

[Aus dem Institut für Infectionskrankheiten zu Berlin.]
(Director: Geh. Med.-Rath Prof. Dr. R. Koch.)

Ueber die Entstehung der Neuerkrankungen an Malaria während des Frühjahres und Sommers unserer Breiten.

Von

Dr. **Erich Martini**, Marinestabsarzt,
commandirt zum Königl. Institut für Infectionskrankheiten.

(Hierzu Taf. VIII u. IX.)

Während der Malariaexpedition des Jahres 1899 stellte Geheimrath Robert Koch in Grosseto durch eingehende Beobachtungen fest, „dass der plötzliche Anstieg der Malaria regelmässig erfolgt, etwa 3 Wochen nachdem die Maximaltemperatur 27° C. dauernd erreicht oder überstiegen hat.“¹ Gleichzeitig fand er, dass bei diesem Grad der Maximaltemperatur die Temperatur in geschlossenen Räumen von gewöhnlicher Construction auch Nachts auf 24 bis 25° C. sich hält, also auf einer dauernden Höhe, bei der Proteosomakeime in den Mücken noch zur vollen Entwicklung kommen; er schloss daraus, dass auch die den Proteosomen verwandten Parasiten der menschlichen Malaria in den Mücken erst bei dieser Temperaturperiode zur vollen Entwicklung gelangen, zumal da Sichelkeime in den Giftdrüsen der in der kalten Periode gefangenen Anopheles sich niemals feststellen liessen, während sie in der genannten heissen Zeit mehrfach dort angetroffen wurden. Koch vertheilte nun die erwähnten Wochen mit Rücksicht auf die Entwicklung der Malariaparasiten in der Mücke

¹ Erster Bericht über die Thätigkeit der Malariaexpedition von Prof. Dr. R. Koch, Geh. Med.-Rath. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1899. Nr. 37. S. 10 des Sonderabdr.

und mit Rücksicht auf ihre Vermehrung in den neuinficirten Menschen bis zum Fieberausbruche in der Weise, dass er etwa 10 Tage auf die erstere und etwa ebenso viele auf die letztere rechnete, eine Eintheilung, die ohne Kenntniss der Parasiten seinerzeit von Wenzel¹ zu Wilhelms-haven für das dortige, damals sogenannte Miasma der Malaria in ähnlicher Weise vorgenommen wurde.

Diese Beziehung des Anstieges der Malariacurve des südlichen Europas zur Zeit der dauernd höchsten Maximaltemperatur wird sofort deutlich beim Betrachten des Beispiels von Rom in den Jahren 1892 bis 1896 (vgl. Tab. I, Taf. VIII). Die Curve des monatsweisen Zuganges sinkt vom Januar mit geringen Unterbrechungen bis Juni zum Minimum und erhebt sich dann steil, erreicht im August das Maximum und fällt dann ziemlich steil zum Minimum ab. Gleiche Beschaffenheit zeigen die Malariacurven der anderen südeuropäischen Länder.^{2,3 u. 4} Verschieden hiervon gestalten sich die Malariacurven in Deutschland, so die von Dithmarschen aus den Jahren 1842 bis 1863 (vgl. Tab. II, Taf. VIII). Auf dieser findet ein ziemlich steiler Anstieg bereits von Februar bis Mai statt, Abfall bis Juli, dann ein zweiter Anstieg bis September und schliesslich ein Abfall bis December zum Minimum (Dose⁵).

Noch anders stellt sich die Malariacurve von Leipzig in den Jahren 1832 bis 1865 (vgl. Tab. III, Taf. VIII); vom Januar ab Anstieg, steiler im März, April, Mai; in letzterem Monat Maximum, von da ab ziemlich schroffer Abfall zum October bis nahezu an das Minimum (Thomas⁶).

Aehnlich, nur einen Monat später das Maximum erreichend, sind die Malariacurven des I. und V. Armeecorps aus den Jahren 1884 bis 1888; vgl. Tab. IV und V, Taf. VIII (Grawitz⁷).

Die nahezu gleiche Art der Malariacurve ergiebt sich auch in den folgenden 10 Jahren für die Armee, und zwar für die gesammte preussische

¹ Carl Wenzel, Die Marschfieber. *Sonderabdruck der Prager Vierteljahrs-schrift für die prakt. Heilkunde*. 1870. Bd. IV. S. 28.

² Regio commissariato degli ospedali riuniti di Roma. *Statistica sanitaria dell' anno 1896*. Roma 1877. Tavola 27.

³ Francesco Scalzi, La meteorologia in rapporto alle febbri malariche e alle flogosi polmonali. *Studiato negli ospedali di santo spirito e del laterano nell' anno 1878*. Roma 1878. Curventafel am Schluss, die unserer Tab. I, Taf. VIII völlig entspricht.

⁴ Georg Mayer, Zur Epidemiologie der Malaria. *Deutsche militär-ärztliche Zeitschrift*. XXIX. Jahrg. 1900. S. 509.

⁵ Hirsch, *Historisch-geographische Pathologie*. Stuttgart 1881. S. 175.

⁶ Thomas, Ergebnisse aus Wechselfieberbeobachtungen. *Archiv der Heilkunde*. 1866. Bd. VII. S. 234—237.

⁷ Grawitz, Zweiter epidemiologischer Beitrag zur Frage der Malariaiinfektion. *Berliner klin. Wochenschrift*. 1900. Nr. 24. S. 521—522.

Armee, die beiden sächsischen und das württembergische Armeecorps¹, sowie in den Jahren 1874 bis 1896 für die gesammte bayerische Armee²; vgl. Tab. VI und VII, Taf. VIII (Georg Mayer).

Diese besonders geformten Malariacurven Deutschlands machten viele Beobachter in der Beurtheilung der Thatsache der „Malariaübertragung durch Mosquitos“ stutzig; der Frühjahrsanstieg der Malariacurve, ihre Akme im Frühsommer zu einer Zeit, in der die Aussentemperatur zur Reifung der Malariaparasiten in den *Anopheles* noch längst nicht reichte, das liess sich nicht ohne Weiteres mit den seitherigen Beobachtungen in Einklang bringen.

Robert Koch suchte den Grund für dies eigenartige Verhalten der deutschen Malariacurven aus besonderen Lebensbedingungen der Menschen in Mittel- und Nordeuropa zu erklären, aus dem künstlichen heissen Klima, welches die Heizung des Winters und Frühjahres in den Wohnungen hervorruft, in denen und unter denen, z. B. in Kellern, der *Anopheles* überwintert; in den ersten warmen Tagen, gewöhnlich zuerst im März³, verlassen die *Anopheles* ihre Schlupfwinkel in Kellern und Scheunen; Abends flüchten sie sich dann in die warmen Stuben; hierselbst finden sie in den Malariagegenden Recidivkranke vor, stechen diese und verkriechen sich dann in den warmen Räumen, gewöhnlich an der Decke, in der Nähe des Ofens; dort gelangen die eingesogenen Malariaparasiten zur völligen Reifung; die alsdann stechenden *Anopheles* erzeugen nunmehr Malaria. Diese Erläuterung giebt ohne Zweifel Aufschluss über das Verhalten der deutschen Malariacurven im Einklang mit der Entwicklung der Parasiten im *Anopheles*.

Da fand sich jedoch eine Malariacurve Deutschlands, die von allen anderen durchaus abwich und sich eng der südeuropäischen näherte, die Curve der durch Wenzel⁴ beschriebenen Malariaepidemie von Wilhelmshaven am Jadebusen. Die Curve bezieht sich auf das erste Jahrzehnt nach Wilhelmshavens Gründung (1860 bis 1869), eine für die junge Stadt sehr ernste Epoche, die, wohl nur wenigen noch in Erinnerung, der Vergessenheit entrissen zu werden verdient. In welcher Schwere und Ausdehnung damals die grösstentheils in improvisirten Wohnungen lebenden Einwohner, namentlich die Hafenarbeiter, von der Malaria heimgesucht wurden, darüber giebt die Arbeit von Wenzel genauen Aufschluss. Ein

¹ *Sanitätsberichte über die Königl. preuss. Armee, das XVI. und XIX. (1. u. 2. Kgl. sächs.) und dem XIII. (Kgl. württbg.) Armeecorps 1889—98.*

² Georg Mayer, a. a. O. S. 501 ff.

³ H. J. M. Schoo, Arts te Krommenie. „Malaria in Krommenie“. *Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde*, 1902. I. Nr. 10. S. 509.

⁴ Wenzel, a. a. O.

ungefährer Begriff von dieser gewaltigsten Epidemie unserer Breiten erwächst schon aus der Erwähnung der Thatsache, dass in den ersten 10 Jahren nach Gründung der Jadestadt insgesamt 19533 Malariaerkrankungen gezählt wurden. Die anliegende Curve des monatlichen Zuganges in den Jahren 1860 bis 1869 zeigt nun folgende Einzelheiten, Minimum im Februar, nur geringe Erhebung bis Mai, geringen Abfall bis Juli, dann steilen Anstieg im August, September, das Maximum in letzterem Monat, darauf Abfall zum October, steil im November, December (vgl. Tab. VIII, Taf. VIII).

Den Grund für dieses eigenthümliche Verhalten zu erforschen, wurde ich, seit Ende Juli 1901 mit der Verhütung eines Malariaausbruches zu Wilhelmshaven gelegentlich der neuesten Hafenbauten betraut, von Geheimrath R. Koch beauftragt.

Von der Koch'schen Beurtheilung der deutschen Malariacurven ausgehend, hatte ich festzustellen, wie die Wohnverhältnisse in den damaligen Malariahäusern und wie sie in den heutigen lagen. Die Feststellungen wurden durch mich und die zu meiner Unterstützung commandirten Herren, Marinestabsarzt Dr. Schmidt I und später Marine-Oberassistentenarzt Dr. Fischer, gemacht.

Hinsichtlich der anliegenden Wilhelmshavener Malariacurve von 1860 bis 1869 ergab sich, dass die Arbeiter grösstentheils in strohgedeckten, einen Bodenraum entbehrenden ungeheizten Baracken untergebracht waren; es war nur ein Raum von etwa 3^m Höhe darin vorhanden. Die Anopheles, die in den warmen Frühlingstagen ihre Schlupfwinkel verliessen, fanden hier nicht die zur Reifung etwa in ihnen vorhandener Malariaparasiten nöthige Wärme. Die Malariacurve erhielt ihr Maximum deshalb erst im Spätsommer, 20 bis 25 Tage nach andauerndem Maximum der Aussen-temperatur, wie in den südeuropäischen Malariagegenden.

Die Verhältnisse in den heutigen Malariahäusern hingegen erwiesen sich grundverschieden von den damaligen. Die Häuschen, mit Bodenraum versehen, wodurch der Temperatúraustausch behindert, die Wärme mehr zurückgehalten wird, hatten in ihren Zimmern zum Theil ganz auffallend hohe Wärmegrade; siehe die anliegende Tab. IX, (Taf. IX) für März 1902. Die Temperaturen wurden stets an der Decke des Hauptwohnraumes gemessen; es war dies aus Sparsamkeitsrücksichten oft die Küche. In sämtlichen Häusern waren während des Frühjahres bezw. Sommers bezw. Herbstes 1901 Malariaerkrankungen vorgekommen. In mehreren der Häuser wurden während des ganzen Winters von Zeit zu Zeit Anopheles gefunden und zwar nur in den Kellern; so brachten Einwohner noch im December 1901, Januar 1902 gleichzeitig mit ihrer Krankmeldung Anopheles, zwischen Löschpapier gepresst, zu ihrem behandelnden Arzte,

Dr. Gellhaus, der sie alsdann unserer Untersuchungsstation für Malaria zuschickte; die Bevölkerung war durch Vorträge und Zeitungsnotiz über die Rolle der Anopheles bei der Malaria von mir unterrichtet. Die Anophelessendungen der Leute liessen während des Februar und März nach, zu einer Zeit, in der wir die Anopheles noch in Kellern vereinzelt nachweisen konnten. Anopheles aus Wohnräumen erhielt ich erst wieder am 9. April 1902, und zwar aus dem Hause Schlosserstrasse 13 (Praxis Dr. med. Meier); siehe Tab. IX (Taf. IX). Aus Angst vor Ansteckung hatte so mancher Einwohner die Anopheles in Kellern und Scheunen ausgeräuchert; es kamen deshalb nur verhältnissmässig wenige Anopheles zur Untersuchung; bei den in Kellern gefangenen wurden, wie nach der niederen Temperatur dieser Räume anzunehmen war, keine Malaria-parasiten gefunden, ebensowenig aber auch in den vereinzelt aus den Wohnräumen stammenden.

Indess es liegen Beobachtungen vor, die unter den in der Tab. IX (Taf. IX) gegebenen Temperaturverhältnissen in einem unter dem nahezu gleichen Breitengrade liegenden holländischen Städtchen, dem Orte Krommenie, an inficirten Anopheles gemacht wurden. Dortselbst stellte Dr. Schoo¹, der unter den zahlreichen, von ihm in der Wohnung gefangenen Anopheles etwa 1.5 Procent als inficirt nachwies, experimentell fest, dass in frisch inficirten Anopheles die Malariaparasiten nach 12 Tagen zu Sichelkeimen entwickelt waren, sobald die betreffenden Insecten nur unmittelbar nach der Infection 2 Tage lang in einer Temperatur von 25° C. gehalten wurden, selbst wenn nach diesen 2 Tagen die Temperatur auf 22 bis 10° C. absank; bei einer Dauertemperatur von 18° C. wurde für die Parasiten im Anopheles eine Entwicklungszeit von 18 Tagen und bei einer Dauertemperatur von 30° C. eine Entwicklungszeit von 10 Tagen gefunden.²

Mindestens eine der drei genannten für die Entwicklung der Malaria-parasiten günstigen Möglichkeiten lag — mit Ausnahme des Hauses Tischlerstrasse 2 — in allen genannten Häuschen vor; ja, es kam in einem (Jeversche Strasse 1) sogar zu Temperaturziffern, wie sie wohl kaum höher im heissen Sommer erreicht werden. Ueberdies konnte ich Folgendes feststellen: selbst während Frostwetters (— 6.5° C.) hierher gesandte Wilhelmshavener Anopheles, unmittelbar nach ihrer Ankunft mittels feiner Pincette auf meinen Arm gesetzt, stachen alsbald; ein Theil von ihnen sog auch sofort Blut; andere führten innerhalb der nächsten 10 Minuten

¹ H. J. M. Schoo, a. a. O. S. 510.

² H. J. M. Schoo, Arts te Krommenie. Over Malaria. *Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde*. 1901. II. Nr. 24. S. 1343.

erst etwa zwei bis sieben — stets Quaddeln verursachende — Stiche aus, ehe sie mit dem Saugen einsetzten. Bei Zimmertemperatur, etwa 20° C. gehalten, wiederholten sie das Blutsaugen etwa alle 4 Tage bis zum Eierlegen, zu dem es schliesslich nach 14 bis 21 Tagen kam, — so dass bei etwaigem Vorhandensein von Malaria-Recidiven und *Anopheles* dem Ausbruche einzelner Hausepidemien — im kalten Frühjahr (siehe die anliegende Curve der Aussentemperatur¹ im März 1902 auf Tab. X (Taf. IX), mehrere Monate vor der andauernden maximalen Sommertemperatur — nichts im Wege stand.

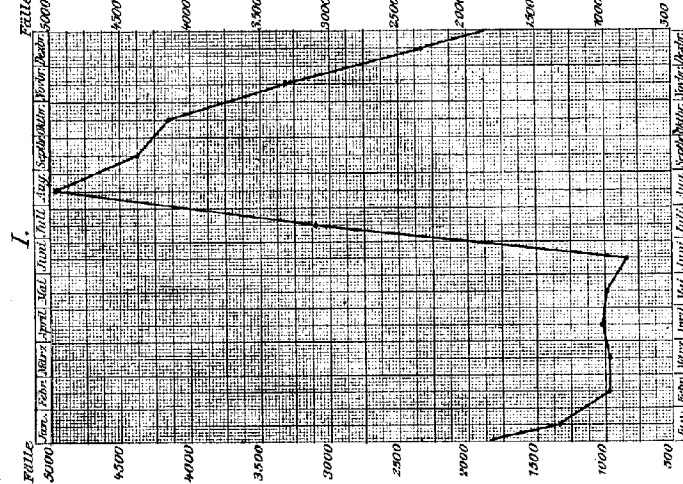
In der That sind denn auch bereits drei Tertiana-Neuerkrankungen in zwei gleichartigen, den auf Tab. IX (Taf. IX) bezeichneten unmittelbar nahe gelegenen (siehe Lageplan) Häuschen aufgetreten, bei zwei Schwestern im Alter von 15 bzw. 5½ Jahren, Jeverse Strasse 15, am 24. März bzw. 6. April 1902 und bei einem Mädchen im Alter von 13 Jahren, Schmiedestrasse 21, am 11. April 1902. Aus letzterem Hause wurden zwei frisch in der Wohnstube getödtete *Anopheles* am 12. April und einer, der Blut gesogen hatte, am 14. April 1902, aus ersterem Hause vier lebende *Anopheles*, die ebenfalls voll Blut gesogen waren, am 14. April 1902 durch Marine-Oberassistentenarzt Dr. Fischer eingesandt. Die Infectionsherde, von denen die übertragenden *Anopheles* das inficirte Blut beziehen konnten, boten sich in den nahe wohnenden — siehe Lageplan — Recidivkranken vom Herbst 1901.

So lässt sich also auch das Frühjahrsmaximum der Malaria-curve an der Hand obiger Beobachtungen in unserem vermittelst Heizung warmen, künstlichen Winterklima der Wohnungen ungezwungen durch die Vermittelung der *Anopheles* erklären.

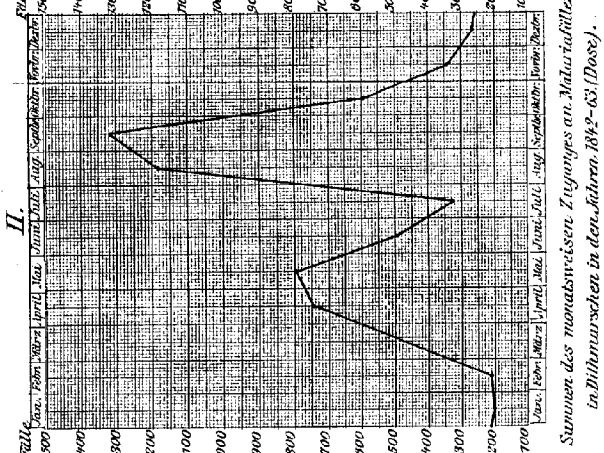
¹ Für die freundliche Ueberlassung der Temperaturziffern des Observatoriums zu Wilhelmshaven sage ich den HHr. Admiralitätsrath Prof. Dr. Börgen und Assistenten Dr. Stück ergebensten Dank.

² Gelegentlich der Durchsicht der Correcturbogen, am 27. VI. 1902, habe ich mitzutheilen, dass in der Nähe der Häuser obiger Recidivkranken inzwischen (bis zum 17. VI. 1902) weitere 14 Malaria-Neuerkrankungen zugehen und als solche mikroskopisch festgestellt worden.

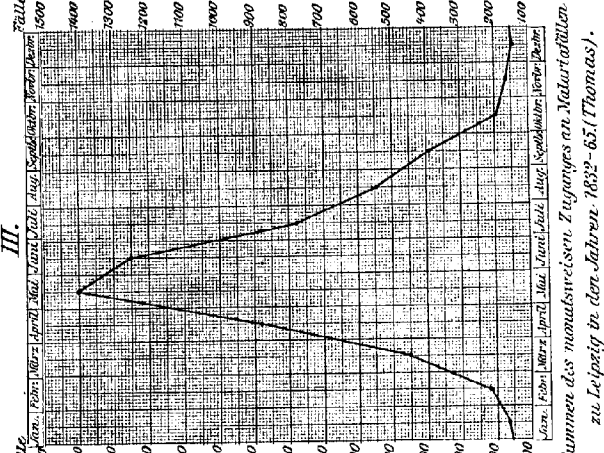
I.



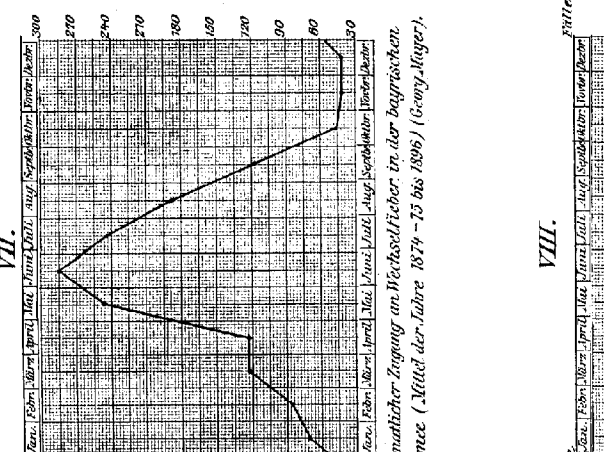
II.



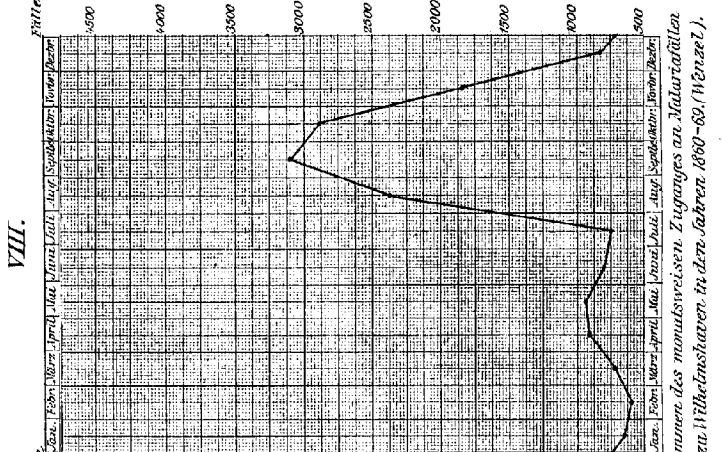
III.



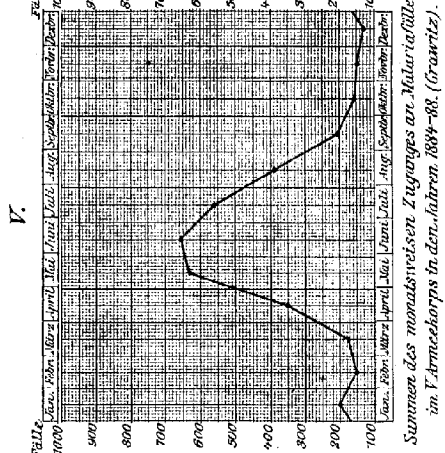
VII.



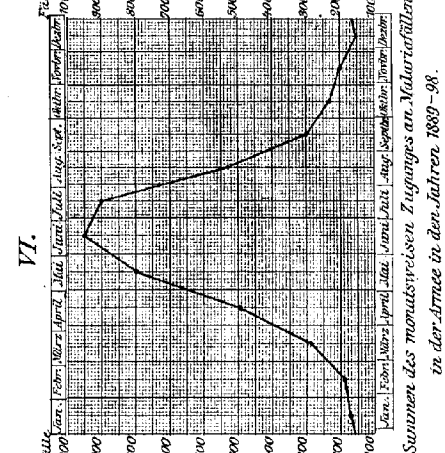
VIII.



V.



VI.



IV.

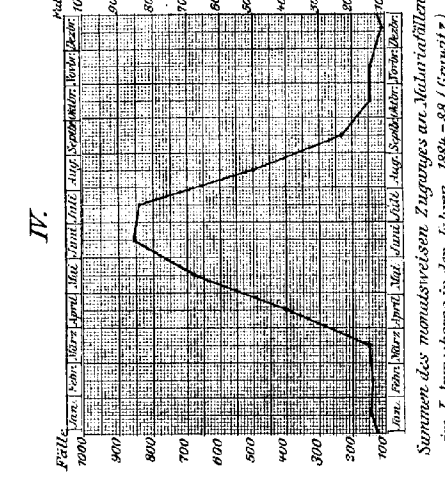


Tabelle IX.

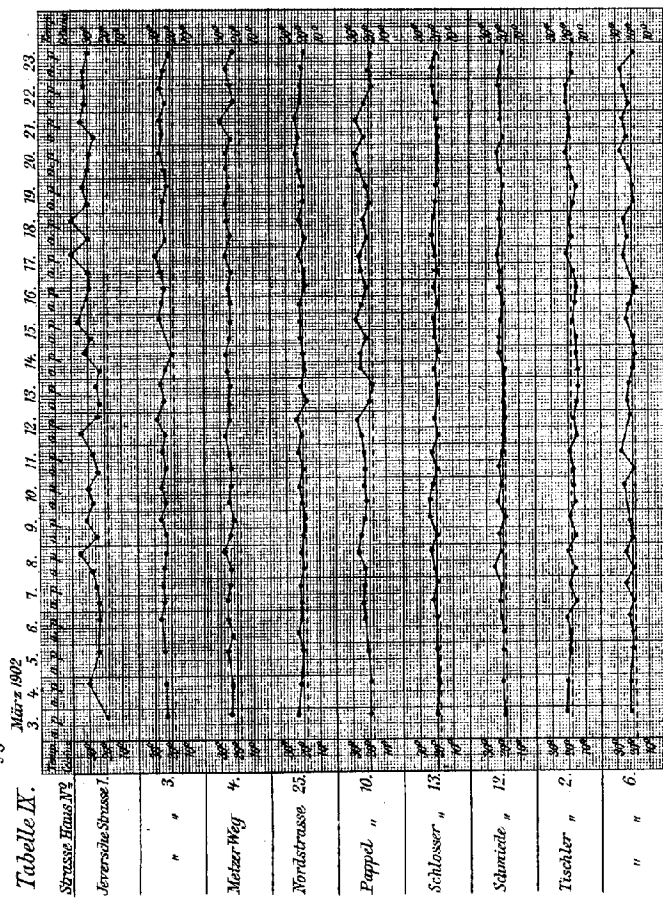
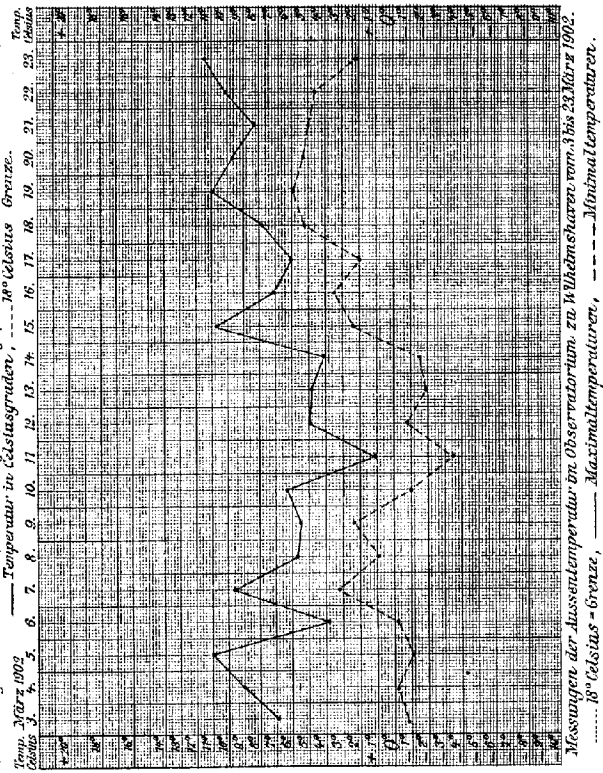
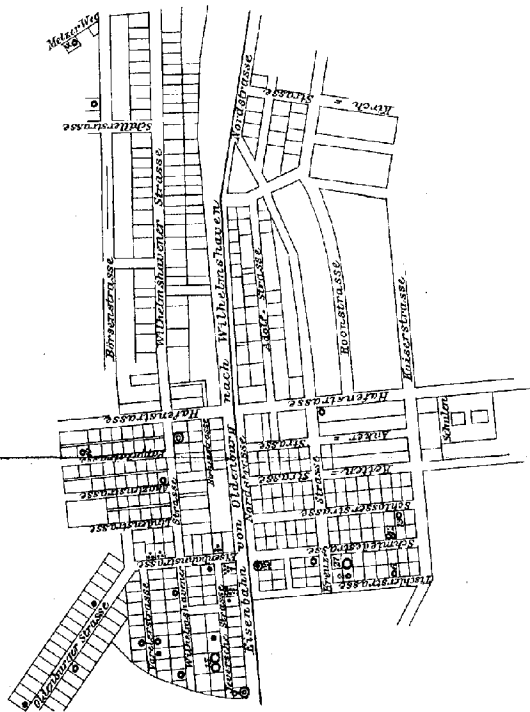


Tabelle X.



Lageplan der in Tabelle IX aufgeführten und der beiden gleichartigen Arbeiterhäusern mit Neuerkrankungen vom Frühjahr 1902.
 Massstab 1 : 5000.



- im Frühjahr und Sommer 1901 durch Wildenhäuser und Banter Ärzte klinisch festgestellt, durch Chitin geheilte Malariafälle.
- im Sommer und Herbst 1901 durch Dr. Martini mikroskopisch festgestellte Malariafälle.
- oder • mit Ziffer - Arbeiterhäusern der Tabelle IX.
- mit Ziffer - Arbeiterhäusern mit mikroskopisch festgestellten Malaria - Neuerkrankungen 1902.
- Rückfälle aus dem Herbst 1901 - mikroskopisch festgestellte Malaria - Erkrankungen - während des Frühjahres 1902.