Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie.

Ein Rückblick auf die Jahre 1911—12.

Von

Dr. R. Ledermann und Dr. Kurt Bendix
(Berlin).

Im Gegensatz zu den früheren zusammenfassenden Referaten über die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie ist die Ausbeute aus den beiden letzten Jahren eine wesentlich geringere. Die Ursachen für diese zunächst auffallende Erscheinung ist weniger in dem geringeren Interesse zu suchen, welches die dermatologischen Fachgenossen den mikroskopischen Arbeiten jetzt entgegenbringen, als in den großen Umwälzungen, welche die großen Entdeckungen auf dem Gebiete der Syphilisforschung und der Syphilisbehandlung in dem Arbeitsgebiet der Dermatologen hervorgerufen haben. Tierexperiment und Serodiagnostik, Salvarsanbehandlung und in neuerer Zeit das Kulturverfahren der *Spirochaete pallida* nehmen zur Zeit das Interesse derjenigen Dermatologen, denen wir früher viele wichtige Entdeckungen auf histologischem Gebiete verdankten, in hohem Maße in Anspruch und lassen das histologische Arbeiten in den Hintergrund treten. Da aber auch auf diesem Gebiete noch viele und große Aufgaben zu lösen sind, so steht zu erwarten, daß nach der glücklichen Lösung der modernen Probleme auf dem Gebiete der Syphilis auch das histologische Arbeiten auf dem Gebiete der Dermatologie bald wieder in seine Rechte treten und auch der mikroskopischen Technik reichere Früchte bringen wird.

Allgemeiner Teil.

Einfache Methode zum Aufkleben von Schnitten.

Pollaci empfiehlt als höchst einfaches Mittel zum automatischen Aufkleben der mikroskopischen Schnitte, gleichzeitig mit dem Schneiden, folgendes Verfahren:

Über den Paraffinblock auf die Schnittfläche wird ein Deckglas gelegt, dessen untere Seite mit Aq. destillat. befeuchtet ist. Das Deckglas muß 2 mm über die dem Messer zugewandte Kante des Blockes hinausragen. Die abgeschnittenen Scheiben haften an dem Deckglas, ohne sich zu rollen.

Färbemethoden.

Pappenheim empfiehlt folgende Farbmischung (Panchrom, eine Verbesserung der panoptischen Universalfärbung) zur Darstellung der einzelnen Blutelemente:

Methylenblau 1·0, Toduidinblau 0·5, Azur 1·0, Methylenviolett 0·5, Eosin 0·75, Methylalkohol 250·0, Glycerin 200·0, Azeton 50.

Pappenheim wendet ferner folgendes kombiniertes May-Giemsaverfahren zur Schnittfärbung an:

Fixation in Helly-Maximow in Formol (10 T.) und Zenker (90 T.). Auswaschen in fließendem Wasser, Behandeln in steigendem Alkohol, Paraffin. Die auf Deckgläser geklebten Schnitte werden nach Entfernung des Paraffins in Xylol, Alk. absol. zur Entjodung in einer 2%igen Natronthiosulfatlösung, dann in Aqua destill. gründlich gewaschen. Vorfärben (10 Min. lang im Brutschrank in May-Grünwald + Aq. destillat^{aa}). Nachfärben mit Panchrom $\frac{1}{2}$ Stunde lang 10 Tropfen auf 10 Tr. Aq. destillat. Wasser, Einlegen in 0·2% Pikrinsäure, Auswaschen, Einlegen in eine 8%ige Lösung essigsaurer Tonerde, Auswaschen. Leichtes Trocknen zwischen Fließpapier. In Azeton + Alk. absol. kurz eintauchen. Absoluter Alkohol, bis Blau nicht mehr abgeht. Kajeputöl. Neutralbalsam + Dammlack^{aa} in Xylol gelöst. Kerne scharfviolett, eosinophile Granula: rot, Blutkörperchen: kupfrigorange, Gefäßmuskulatur: rosa.

Licini wendet die Bielschowskysche Silberimprägnierung zur Darstellung der von den Sarkomzellen gebildeten interzellulären Substanz an. Da diese Substanz beim Epitheliom fehlt, so eignet sich diese Methode zur Differentialdiagnosestellung.

Verhoeff stellt, um eine verbesserte Farbe für das elastische Gewebe zu gewinnen, folgende Stammlösung, die sich bis 3 Monate gut hält, her: Hämatoxylin (Grübler) 0·15 g, Alkohol. absol. 25 ccm. Nach Lösen in der Hitze Zufügen von 1 Tropfen 5% wässrigem Ammoniumhydrat, nach 5 Minuten Zufügen von 22 ccm Lugolscher Lösung, Filtrieren. 24 Stunden in verkorkter Flasche stehen lassen. Bei der Verwendung kommt auf je 1 ccm Stammlösung 1 Tropfen einer 7%igen Lösung von Eisenchlorid in Alc. absolut. Die Schnitte kommen aus dem Alkohol für 3 Stunden in die Farbflüssigkeit. 1—2 Min. langes Auswaschen in Wasser. Differenzieren in 1% wässriger Eisenchloridlösung, Auswaschen in Wasser, Gegenfärben in 0·2%iger Lösung von wasserlöslichem Eosin in 80%igem Alkohol. Elastisches Gewebe: schwarz. Zur Fixation wendet man am besten die Zenkersche Methode an.

Von Krogh beschreibt folgende neue Methode der Chromatinfärbung, die sich bis jetzt besonders zur Färbung des Zentralnervensystems geeignet gezeigt hat: Das in Paraffin eingebettete, in möglichst dünne Schnitte zerlegte Material wird aufgeklebt, von Paraffin befreit, 5 Minuten in Unnaschem Methylenblau gefärbt, abgespült, 1—15 Minuten in 2%iger Chromsäure gebeizt, abgespült, in 5%iger Gerbsäure differenziert, bis die Schnitte hellblau, mit rötlich violetttem Ton erscheinen, abgespült, in abs. Alkohol möglichst schnell entwässert, Xylol. Kanadabalsam.

Das Chromatin der Zellkerne erscheint dunkelblau, das Protoplasma der Ganglienzellen sowie der größeren Ausläufer hellblau, die Nisslsche Färbung ist blau, heller als die Kerne. Achsenzylinder und rote Blutkörperchen sind violett, Bindegewebe blaßgrünlich.

E. Fränkel gibt zur Färbung mit Bestschem Karmin, speziell zum Nachweis von Fibrin, folgende Vorschriften: Die Schnitte werden mit Hämatoxylin vorgefärbt, stark überfärbt, mit Salzsäurealkohol differenziert. Nach der Färbung werden die Schnitte in Azeton-Alkohol von Zelloidin befreit, kommen in Alkohol absol., Aqua. Dann werden sie erst der Karminfärbung unterworfen. Karmin (Marke Nacarate) 0·5, Ammon. chlorat. 1·0, Lith. carbon. 0·25 werden fein verrieben, gemischt und in 25·0 g kochenden destillierten Wassers gebracht. Nach dem Erkalten wird 10·0 Liq. ammon. caustic. zugefügt, digestiert und filtriert. Die Lösungen können im Dunkeln kühl, verkorkt, monatelang aufbewahrt werden. Die Stammlösung wird immer unfiltriert mit ammoniakalischem Alkohol verdünnt.

Nur bei dieser Herstellung des Bestschen Karmins kann man sichere Resultate mit der Methode erlangen.

Spezieller Teil.

Färbung von Bakterien.

Spirochaete pallida.

Nakano wendet die Levaditische Methode an, jedoch läßt er vor der Bearbeitung der Gewebstücke diese für einige Stunden im Brutschrank bei 50° stehen. Auch der Reduktionsprozeß wird im Brutschrank vorgenommen. Durch diese Modifikationen kürzt Verf. die Dauer des Verfahrens auf zirka 36 Stunden ab.

Zur intensiven und raschen Färbung des *Treponema pallidum* und anderer *Spirochaeten* wird nach Fontana verfahren:

1. Das zu untersuchende Material wird mit einem Tropfen Aq. destill. verdünnt auf Objektträger ausgebreitet, lufttrocken gemacht und über der Flamme fixiert.

2. Aufgießen einiger Tropfen folgender Lösung: Gerbsäure 5·0, Aq. destill. 100·0, 30 Sekunden lang Erwärmen bis zur Entwicklung schwacher Dämpfe, 30 Sekunden Abspülen in fließendem Wasser.

3. Aufgießen einiger Tropfen der Lösung: Silbernitrat 5·0, Aq. destillat. 100·0, flüssiges Ammoniak 9·0. 20—30 Sek. Erwärmen, Abspülen, Abtupfen.

Bei der Herstellung der letzten Lösung muß das Ammoniak der Silbernitratlösung tropfenweise zugesetzt werden.

Mit diesem Verfahren lassen sich *Treponema pallidum*, *Spirochaete refringens*, *Sp. balanitidis*, *Sp. dentium*, *Sp. buccalis* färben.

Nitsche empfiehlt die Verwendung kolloidaler Metalle an Stelle der Tusche bei Burri-Präparaten. Kollargol wird in Aq. destill. in beliebiger Konzentration gelöst. Das Material wird mit etwas Wasser auf dem Objektträger angerührt, ausgestrichen und ausgetrocknet, dann wird die Silberlösung über den Ausstrich gegossen, gleichfalls getrocknet. Die *Spirochaete pallida* ist dicker und deutlicher als im Tuschepräparat. Für Mikrophotogramme eignet sich das Verfahren besonders.

Nach Philipp, Montagu und Glyms ist die Dunkelfeldbeleuchtung die beste Methode zum Nachweis der *Spirochaete pallida*. Die Tuschmethode ist leichter auszuführen als die Giemsa'sche. Zur schnellen Gewinnung von Serum empfiehlt es sich, einen mit Methylalkohol getränkten Wattebausch auf die betreffende Läsion zu drücken, worauf nach Abtrocknen bald klares Serum austritt.

Durch vergleichende Untersuchungen der *Spirochaete pallida* nach Giemsa kommt auch Pokrowsky zu dem Resultat, daß beide Methoden gleichwertig sind, die Burrische Methode aber die bequemere ist.

Shmamine empfiehlt folgende einfache Schnellfärbung von *Spirochaeten*:

1. Fixierung des Ausstriches in der Flamme oder in Methylalkohol;

2. dazu 3—4 Tropfen 1% KalilaugeLösung;

3. kein Abspülen, Auftropfen von wässriger Fuchsinlösung oder konz. wässriger KristallviolettLösung;

4. drei Minuten stehen lassen, allmählich entfärbt sich die Flüssigkeit;

5. Abwaschen, Kanadabalsam.

Pallida: blaß, frei; Refringens intensiver gefärbt. Die Methode ist besonders empfehlenswert bei Kulturfärbungen.

Tuberkelbazillen.

Hidaka wendet zum Nachweis von Tuberkelbazillen und Muchscher Granula bei *Lupus vulgaris*, *Lupus erythematodes*, *Erythema induratum* Bazin, *Lupus pernio* und papulo-nekrotischem Tuberkulid folgende Kombination von bekannten Färbungen an: Die Stücke werden frisch geschnitten oder nach Härtung in Alkohol und Formalin gewässert, dann geschnitten und mit Antiformin homogenisiert (Antiformin verändert weder die Form der Tuberkelbazillen, noch beeinträchtigt es deren Färbbarkeit). Dann wird zentrifugiert, das Zentrifugat ausgestrichen und folgendermaßen gefärbt: 1. MethylviolettLösung $\frac{1}{4}$ + Karbolfuchsin $\frac{3}{4}$ 24 Std. (bei längerem Verweilen entstehen Niederschläge); 2. Jodierung mit Lugolscher Lösung 5 Minuten; 3. 5% Salpetersäure 1 Min.; 4. 3% Salzsäure 10 Sek.; 5. Azeton Alkohol aa bis kein Farbstoff mehr abfließt; 6. Abtrocknen mit Fließpapier; 7. Nachfärbung mit 1% Safraninlösung 5 bis 10 Sek.; 8. Abspülen mit Wasser.

Mit diesem Verfahren gelingt es sehr häufig, bei der oben genannten Erkrankung Tuberkelbazillen darzustellen.

Silvio Martinelli empfiehlt die Methode von Ellermann und Erlandsen zur Auffindung des Tuberkelbazillus im Harnsediment.

Das Sediment wird mit 4 Volumteilen 0.25% Na_2CO_3 -Lösung gemischt und für 24 Stunden in den Brutschrank gebracht. Nach nochmaligem Zentrifugieren wird das Sediment mit 0.25% NaOH versetzt und im Wasserbad zum Sieden erhitzt. Nach abermaligem Zentrifugieren wird das Sediment auf Deckgläser gestrichen und gefärbt.

Die beste Tuberkelbazillen-Färbemethode ist nach Séminow die Grammethode von Kazlov: 1·0 Gentianaviolett wird mit 5·0 Acid carbol. liquefact. verrieben, während des Verreibens werden erst 40·0 Glyzerin, dann 100 ccm Wasser zugesetzt. Das Präparat wird gefärbt mit einer Lösung, die aus 1 Teil dieser Mischung + 3 Teile Wasser besteht. Dann 20 Sekunden Lugolsche Lösung, Abwaschen und Kontrastfärbung 2 bis 3 Sekunden lang mit 1‰ Safraninlösung.

Sporenfärbung.

Bitter empfiehlt folgende Technik der Sporenfärbung: Das ausgestrichene, über der Flamme fixierte Material kommt auf 10—20 Min. in unverdünntes Formalin. Nach gründlichem Abspülen und Trocknen Färben mit alkalischer Methylenblaulösung (2 T. einer gesättigten alkohol. Methylenblaulösung + 8 Teile Wasser + 0·3 ccm einer 0·5‰ Kalilauge) unter einmaligem Aufkochenlassen, 3 Minuten lang. Abspülen in fließendem Wasser. Nachfärben mit Safranin (1 Teil einer gesättigten alkohol. Safraninlösung + 4 Teile Wasser) oder mit Bismarckbraun (1 Teil einer gesättigten Lösung von Bismarckbraun in Wasser und Glyzerin aa + 1 Teil Wasser) 30 Sekunden lang. Abspülen im Wasser, übliche Weiterbehandlung. Die Sporen sind tiefblau, der Bazillenleib rot oder gelbbraun.

Flüssige Kulturen von sporenhaltigem Material kann man, mit 4‰ Formalin versetzt, Agarkulturen mit 4‰ Formalin übergossen und abgeschwemmt jahrelang unverändert aufbewahren. Man erzielt dann noch mit der oben angegebenen Methode schöne Färberesultate.

Leprabazillus.

Merian zerhackt das frisch exzidierte Gewebstück auf einer sauberen Glasplatte mit dem Mikrotommesser. Der Hackbrei wird mit 10‰iger Antiforminlösung versetzt und für 6 Stunden in einen Thermostaten bei 37‰ gestellt. Nach Abzentrifugierung des überschüssigen Antiformins wird der Bodensatz auf mit Schwefelsäure gereinigte Objekträger ausgestrichen. Die Präparate werden mit der von Unna angegebenen Karbolfuchsin - Salpetersäure - Schnellfärbungsmethode gefärbt, dann untersucht. Bei Schnitten empfiehlt sich folgende Methode: Die Schnitte kommen auf eine Nacht in Thymenviktoriablau, werden abgespült, $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit der Unnaschen Tannin-Orangemischung nachgefärbt, in Alk. absol. gebracht, bis keine Farbwolken abgehen, in Zedernöl aufgehellt und in Balsam

eingebettet. Die Leprabazillen erscheinen tiefblau in orangegefärbtem Gewebe.

Mit beiden Methoden erzielt man bei Lepraformen, bei denen der Bazillennachweis sonst sehr schwer ist, positive Resultate.

Aknebazillus.

Lovejoy und Hastings empfehlen zur Färbung des Aknebazillus die Gramsche Färbung, die beide Enden färbt. Die Bazillen liegen einzeln oder zu zweien endständig aneinander gereiht.

Meirowsky benutzt bei seinen Untersuchungen über das Wesen der Unnaschen Flaschenbazillen und über den feineren Bau einiger Hautpilze folgende Methode: Auf sterilem sauberem Objektträger wird eine Boraxmethylenblaulösung sehr dünn ausgestrichen und angetrocknet. Auf ein sauberes steriles Deckgläschen kommt ein sehr kleines Tröpfchen des zu untersuchenden Materials. Das Deckgläschen wird auf die Objektträger gelegt und zur Verhinderung der Verdunstung mit Kitt dick umzogen. Man erreicht so mit minimaler Farbstoffmenge Färbung des lebenden Materials und dadurch ein Sichtbarwerden feinsten Strukturen.

Leukozyteneinschlüsse bei Scharlach.

Nach Döhle wird zum Nachweis der Leukozyteneinschlüsse bei Scharlach der lufttrockene Ausstrich mit 96% Alkohol oder Sublimatalkohol fixiert und in einem Gemisch (Hoppe-Seylers Reagens auf Zucker 2 auf 100 Teile dest. Wassers und 6 Teile Michaelis-Azurblau gefärbt 6—24 Std., Abspülen. Man kann auch nur mit Michaelis-Azurblau 6 : 100 Wasser färben. Die Einschlüsse, die im Protoplasma der polymorphkernigen Leukozyten liegen, sind blau gefärbt.

Harnbestandteile und Sperma.

Schotts Verfahren zur polychromen Färbung geformter Harnbestandteile ist folgendermaßen:

Lösung I. 5% Lösung des wasserlöslichen Anilinblaus in Aq. destillat.

Lösung II. 2½% Lösung von Eosin in Glyzerin mit Zusatz von 5% Acid. carbolic. liquefact.

Zu 10 ccm Urin kommen 3 Tropfen von Lösung I, 6 bis 8 Tropfen von Lösung II, gut schütteln, zentrifugieren. Untersuchung ist sofort möglich. Der mit der Lösung gefärbte Urin hält sich einige Tage. Setzt man noch eine Spur Essigsäure zu, so treten die roten Blutkörperchen als eosinrote

Scheiben hervor. Die lufttrockenen Präparate lassen sich durch Einlegen in Kanadabalsam konservieren.

Um zu verhindern, daß sich beim Färben das scheinbar feststehende Sperma material vom Objektträger abspült, empfiehlt Solger den trockenen Aufstrich mit Kollodium plus Ol. ricini (2:1) zu überpinseln. Durch Eintauchen in 90—92% Alkohol wird das Rizinusöl entfernt; dann kann nach Entfernen des Alkohols die Färbung in der gewünschten Lösung vorgenommen werden.

L i t e r a t u r.

Bitter. Zur Technik der Sporenfärbung. Vorgetragen in der Med. Ges. zu Kiel. 4. Juli. 1912.

Campana, R. Über das Molluscum contagiosum des Menschen. (Kulturen und andere experimentelle Studien.) Clinica dermosifilopatica della R. Università di Roma. 1911. Okt. p. 67.

Carazzi, David. Über das Abbleichen von mit Hämatoxylinlösungen gefärbten Schnitten. Zeitschrift für wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. XXVIII. H. 3. p. 271—273—274. 1900.

Carazzi, David e Levi, G. Tecnica microscopica. 2 ediz. Milano Soc. editr. libr. 111. p. 500.

Döhle. Leukozyteneinschlüsse bei Scharlach. Zentralbl. f. Bakt. Bd. LXI. H. 1—2. p. 63.

Fontana. Verfahren zur intensiven und raschen Färbung des Treponema pallidum und anderer Spirochaeten. Dermatol. Wochenschrift. 1912. Nr. 32.

Fraenkel, C. Über Färbung mit Bestschem Karmin, speziell zum Nachweis von Fibrin. Virchows Archiv. Bd. CCIV. p. 197.

Freytag. Beiträge zur Kenntnis der Färbemethoden des leprösen Gewebes. In. Dissert. Leipzig. 1911.

Hidaka. Über den Nachweis von Tuberkelbazillen und Muchschen Granula bei Lupus vulgaris, Lupus erythematodes, Erythema induratum Bazin, Lupus pernio und papulo-nekrotischem Tuberkulid. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1911. Bd. CVI. p. 259 ff.

Josten. Über forensischen Spermanachweis. Münch. Med. Wochenschrift. 1911. 34.

v. Krogh. Eine neue Methode zur Chromatinfärbung. Zentralbl. f. Bakt. I. Abt. Bd. LVIII. H. 1. p. 95.

Licini. Die Färbung des fibrillären Retikulums mit der Bielschowskyschen Methode zur Differentialdiagnose zwischen Sarkom und Epitheliom. Riforma med. 1911. Nr. 39.

Lovejoy und Hastings. The journal of cutaneous Diseases; including Syphilis. XXIX. February. H. 2. p. 80. Isolierung und Wachstum d. Aknebazillus.

Martinelli, Silvio. Die Vortrefflichkeit der Methode von Ellermann und Erlandsen zur Auffindung des Tuberkelbazillus im Urinsediment. La riforma med. 1911. Nr. 21.

Merian. Zwei Fälle von Lepra mit tuberkuloiden Gewebsveränderungen. Leprabazillennachweis in demselben mittels Antiforminverfahrens. Dermatol. Zeitschr. 1912. Bd. LIV. Nr. 22.

Meirowsky. Über das Wesen der Unnaschen Flaschenbazillen und über den feineren Bau einiger Hautpilze. Arch. f. Derm. u. Syphilis. 1911. Bd. CVIII. p. 129.

Nakano. Eine Schnellfärbungsmethode der *Spirochaeta pallida* im Gewebe. Deutsch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 9.

Nitsche. Verwendung kolloidaler Metalle an Stelle der Tusche bei Burri-Präparaten. Zentralbl. f. Bakt. Bd. LXIII. p. 575.

Pappenheim. Panchrom, eine Verbesserung der panoptischen Universalfarblösung für Blutpräparate jeder Art nebst Ausführungen über metachromatische Farbstoffe und die metachromatische Potenz des polychromen Methylenblaus. Fol. Haematol. Bd. IX. p. 194.

Pappenheim. Über die Anwendung des kombinierten May-Giemsa-Verfahrens zur Schnittfärbung. Fol. Haemat. Bd. XI. H. 2. 1911.

Philipps, Montagu and Glyms. Comparative value of certain microscopical methods of demonstrating *Spirochaeta pallida*. British med. Journ. 1911. p. 1282—1286.

Pollaci. Ein höchst einfaches Mittel zum automatischen Aufkleben der mikroskopischen Schnitte gleichzeitig mit den Schneiden. Zentralblatt f. allgem. Pathol. u. pathol. Anatomie. Bd. XXII. p. 289. 1911.

Pokrowsky. Vergleichende Untersuchungen der *Spirochaete pallida* nach Giemsa und Burri. Russky Wratsch. Nr. 5. 1911.

Ries, Julius. Einrichtung zur schnellen Auffindung einzelner Stellen mikroskopischer Präparate. Zeitschr. für wissenschaftl. Mikroskopie. 1911. H. 3. p. 289—291.

Schott. Verfahren zur polychromen Färbung geformter Harnbestandteile. Münchner med. Wochenschr. 1912. Nr. 4.

Schreiber, Franz. Ein neuer Bakterienschaber. Zentralbl. für Bakt. Zum Abnehmen von festen Nährböden. Erhältlich bei Hugershoff, Leipzig.

Sémionov. Vergleichender Wert der momentan gebräuchlichen Methoden der Auffindung und Färbung von Tuberkelbazillen. Presse méd. 1911. Nr. 52.

Shmamine. Eine einfache Schnellfärbung von *Spirochaeten*. Zentralbl. f. Bakt. Bd. LXI. H. 4 u. 5.

Solger. Über Verwendung eines Klebemittels bei Untersuchung auf Spermien. Dermatol. Zentralbl. 1912. August, Nr. 11.

Spalteholz, Werner. Über das Durchsichtigmachen von menschlichen und tierischen Präparaten. Nebst Anhang: Über Knochenfärbung. Leipzig. 1911.

Strecker, Friedrich. Gleichzeitige Fixierung und Färbung. 2. Die elektive Darstellung der Mastzellen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. XXVIII. p. 268—270.

Tafner. Die möglichen Verunreinigungen der Reagentien durch die Gefäße. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikrosk. Bd. XXVIII. p. 286—288.

Tobjin-Berlin. Der Cytax. Die erste Zähl- und Rechenmaschine im Dienste der Medizin. Ein Apparat zur Zählung und automatischen Berechnung von Blutkörperchen und anderen Zellen. Med. Kl. 1912. Nr. 11. Zu haben bei Matz & Co., Schöneberg, Pr. 160.

Unna. Kann man das Absterben der Leprabazillen im menschlichen Körper nachweisen? Med. Klinik. 10. 1911.

Verhoeff. Eine verbesserte Farbe für das elastische Gewebe. The Journal of the Amer. med. Association. 1911. p. 1326.