Daumen. Im ventralen Abschnitt 4c fangen die Spezialbewegungen des Kopfes mit dem Nacken an und hören mit dem Kiefer auf. Oral von 4 begegnen wir dem *Sekundärfeld* für *tonische Spezialbewegungen*. Seine Untergebiete sind in Fig. 1 durch Rundschrift markiert. Von ihm erzielen wir erst bei stärkeren Reizen Bewegungen, welche den von 4 auslösbaren gleichen, aber zu schnellerer Irradiierung tendieren. Durch entsprechende operative Isolierungen vor den Reizungen konnten wir ferner feststellen, daß die nervöse Erregung nicht direkt in die Peripherie abfließt, sondern durch die äußersten Schichten der Hirnrinde auf das Primärfeld einwirkt. Dieses Sekundärfeld ist mit dem architektonischen Felde 6a α identisch. Oral von seinem dorsalen Teile haben wir das mit dem architektonischen Felde 6a β zusammenfallende *Tertiärfeld*. Dieses ergibt bei schwachen Reizen ausschließlich Bewegungen der Augen, des Kopfes und des Rumpfes nach der entgegengesetzten Seite und solche des entgegengesetzten Ohres. Alle diese Bewegungen ähneln den die willkürliche Einstellung der Aufmerksamkeit begleitenden. Wir haben sie deshalb als *Adversionsbewegungen* bezeichnet. Bei stärkeren Reizen schließen sich dann Gesamtbewegungen der beiden Extremitäten an. Oroventral von dem ventralen Abschnitt von 6a α liegt das anders gebaute Feld 6b α . Von ihm werden *rhythmische* Bewegungen der Zunge, des Mundes, des Schlundes und des Kehlkopfes ausgelöst. Ein sich ventro-oral daran anschließendes, wieder anders gebautes Feld 6b β reagiert auf Reizungen mit Änderung der Atmung. Oral von dem absteigenden Schenkel des Sulcus arcuatus (*arc*³ in Fig. 2) ergeben die Unterfelder 8 δ , 8 α und 8 β bereits bei schwachen Reizen schnellste und am wenigsten unterbrochene Augenbewegungen. Nimmt man die Reizungen nicht bei Ruhestellung der Augen vor, sondern bei einem durch Ausspülen des Ohres mit kaltem Wasser hervorgerufenen Augenzittern (sog. Kältenystagmus), so gehen die Augen, wenn die rasche Komponente dieses Augenzitterns kontralateral gerichtet ist, auch nach dieser Seite, während ein homolateral gerichteter Kältenystagmus eine starke Umdrehung erfährt. Eine Reizung des Feldes 8 γ bringt eine spontane oder durch Reizung des Feldes 6b α mit einer zweiten Elektrode hervorgerufene rhythmische Bewegung der Mundmuskulatur zum Stillstand. Oral von 6a β und 8 δ

+ 8 α + 8 β erhalten wir Adversionsbewegungen, aber erst bei wesentlich stärkeren Reizen: und zwar von dem oral von 8 δ + 8 α + 8 β gelegenen Gebiete primär vornehmlich Augenbewegungen. Die Felder 3a, 3b, 1 und 2 ergeben noch nicht nach diesen Einzelfeldern differenzierbare Bewegungen, welche den von 4 ausgelösten durchaus gleichen. Man erhält auch annähernd in der gleichen Höhe dieses Gebietes Bewegungen des gleichen Segmentes, wie aus der mit Schriftbuchstaben in Fig. 1 durchgeführten Gliederung dieses Gebietes hervorgeht. Man bedarf aber wesentlich stärkerer Ströme. Die Wirkung erfolgt nur durch Einwirkung auf 4 und zwar auf dem Wege der subcorticalen Assoziationsfasern. Reizung von 5a ergibt eine gleichzeitige Bewegung der unteren und oberen Extremität, des Feldes 5b eine Bewegung der Augen nach unten mit sekundärer Bewegung beider Extremitäten. Von dem Felde 7b erhält man komplexe Bewegungen der Hand mit sekundären Adversionsbewegungen, vom Felde 7a Augenbewegungen, die schwerer erregbar sind als vom Felde 19a und die vom Kältenystagmus kaum beeinflusst werden. Das Feld 19a ergibt leicht erregbare Augenbewegungen. Sie verlaufen aber langsamer und unter mehr Unterbrechungen als bei Reizungen der Felder 8 δ + 8 α + 8 β . Sie werden bei kontralateralem Kältenystagmus in eine homolaterale Augendeviation umgewandelt. Reizung der Felder 18 und 17 führt zu noch wesentlich langsameren und mehr unterbrochenen Augenbewegungen. Dagegen ist die Beeinflussung des Kältenystagmus eine größere. Das Feld 22 ergibt Ohr- und Augenbewegungen. Es erfordert etwas stärkere Ströme als 19a.

Nachdem wir uns so in weitgehendstem Maße bei einer Tiergruppe von der Tatsache überzeugt hatten, daß eine architektonische Besonderheit der Ausdruck einer funktionellen ist, sind wir zur Beantwortung der Frage übergegangen, ob nun bei verschiedenen Tieren gleichartig gebaute Rindengebiete die gleiche Reizreaktion zeigten resp. ob die gleichen Reizreaktionen der Indicator für einen gleichen Rindenbau wären. Wir haben bei unseren Versuchen eine durchaus positive Antwort erhalten.

Nach diesen Feststellungen war es für uns sicher, daß auch ähnliche Verhältnisse für den Menschen vorliegen müßten. Wir haben dementsprechend zunächst die menschlichen Homologa der auf der Convexität des Affengehirns (Fig. 2) unterschiedenen Rindenfelder festgestellt. In die so entstandene Hirnkarte haben wir dann die zu erwartenden Folgen von Rindenreizungen eingetragen (Fig. 3).

Ganz unabhängig von uns hat nun in der Zwischenzeit der hervorragende Breslauer Neurologe O. FOERSTER die *menschliche* Großhirnrinde einer bewunderungswürdig eingehenden reizphysiologischen Untersuchung unterzogen. Fig. 4 bringt FOERSTERS Reizergebnisse. Sie sind in ein mit der Fig. 3 identisches Schema eingetragen.

In bezug auf die Feldergruppen 3a + 3b + 1 + 2, sowie das Primärfeld 4, das Sekundärfeld 6a α , das Tertiärfeld 6a β und das Augenfeld 8 α + 8 β + 8 δ stimmt unsere Voraussage mit den FOERSTERSchen Feststellungen vollständig überein. Betreffs des Feldes 9 β hat FOERSTER neben rhythmischen Mundbewegungen auch Veränderungen der Atmung beobachtet. Er

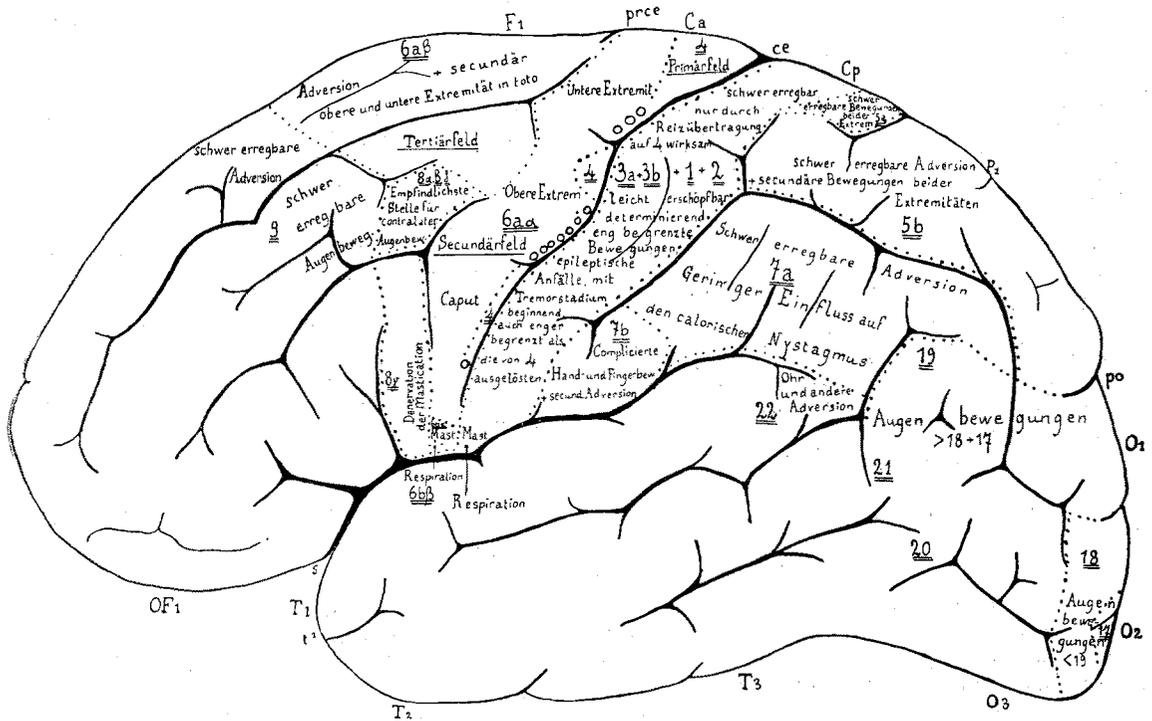


Fig. 3. Die menschlichen Homologa der architektonischen Rindenfelder der Convexität der Großhirnhemisphäre der Meerkatze und ihre vermutlichen reizphysiologischen Reaktionen. $8\alpha, \beta, \delta$: schnellste und am wenigsten unterbrochene Augenbewegungen. Bei contralateralem Kältenystagmus *contralaterale* Augendeviation, bei homolateralem Kältenystagmus *starke* Umdrehung. 19, 18, 17: Bei contralateralem Kältenystagmus *homolaterale* Augendeviation unter Verkleinerung des Nystagmus, *geringe* Beeinflussung des homolateralen Kältenystagmus. 18+17 beeinflusst den calorischen Nystagmus stärker als 19.

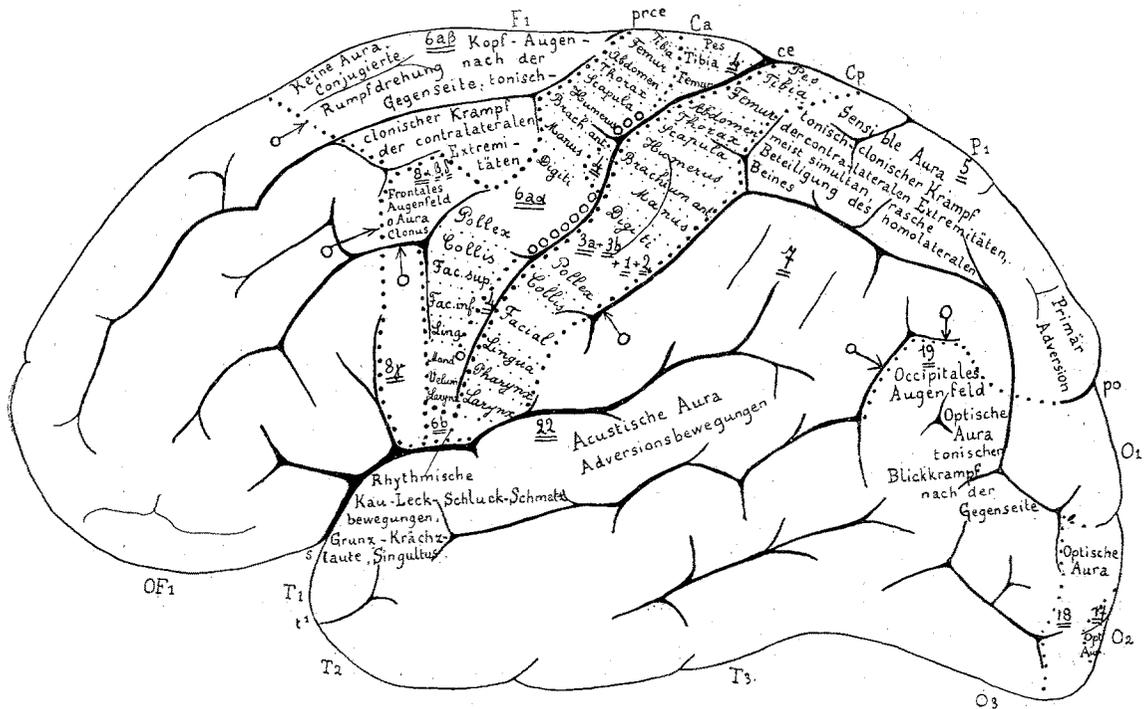


Fig. 4. Bis 1926 von O. FOERSTER erzielte Reizergebnisse auf der Convexität der menschlichen Großhirnhemisphäre, in das Fig. 3 wiedergegebene Schema eingezeichnet.

hat bisher nur nicht diese beiden Gruppen von Bewegungen topisch voneinander differenziert. Innerhalb unseres Gebietes 5a + 5b hat FOERSTER ebenfalls 2 Unterfelder mit den von uns vorausgesagten physiologischen Differenzen unterschieden. Er hat aber die beiden Felder räumlich noch nicht gegeneinander scharf abgegrenzt. Vom Felde 7 gibt FOERSTER an, daß er vom vordersten Teil ähnliche Bewegungen wie von den Feldern 3a + 3b + 1 + 2 erhält. FOERSTER hat also hier ähnliche Bewegungen wie wir beobachtet. Er hat bisher nur noch nicht den komplexeren Charakter derselben festgestellt. Vom hinteren Teil dieses Feldes erhält er Augenbewegungen wie vom Felde 19. Also auch hier stimmen unsere Resultate miteinander überein. Vom Felde 22 hat FOERSTER ebenfalls Adversionsbewegungen erzielt. Was endlich die Felder 19, 18 und 17 anbelangt, so erhielt FOERSTER nur vom Felde 19 Augenbewegungen, während wir bei der Meerkatze

weniger ausgesprochene Augenbewegungen auch noch von 18 und 17 erzielten. Dabei haben wir aber auch noch eine qualitative Differenz zwischen den von 19 einerseits und 18 + 17 andererseits erzielten Augenbewegungen festgestellt: die Beeinflussung des Kältenystagmus steht in umgekehrt proportionalem Verhältnis zur Langsamkeit der Augenbewegungen.

So sehen wir eine — man kann wohl sagen — geradezu verblüffende Übereinstimmung zwischen den Feststellungen FOERSTERS und unseren Voraussetzungen. Dieselbe beweist die große Bedeutung der mit physiologischen Experimenten einhergehenden vergleichend-architektonischen Rindenerföderung für die Vertiefung der menschlichen Lokalisationslehre und läßt so für die Zukunft noch weitere Einblicke erhoffen.

Die Schwester der Syphilis (die tropische Framboesie) und ihre Beziehungen zur Lues-Paralysefrage.

Von F. JAHNEL, München.

(Aus der deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie, Kaiser Wilhelm-Institut.)

Der Kampf, welcher gegen die Syphilis seit einigen Jahrhunderten mit Pfeilen aus dem Köcher der Chemie geführt wird, hat in jüngster Zeit durch eine eigenartige, dem Wirken der Natur abgesehene Waffengattung bereichert, eine weitere günstige Wendung genommen. Die Achse der neuen Behandlungsweisen bildet die vor allem der unermüdlichen Arbeit WAGNER-JAUREGGS zu dankende Erkenntnis, daß mit höherem Fieber oder langwierigen Eiterungen einhergehende Infektionskrankheiten den Krankheitsverlauf der progressiven Paralyse zuweilen in überraschender Weise aufzuhalten vermögen. Den ursprünglich in Gestalt von mannigfachen leblosen pyrogenetischen Mitteln (abgetötete Bakterienkulturen in verschiedener Zubereitung, Tuberkulin, Milcheinspritzungen usw.) versuchten Imitationen dieses, als natürliches Ereignis nur selten und zufällig eintretenden Eingriffs in den Paralyseverlauf waren jedoch nicht die gleichen Erfolge beschieden, wie dem durch lebende Erreger ausgelösten Infektionsvorgange, dessen Reproduktion durch methodische Einimpfung relativ harmloser übertragbarer Fieberkrankheiten in unser Belieben gestellt, bald alle anderen sog. unspezifischen Behandlungsverfahren verdrängt hat. Besonders einflußreich auf die Paralyse haben sich zwei Krankheiten erwiesen — auch bei der Tabes und anderen Formen der Syphilis einschließlich ihrer Frühperiode hat man durch sie recht beachtliche Erfolge erzielt — die von WAGNER-JAUREGG eingeführte Malariabehandlung und die Recurrentherapie von PLAUT und STEINER. Eine zwar auch in zyklischen Fieberanfällen sich austobende Krankheit bildet die Grundlage der letzten Methode, deren Begründer von der Idee geleitet worden waren, durch eine der syphilitischen verwandte Spirochäteninfektion auch auf die erstere übergreifende Abwehrmaßnahmen im erkrankten Organismus auf den Plan zu rufen.

Von anderen Infektionen, welche zu dem besagten Zwecke in Frage kommen, erschienen uns Versuche mit einer Krankheit besonders verlockend, welche sich des nächsten Verwandtschaftsgrades mit der Syphilis rühmen darf, der tropischen Framboesie. Diese nur in der äquatorialen Zone der Erde (auf Ceylon, Sumatra, Java, manchen Inseln des stillen Ozeans, dem mittelamerikanischen Festlande und Inselreiche sowie in Zentralafrika) heimische Krankheit kommt nur bei unter primitiven Daseinsbedingungen lebenden Eingeborenen vor — Europäer werden nur ganz ausnahmsweise von ihr erfaßt — weil sie im Gegensatz zur Syphilis nicht vorzugsweise durch Kontakt von Schleimhäuten, sondern „extragenital“ durch Berührung von erkrankten Hautpartien übertragen wird. Bei einer künstlichen Überimpfung auf Menschen zum Zwecke der Heilbeeinflussung anderer Leiden wäre daher in hygienischer Umgebung eine unbeabsichtigte Weiterverbreitung der Krankheit völlig ausgeschlossen; zudem ist sie leicht heilbar — durch alle in der Syphilisbehandlung erprobten Heilmittel, welche sogar in geringeren Dosen bei ihr eine mächtige Wirkung entfalten, und ist vielerorts infolge zielbewußter Behandlung sämtlicher erkrankten Individuen bereits ausgestorben. Der Primäraffekt der Framboesie, ein mit Borken bedecktes Geschwür, sitzt mit Vorliebe an unbedeckten Körperstellen (den Beinen u. a.). Die Krankheit pflegt auch nicht wie die Syphilis auf das Kind im Mutterleibe übertragen zu werden, im Gegenteil kommt eine Ansteckung der Mutter durch das Kind (beim Stillen oder Tragen) recht häufig vor. Das einige Wochen später folgende sekundäre Stadium — die zeitlichen Abstände der 3 Stadien sind die gleichen wie bei der Syphilis — ist durch das Auftreten von mehr oder weniger zahlreichen himbeerartigen Geschwülstchen auf der Körperoberfläche gekennzeichnet (daher die Bezeichnung Framboesie,