

629.332 OSZK

A szerzőtől:

ARCHIV FÜR MIKROBIOLOGIE

ZEITSCHRIFT FÜR DIE ERFORSCHUNG
DER PFLANZLICHEN MIKROORGANISMEN

UNTER MITWIRKUNG VON

CHR. BARTHEL, STOCKHOLM · W. BRENNER, HELSINGFORS · R. CHODAT, GENÈVE
D. W. CUTLER, ROTHAMSTED · D. FEHÉR, SOPRON · E. B. FRED, MADISON · F. FUHRMANN, GRAZ
C. GORINI, MAILAND · J. GROENEWEGE, KOETARADJA · A. GUILLIERMOND, PARIS
O. HAGEM, BERGEN · A. JANKE, WIEN · A. J. KLUYVER, DELFT · S. KRZEMIENIEWSKI, LWÓW
PH. LASSEUR, NANCY · E. MELIN, STOCKHOLM · H. MIEHE, BERLIN · A. PASCHER, PRAG
B. PEYRONEL, FLORENZ · GINO DE ROSSI, PERUGIA · K. SAITO, OSAKA
W. SCHWARTZ, KARLSRUHE · C. STAPP, BERLIN · H. TAMIYA, TOKIO · S. A. WAKSMAN, NEW BRUNSWICK
C. WEHMER, HANNOVER · FR. WEIS, KOPENHAGEN
S. WINOGRADSKY, PARIS · A. WOITKIEWICZ, MOSKAU

HERAUSGEGEBEN VON

J. BEHRENS
HILDESHEIM

F. BOAS
MÜNCHEN

A. RIPPEL
GÖTTINGEN

REDIGIERT VON

J. BEHRENS UND A. RIPPEL

Sonderabdruck aus 3. Band. 3. Heft

D. Fehér:

Eine neue Methode zur Züchtung und quantitativen Erfassung
der Lebenstätigkeit der Bodenbakterien



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1932

Das Archiv für Mikrobiologie

steht Originalarbeiten und Sammelreferaten aus dem Gesamtgebiet der pflanzlichen Mikroorganismen offen. Arbeiten, die nur praktischen Zwecken dienen, scheiden aus, während im übrigen alle wissenschaftlichen Fragen aus „reinen“ und „angewandten“ Gebieten berücksichtigt werden sollen.

Die Zeitschrift erscheint zur Ermöglichung raschester Veröffentlichung zwanglos in einzeln berechneten Heften; mit etwa 40 bis 50 Bogen wird ein Band abgeschlossen.

Das Honorar beträgt für Originalarbeiten RM 40,— für den Druckbogen, für Sammelreferate RM 100,— für den Druckbogen. Dissertationen werden nicht honoriert.

Die Mitarbeiter erhalten von ihren Arbeiten, wenn sie nicht mehr als 24 Druckseiten Umfang haben, 100 Sonderabdrücke, von größeren Arbeiten 60 Sonderabdrücke unentgeltlich. Doch bittet die Verlagsbuchhandlung, nur die zur tatsächlichen Verwendung benötigten Exemplare zu bestellen. Über die Freixemplarzahl hinaus bestellte Exemplare werden berechnet; die Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlage zu erfragen.

Es ist dringend erwünscht, daß alle Manuskripte in deutlich lesbarer Schrift, am besten Schreibmaschinenschrift (mit mindestens 3 cm breitem freien Rand) eingeleistet werden. Die Manuskripte müssen wirklich druckfertig sein; bei der Korrektur sollen im allgemeinen nur Druckfehler verbessert und höchstens einzelne Worte verändert werden.

Der Umfang der Arbeiten soll 4 Druckbogen nicht überschreiten. Die Fassung, namentlich die Wiedergabe von Versuchsprotokollen, soll möglichst kurz sein. Insbesondere soll auch an Abbildungen und Tabellen nur das wirklich Notwendige gebracht und ausgiebige Verwendung von Petit-Druck vorgesehen werden. Zugleich wird gebeten, auf bereits in früheren leicht zugänglichen Abhandlungen befindliche Literaturverzeichnisse zu verweisen und nur die neuere Literatur genau anzugeben. Jede Abhandlung soll zum Schluß eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse bringen. Die Veröffentlichungssprache ist im allgemeinen Deutsch, doch ist die Anwendung der Weltsprachen grundsätzlich zulässig.

Alle Manuskripte und Anfragen sind an einen der beiden nachgenannten Herausgeber zu richten, welche gemeinsam über die Annahme entscheiden: Geh. Oberregierungsrat Professor Dr. J. Behrens, Hildesheim, Goslarische Straße 45, Professor Dr. A. Rippel, Göttingen, Münchhausenstraße 14.

Die Herausgeber.

Die Verlagsbuchhandlung.

3. Band	Inhaltsverzeichnis	3. Heft
		Seite
Birch-Hirschfeld, L.	Über den Einfluß von Molybdän und Bodenextraktstoffen auf die N-Bindung von <i>Azotobacter chroococcum</i> .	
	Mit 4 Textabbildungen	341
Fehér, D.	Eine neue Methode zur Züchtung und quantitativen Erfassung der Lebenstätigkeit der Bodenbakterien	362
Loos, Walter.	Über eine buchenholzbewohnende <i>Ceratostomella</i> , <i>Ceratostomella fagi</i> nov. sp. Mit 6 Textabbildungen	370
Kroemer, K. und G. Krumbholz.	Untersuchungen über osmophile Sproßpilze. V. Mitteilung: Das Verhalten von Sproßpilzen in Nährlösungen mit hohen Neutralsalzkonzentrationen. Mit 1 Textabbildung	384

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe 3. Umschlagseite.



Kontaktaben

Fontatovay

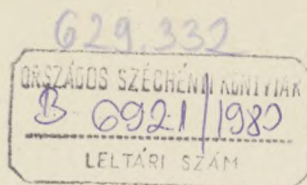
Keltőágo

Dr. Bodnar János
ny. ny. r. táncos

Dorcon

Egyetemi Könyvtár Irat.





(Aus dem Botanischen Institut der k. ung. Hochschule für Berg- und Forstingenieure.)

Eine neue Methode zur Züchtung und quantitativen Erfassung der Lebenstätigkeit der Bodenbakterien.

Von

D. Fehér.

(Eingegangen am 26. November 1931.)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die verschiedenen Kulturverfahren der medizinischen Bakteriologie in der Vollkommenheit der Methodik den gleichen Methoden der Bodenbakteriologie bedeutend vorausgeschritten sind. Darauf ist es zurückzuführen, daß die ersten Bahnbrecher der Bodenbakteriologie größtenteils die bereits allgemein bekannten Standardmethoden der allgemeinen medizinischen Bakterienkunde übernommen haben. Nur allmählich hat sich im Laufe der Forschung herausgestellt, daß diese Standardmethoden den Erfordernissen der besonderen Lebensverhältnisse der Bodenbakterien nicht vollkommen entsprechen. Besonders bei der quantitativen Bestimmung der Bodenbakterien hat man gefunden, daß die angewandten künstlichen Nährmedien (Agar, Gelatine, Nährflüssigkeiten) vielen Bakterienarten nicht zusagen, und daß infolgedessen zunächst die anpassungsfähigeren die Oberhand bekommen, die anderen unterdrücken, auf diese Weise das biologische Gleichgewicht verändern und natürlich die richtige quantitative Erfassung des Bakterienlebens erschweren.

In Anbetracht dieser Tatsache sind nun die bekannten direkten Methoden von *Conn*, *Winogradsky* und in der letzten Zeit von *Cholodny* entstanden. Die quantitative Bestimmungsmöglichkeit der Bodenbakterien wurde nur von *Conn* angegeben. *Winogradsky* und *Cholodny* verwendeten ihre Methoden hauptsächlich zur qualitativen Untersuchung der Bodenmikroflora. Es ist jedoch außer Zweifel, daß man auch diese Methoden sehr gut, wenigstens mittelbar, für die quantitative Bestimmung der Bodenbakterien benutzen kann.

Durch die Untersuchungen von *Conn* weiß man schon seit längerer Zeit, daß die direkten Methoden wesentlich höhere Bakterienzahlen ergeben als die Plattenmethode. Dieser Umstand ist zunächst dadurch begründet, daß durch die sogenannten direkten Methoden sowohl die toten wie auch die lebenden Bakterienkörper gezählt werden. Man kann daher auf diese Weise kein klares Bild bekommen von der aktiven lebendigen Masse der Mikrobevölkerung des Bodens. Auch für die qualitative Untersuchung sind diese Methoden vorläufig als exakte Arbeitsweise noch wenig geeignet.

Man bekommt zwar einen allgemeinen Begriff und eine allgemeine Übersicht über die Formenzusammensetzung der Bakterienflora, ohne jedoch von der physiologischen Tätigkeit oder von der Artzusammensetzung der Bakterienflora einen befriedigenden und exakten Begriff zu erhalten.

Eine der Hauptschwierigkeiten liegt darin, daß die Bakterien in der Suspension oft an den größeren Bodenteilchen haften und dort natürlich nicht deutlich gezählt werden können, abgesehen davon, daß auch die gleichmäßige Verteilung fraglich ist.

Als besonders charakteristisches Beispiel für die Unzuverlässigkeit der sogenannten direkten Methoden möchte ich das angebliche massenhafte Vorkommen von *Azotobakter* in Böden, die mit der direkten Methode untersucht wurden, anführen. *Dianova* und *Woroschilowa* haben gerade in der letzten Zeit gezeigt, daß im Boden recht viele Bakterien vorkommen, welche der äußeren Gestalt nach dem *Azotobakter* sehr ähnlich sehen. Untersucht man aber mit der Kieselplattenmethode den *Azotobakter*gehalt derselben Böden, so findet man gleich, daß nur ein geringer Bruchteil von diesen Keimen dazu befähigt ist, den freien Stickstoff der Luft zu assimilieren. *Ich muß daher diesen beiden Autoren darin vollkommen recht geben, daß die mikroskopische Beobachtung allein weder quantitativ noch qualitativ verlässliche Resultate ergeben kann.*

Ich habe in den Arbeiten meines Instituts im allgemeinen ein Verfahren angewendet, das eine Modifikation oder, besser gesagt, eine Kombination der elektiven und der Verdünnungsverfahren darstellt. Es braucht vielleicht nicht näher erklärt werden, daß unsere Methodik auf den allgemeinen Grundlagen der bereits erwähnten Standardmethoden aufgebaut ist aus dem einfachen Grunde, weil bisher, trotz ihrer vielfachen Unzulänglichkeit, vorläufig für die exakt quantitativen Untersuchungen keine bessere und vollkommenere existierte.

Außerdem werden bei uns seit Jahren auf den gleichen Versuchsfeldern zusammenhängende bodenbiologische Untersuchungen durchgeführt, die ja kategorisch erforderten, daß an der eingeführten Methodik, bis eine bessere gefunden wird, keine durchgreifenden Änderungen gemacht werden. Ich war jedoch seit Jahren bestrebt, eine bessere Methode auszuarbeiten, die bei strenger Beachtung der quantitativen Seite des Problems das allgemeine Züchtungsverfahren so abändert, daß den Bodenbakterien anstatt der künstlichen Nährmedien ihren natürlichen Verhältnissen mehr entsprechende Nährsubstrate geboten werden. Dieses Verfahren ist das Folgende:

Um die Bodenbakterien möglichst unter ihren natürlichen Verhältnissen zu kultivieren, bieten wir ihnen dieselben natürlichen Nährstoffe an, welche sie im Boden vorfinden. Die Vorbereitung des Nährbodens geschieht folgendermaßen: Gereinigter und ausgewaschener Feinsand wird in dem Verhältnis 1:1 mit dem Boden gemischt,

der bakteriologisch untersucht werden soll. Dieses Gemisch wird sodann in einem Trockenschrank bei 105° C dreimal hintereinander 24 Stunden lang sterilisiert und sodann mit zweimal destilliertem und gründlich sterilisiertem Wasser bis zur Wasserkapazität gesättigt. Nach dieser Manipulation wird der so dargestellte Nährboden in gleichen Portionen in Reagenzgläser verteilt derart, daß diese ungefähr bis zur Hälfte gefüllt werden. Dann werden die Reagenzgläser im strömenden Dampf wieder dreimal hintereinander in 24stündigen Intervallen je 2 bis 3 Stunden lang bei ~~22~~¹ Atm. Druck sterilisiert.

Nun wird eine Bodensuspension aus dem ursprünglichen Boden hergestellt, und daraus werden die verschiedenen Verdünnungen bereitet.

Gewöhnlich werden 10 g Boden in 1000 ccm zweimal destilliertem und sterilisiertem Wasser geschüttelt und aus dieser Suspension, die der Verdünnung 1:100 entspricht, die weiteren Verdünnungen hergestellt. Für unsere besonderen Zwecke bereiten wir folgende Verdünnungsgrade:

1: 100	1: 1750000	1: 30000000
1: 500	1: 2000000	1: 35000000
1: 1000	1: 4000000	1: 40000000
1: 10000	1: 6000000	1: 45000000
1: 50000	1: 8000000	1: 50000000
1: 100000	1: 10000000	1: 60000000
1: 250000	1: 12000000	1: 70000000
1: 500000	1: 14000000	1: 80000000
1: 750000	1: 16000000	1: 90000000
1: 1000000	1: 18000000	1: 100000000
1: 1250000	1: 20000000	
1: 1500000	1: 25000000	

Von jeder Verdünnung impfen wir nun je vier Reagenzgläser für die aeroben Kulturen und zwei für die anaeroben Kulturen. Die so geimpften Proben kommen sodann in große Glasgefäße, die mit einem Deckel versehen sind, der zwar den Luftzutritt erlaubt, jedoch eine stärkere Verdunstung des Wassers verhindert. Die anaeroben Kulturen kommen ebenfalls in große Glasgefäße, aus denen die Luft mit einer Vakuumpumpe und etwaige Sauerstoffreste mit Pyrogallussäure und Natronlauge entfernt werden. Nach ungefähr 3 bis 4 Wochen wird mit der gewöhnlichen Plattenmethode auf Sterilität der Kulturen geprüft. Um Zeit und Material zu sparen, beginnen wir immer bei den stärksten Verdünnungen und gehen bei jener Verdünnung, wo die Sterilität aufhört, noch so weit herunter, bis zwei- bis dreimal hintereinander die Anwesenheit von Bakterien festgestellt wird. Auf diese Weise bestimmen wir die oberste Grenze des Bakterienwachstums und stellen aus diesen Bestimmungen nun die quantitativen Ver-

hältnisse der Bodenbakterien fest. Falls die höchsten Stufen der Verdünnungen noch Bakterien enthalten, so können wir natürlich auch höhere Verdünnungen anwenden. Um den Keimgehalt der Proben sicher feststellen zu können, kann man größere Bodenmengen, etwa 2 bis 3 g, aus den Reagenzgläsern herausnehmen, wodurch eine größere Sicherheit erzielt wird.

Um die physiologischen Bakteriengruppen ebenfalls quantitativ bestimmen zu können, haben wir die differenzierten niedrigeren Stufen eingeschaltet. Wir impfen einfach von diesen Verdünnungen in die Spezialnährlösungen der betreffenden physiologischen Gruppen, von denen ich als die wichtigsten, welche bei uns gewöhnlich bestimmt werden, die folgenden hervorheben möchte:

1. Nitrifizierende Bakterien, 2. Denitrifizierende Bakterien, 3. Aerobe N-bindende Bakterien, 4. Anaerobe N-bindende Bakterien, 5. Aerobe cellulosezersetzende Bakterien, 6. Anaerobe cellulosezersetzende Bakterien, 7. Eiweißspaltende Bakterien, 8. Harnstoffvergärende Bakterien, 9. Buttersäurebakterien.

Durch die stufenweisen Impfungen aus den einzelnen Verdünnungen wird nun ebenfalls die oberste Grenze des Keimgehalts bestimmt und daraus die Gesamtzahl der betreffenden Organismen berechnet. Bei der quantitativen Bestimmung der physiologischen Bakteriengruppen ist die Anwendung ihrer Spezialnährböden unerlässlich. Sie werden aber ebenso wie die Gelatine und der Agar-Agar nicht zur Anreicherung und Kultivierung, sondern ausschließlich und allein zur Bestimmung der obersten Grenze des Keimgehalts verwendet.

Bei dieser Methode kultivieren wir die Bodenbakterien in ihrem ursprünglichen Element. Die Mischung mit Sand geschieht nur, um gute Luftkapazität und dadurch schnelleres Wachstum der Bakterien hervorzurufen. Das Mischungsverhältnis kann natürlich später beliebig geändert werden. Bei Boden mit guter Luftkapazität kann die Mischung mit Sand sogar unterbleiben.

Ich bin mir vollkommen bewußt, daß der größte Mangel meiner Methode darin besteht, daß man die Benutzung der Agar- und Gelatine-nährböden doch nicht gänzlich ausschalten kann. Ich habe in dieser Beziehung viele Versuche angestellt, den Keimgehalt bzw. die Grenze der Sterilität mit der Hilfe der direkten Methode festzustellen, muß jedoch gestehen, daß diese Methode zur Erreichung dieses Zweckes vorläufig vollkommen unzulänglich ist. Es werden nämlich die toten Bakterienkörper nicht genügend rasch von den Bodenteilchen adsorbiert, und weil man sie nicht als leblose unterscheiden kann, so erscheint die Bestimmung des Keimgehalts auch quantitativ unmöglich.

Um jedoch mit den Agar- und Gelatinenährböden mit der größten Sicherheit arbeiten zu können, nehmen wir gewöhnlich größere Boden-

mengen (0,2 bis 0,3 g) aus den Reagenzgläsern heraus und stellen damit, namentlich dort, wo die Grenze scharf bestimmt werden soll, drei bis vier Agarplatten her. Außerdem schließen wir, um ein möglichst vollständiges Bild und damit eine vollständige quantitative und qualitative mikrobiologische Analyse des Bodens durchführen zu können, diesem Verfahren noch die qualitative Untersuchung des Bodens an. Wir bestimmen daher zunächst die Artzusammensetzung der Bakterienflora. Zu diesem Behufe werden von der dritten Verdünnung an Agarplatten gegossen und von diesen Platten je 100 Kolonien von einem bestimmt abgegrenzten Teil der Platte in Bouillonlösungen abgeimpft, wobei natürlich jede Kolonie ein eigenes Glas bekommt. Bei den größeren bzw. bei den höchsten Verdünnungen werden gewöhnlich alle Kolonien abgeimpft. Aus den so angelegten Bouillonanreicherungskulturen werden nun die Nährböden für Bakterienbestimmungen (Agar, Gelatine, Kartoffel, Milch usw.) je nach Bedarf geimpft.

Es ist leider auch diese Methodik nicht vollkommen, weil viele Arten auf dem Agar bzw. auf der Gelatine nicht gedeihen. Um das Bild noch mehr zu vervollständigen, bestimmen wir für jeden Boden die Bakterienzusammensetzung auch nach der bekannten Methode von *Winogradsky*. Bei einer gewissen Übung kann man mit dieser Methode die Hauptbakterienformen: *sporenbildende Bakterien*, *Clostridien*, *azotobakterähnliche Bakterien*, *nicht sporenbildende Bakterien*: *Achromobakter*, *Flavobacterium*, *Cellulomonas*, *Micrococcus*, *Sarcinen*, *Actinomyces* ganz gut bestimmen. Und wenn man noch dazu aus jeder Fraktion einen gewissen Anteil der Bakterien quantitativ abzählt, kann man auch den prozentualen Anteil der einzelnen Bakterienformen bestimmen.

Ich habe jedenfalls noch bei jeder Bodenprobe auch die Bakterienanzahl als Kontrolle und Vergleich mit der direkten mikroskopischen Methode bestimmt. Zu diesem Behufe verwendete ich eine Methode, der das ursprüngliche *Connsche* Verfahren zugrunde liegt, aber in gründlicher Modifikation.

Wir verfahren dabei folgenderweise: 1 g Boden wird mit 8 g sorgfältig destilliertem Wasser im elektrischen Schüttelapparat kräftig bearbeitet. Nach dieser Bearbeitung werden zu der Suspension 1,5 ccm absoluten Alkohol gegeben und nochmals geschüttelt, wobei der Inhalt bzw. die Bodenbakterien fixiert werden und jede einseitige Veränderung in ihrem Bestand verhindert wird.

Nach dieser Behandlung können die Bodenproben natürlich auch längere Zeit aufbewahrt werden. Zur Färbung der Bakterien setzen wir 0,5 ccm in 5%iger Phenollösung im Verhältnis 1:100 aufgelöstes Erythrosin-Eosin oder Bengalrosa zu. Die Suspension wird nochmals kurze Zeit mit der Hand durchgeschüttelt und rasch, bevor sich noch das Sediment gesetzt hat, auf den Objektträger gebracht. Wir verwenden

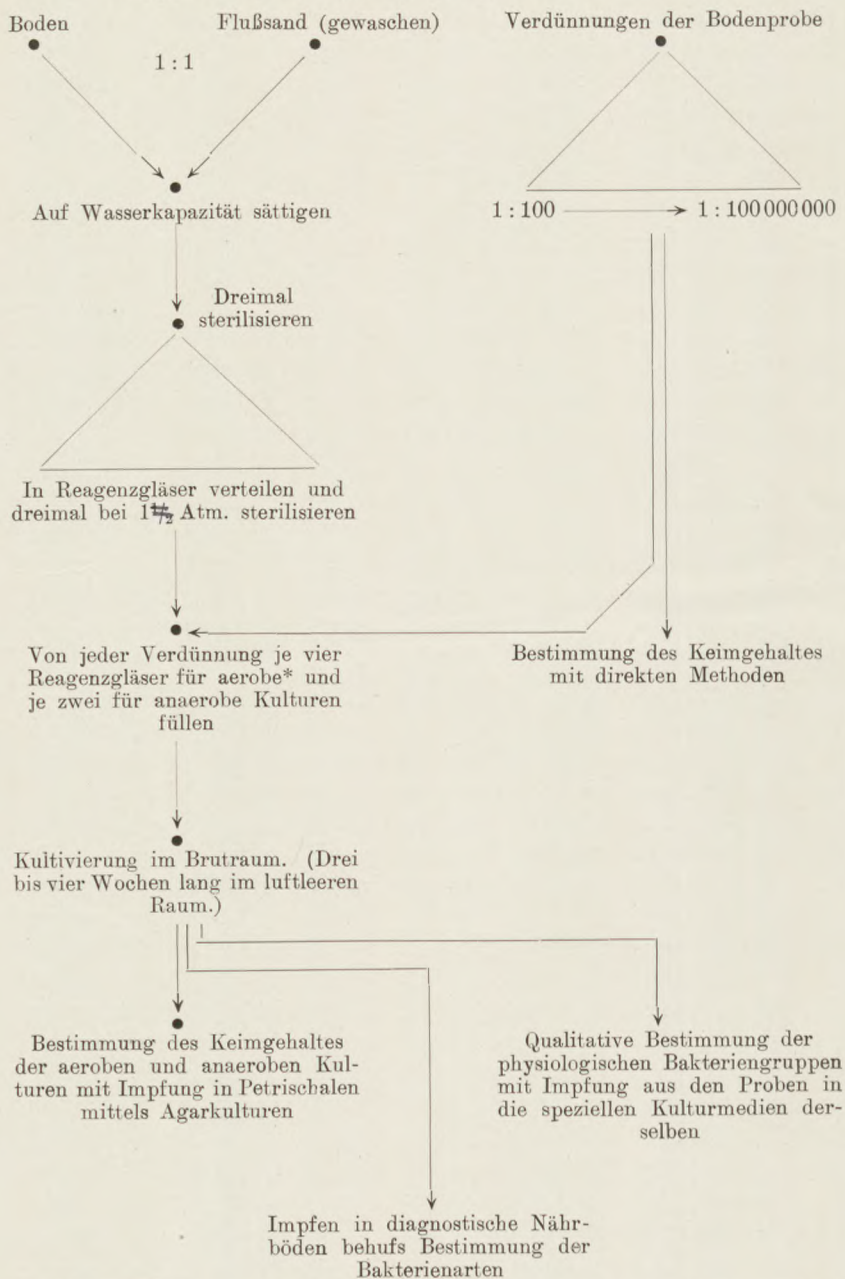
dazu Objektträger, auf welchen Quadrate mit je 2 cm Seitenlänge eingraviert sind. Auf diese Quadrate werden nun genau 0,05 ccm der Suspension ausgebreitet. Die Höhe der so hergestellten Flüssigkeitsschicht beträgt $0,05 : 4 = 0,0125$ cm. Das so hergestellte Präparat wird sorgfältig auf dem Wasserbad eingetrocknet und endgültig fixiert. Wenn das Fixieren gut durchgeführt wurde, ist die Verdünnung mit Gelatine oder Agar ganz überflüssig.

Ich habe absichtlich die Fläche vergrößert, um damit den Fehler, welchen man beim gleichmäßigen Ausstreichen der Suspension auf den Objektträger begeht, möglichst einzuschränken. Nach dieser Manipulation kann man nun die Zählung sehr einfach durchführen, wenn man mit Hilfe eines Objektmikrometers die Größe des Gesichtsfeldes des Mikroskops bestimmt. Man kann nach beliebiger Kombination der Okulare mit den Objektiven jene Bakterienzahl bestimmen, welche je einem im Gesichtsfeld gezählten Bakterium entspricht.

Wir verwenden gewöhnlich ganz modern gebaute binokulare Mikroskope nach *Zeiss*, wobei in das rechte Okular eine Scheibe, welche durch zwei Kreuzlinien genau in vier Sektoren eingeteilt ist, gelegt wird. Wenn man dazu nun das Okularpaar Bitukni K $\times 10$ und die feine apochromatische Linse num. Apertur 0,5 verwendet, so entsprechen jedem gezählten Bakterium ungefähr 5500000 Bakterien je 1 g Erde bei der Verdünnung von 1 : 10.

Diese Zahl und dieses Verhältnis kann man natürlich durch Linsenkombinationen beliebig ändern. Es ist jedoch nicht ratsam, zu starke Vergrößerungen anzuwenden, weil dadurch natürlich die Fehler, die bei der Zählung passieren können, ganz wesentlich vergrößert werden. Man muß ganz individuell eine Grenze feststellen, bei welcher noch scharfe Unterscheidungsmöglichkeiten der Bakterien bestehen. Der Hauptfehler des Verfahrens liegt darin, daß die Höhe der so angewendeten Flüssigkeitsschicht nicht zuverlässig ist. Für ganz genaue Arbeiten verwenden wir daher bei unseren Bakterienzählungen die gewöhnliche *Bürker*-Kammer, die im allgemeinen so gearbeitet ist, daß der Raum unter dem Deckglas genau eine Flüssigkeitsmenge von 0,1 mm Schichthöhe aufnimmt. Läßt man nun in der *Bürker*-Kammer die Suspension über dem Wasserbad eintrocknen, so bleibt gewöhnlich an dem Deckglas kein Rest übrig, und nach vorsichtiger Entfernung desselben kann das Präparat, da die Suspension bereits vorgefärbt wurde, sogleich untersucht werden. Bei der oben angegebenen Vergrößerung und bei der Verdünnung 1 : 10 entsprechen jedem Bakterium 7500000 Bakterien je 1 g feuchter Erde.

Wir zählen bei allen Methoden 20 Probefelder, notieren die Bakterien nach den bereits angegebenen Hauptformen in den Protokollen und

Gang der vollständigen bakteriologischen Bodenanalyse.

* Von den vier aeroben Gläsern werden je zwei für Agar und Gelatine verwendet.

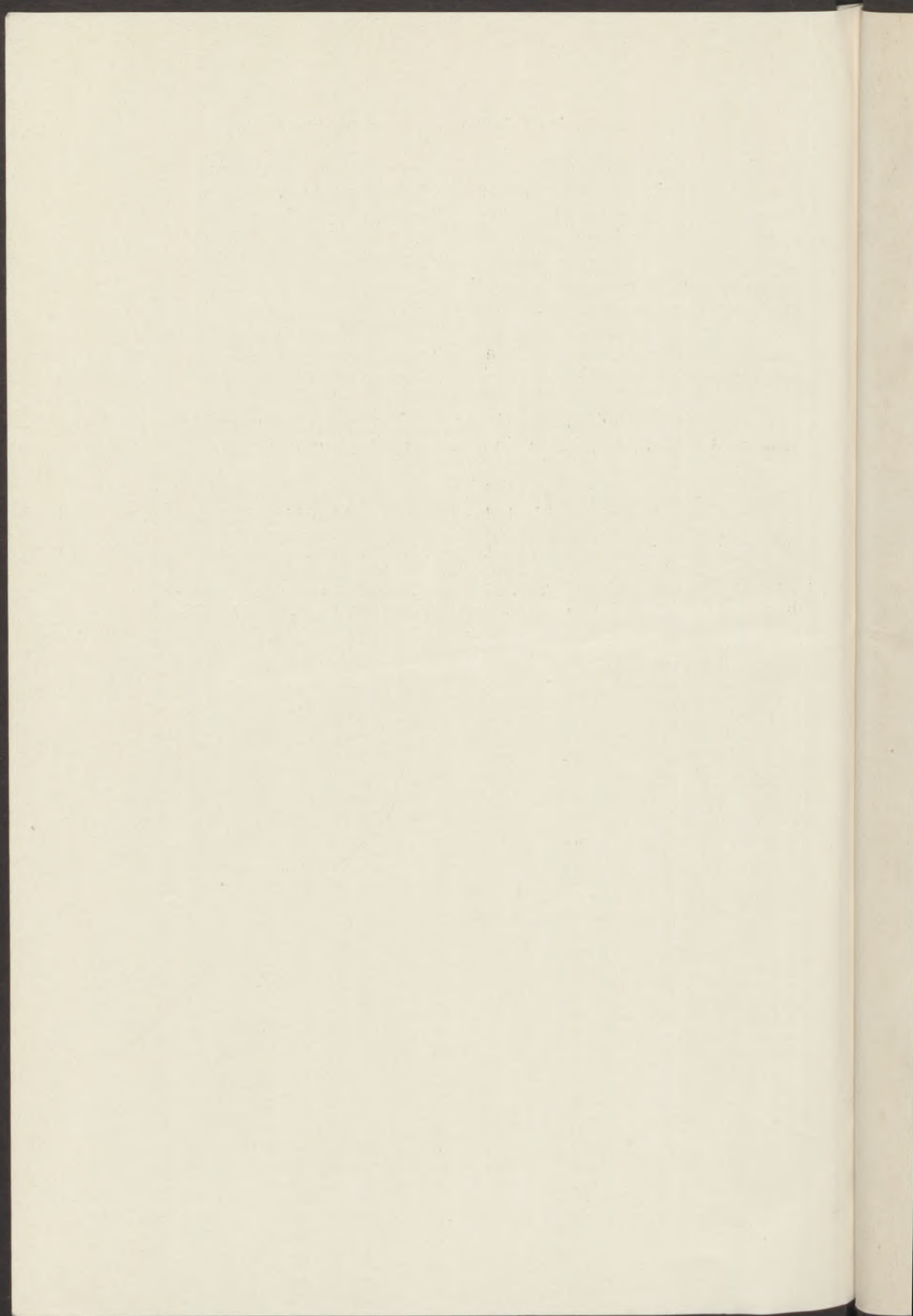
multiplizieren sodann zunächst die einzelnen Rubriken und dann die Gesamtzahl mit dem berechneten Multiplikationsfaktor. Dadurch bekommen wir nicht nur die Gesamtzahl, sondern auch ein ungefähres Bild über die Verteilung der Hauptformen. Daß namentlich die über die Verteilung der Hauptformen erhaltenen Zahlen nur als Orientierung und auch dann nur sehr vorsichtig gebraucht werden dürfen, ist nach dem Vorstehenden klar.

Durch die kombinierte Verwendung der eben dargestellten Methodik bekommen wir ein umfassendes Bild über die Bakterienflora der Böden. Ich möchte diese Methode als eine vollständige quantitative und qualitative bakteriologische Analyse des Bodens künftig bezeichnen.

Über die Ergebnisse, die wir durch diese Methodik neuerdings gewonnen haben, werde ich in einer zweiten Mitteilung berichten.

Literatur.

H. J. Conn, The microscopic study of bacteria and fungi in soil. Techn. Bull. 64. N. Y. Agr. Exp. Stat. Geneva 1918. — S. Winogradsky, Sur l'étude microscopique du sol. C. r. Acad. des Sc. **179**, 376, 1924. — N. Cholodny, Über eine Methode zur Untersuchung der Bodenmikroflora. Arch. f. Mikrobiol. **1**, 620, 1930. — E. W. Dianowa u. A. A. Woroschilowa, Azotobakterähnliche Bakterien im Boden. Centralbl. f. Bakt. II, **84**, 19—22, 1931.



Fuhrmann, F. Eine neue Plattengußvorrichtung. Mit 2 Textabbildungen	397
Eisenberg, Kurt B. Die Sichtbarmachung von Innenstrukturen in Bakterien und anderen Mikroorganismen. II. Mit 10 Textabbildungen	401
Frey, Alfred und Hanns Poschenrieder. Beziehungen zwischen Säurebildung und Mycelgewichtsbeeinflussung bei <i>Aspergillus niger</i> . Mit 2 Textabbildungen	409
Pietschmann, Käthe und August Rippel. Zur Zellkernfrage bei den Bakterien. Untersuchungen mit Hilfe der Feulgenschen Nuclealreaktion. Mit 7 Textabbildungen	422

Grundriß der mykologischen Diagnostik

Ein Hilfsbuch für das Laboratorium

Von

Prof. Dr. C. Bruhns und **Dr. A. Alexander**

Direktor

Dirigierender Arzt

der Dermatologischen Abteilung des Charlottenburger Krankenhauses

Mit 138 Abbildungen. VII, 206 Seiten. 1932

RM 24.—; gebunden RM 26.—

Ein kurzgefaßter Leitfaden der mykologischen Diagnostik hat bisher in der deutschen Literatur gefehlt, obwohl sich von Jahr zu Jahr immer zahlreichere Autoren und Kliniken dem Studium der pathogenen Hautpilze zugewandt haben. Das hier vorliegende Buch ist in erster Linie zur Hilfe im Laboratorium bestimmt. Es bildet die Handhabe zur Erkennung der hautpathogenen Pilzarten im frischen Präparat und gibt für die Herstellung der Kultur sowie für die Diagnose der letzteren die Anleitung. Zugleich bietet es einen orientierenden Überblick über das große Gebiet der Pilzkunde. Alle wesentlichen Spezies von hautpathogenen Pilzen werden in ihren Eigenschaften geschildert. In der Anordnung des Stoffes sind die Verfasser dem Sabouraudschen System gefolgt, haben aber die Grundzüge der botanischen Klassifizierung auch kurz geschildert und die betreffenden botanischen Bezeichnungen neben der Sabouraudschen Nomenklatur meist mit aufgeführt. Das Werk gliedert sich nach geschichtlichen und botanischen Vorbemerkungen in die allgemeine Diagnostik und Technik, die spezielle Mykologie und die Biologie der Pilze. — So soll das vorliegende Buch zur Einführung und als Wegweiser in dem umfangreichen Gebiet der Pilzkunde dienen.

Bakteriologische Diagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Praxis des Medizinal-Untersuchungsamtes und der bakteriologischen Stationen. Ein Leitfaden für Ärzte, Studierende und technische Assistentinnen von Professor Dr. **Eduard Boecker**, Leiter des Untersuchungsamtes am Pr. Institut für Infektionskrankheiten Robert Koch, Berlin, und Dr. **Fritz Kauffmann**, Assistent des Untersuchungsamtes am Pr. Institut für Infektionskrankheiten Robert Koch, Berlin. VII, 260 Seiten. 1931. RM 9.90; gebunden RM 11.60*

Grundriß der theoretischen Bakteriologie.

Von Dr. phil. **Traugott Baumgärtel**, Privatdozent für Bakteriologie an der Technischen Hochschule München. Mit 3 Abbild. XXXVIII, 259 Seiten. 1924. RM 9.60*

*Auf die vor dem 1. Juli 1931 erschienenen Bücher wird ein Nachlaß von 10% gewährt.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Bakteriologische Diagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Praxis des Medizinal-Untersuchungsamtes und der bakteriologischen Stationen. Ein Leitfaden für Ärzte, Studierende und technische Assistentinnen. Von Professor Dr. **Eduard Boecker**, Leiter, und Dr. **Fritz Kauffmann**, Assistent des Untersuchungsamtes am Pr. Institut für Infektionskrankheiten Robert Koch, Berlin. VII, 260 Seiten. 1931.

RM 9.90; geb. RM 11.60*

Aus den Besprechungen: Auf Grund jahrelanger praktischer Erfahrung haben die Verfasser einen Leitfaden für bakteriologische Untersuchungsstationen zusammengestellt, der zweifellos geeignet ist, eine oft empfundene Lücke auszufüllen und sich zur schnellen Orientierung in den Laboratorien einen sicheren Platz zu verschaffen. In einem kurzgefaßten allgemeinen Teil werden die Grundlagen der bakteriologischen und serologischen Diagnostik besprochen. In besonderen Kapiteln werden die Anlage der Kulturen, die gebräuchlichsten Nährböden, die Herstellung und Anwendungen von Farblösungen, Fixationsmethoden usw. erörtert. Von den serologischen Reaktionen finden Agglutination, Präzipitation und Komplementbindungsreaktion (Wassermannsche Reaktion) ausführliche Berücksichtigung. Der spezielle Teil umfaßt sämtliche bekannten bakteriellen Erreger und die durch sie hervorgerufenen Infektionen, geht außerdem auf die unbekannten Virusarten, die wichtigen pathogenen Protozoen ein und gibt schließlich eine Übersicht über die pathogenen Pilze und die wichtigsten parasitischen Würmer. In besonderen Kapiteln werden außerdem noch die Nahrungsmittelvergiftungen, Untersuchung von Milch, Butter, Käse und Trinkwasser, sowie Sterilitätsprüfungen und Impfstoffe behandelt.

„Kongreßzentralblatt für die gesamte innere Medizin und ihre Grenzgebiete.“

Repetitorium der Hygiene und Bakteriologie in Frage und Antwort. Von Dr. **W. Schürmann**, Honorarprofessor an der Universität Münster. Fünfte, verbesserte Auflage. VIII, 234 Seiten. 1931. RM 6.60*

Aus den Besprechungen: Entsprechend den Fortschritten der Wissenschaft hat der Verfasser in dem Abschnitt „Hygiene“ zahlreiche kleinere und größere Ergänzungen bei den Kapiteln: die klimatischen Einflüsse, Luft, Wasser, Ernährung und Nahrungsmittel, Kleidung und Hautpflege, Wohnung, Abfallstoffe und Gewerbehygiene vorgenommen, während die Abschnitte über die akzessorischen Nährstoffe, die hygienische Fürsorge für Kinder und Kranke unter Berücksichtigung der neuen gesetzlichen Verordnungen einer Neubearbeitung unterzogen worden sind. Auch in dem Abschnitt „Bakteriologie“ sind zahlreiche Ergänzungen eingeführt worden. Neu hinzugekommen ist das Kapitel über Gelbfieber, ebenso sind die Ausführungen über die „Pocken“ wesentlich erweitert worden. Die Anzeigepflicht auf Grund des deutschen Reichsseuchengesetzes ist als besonderes Kapitel am Schluß angefügt.

„Zeitschrift für das gesamte Krankenhauswesen.“

Ohlmüller-Spitta, Untersuchung und Beurteilung des Wassers und des Abwassers. Ein Handbuch für die Praxis und zum Gebrauch im Laboratorium. Neu bearbeitet von **Wo. Olszewski**, Approb. Lebensmittel-Chemiker, Stadtamtsrat und Vorsteher der Laboratorien der Wasserwerke Dresden, und Dr. med. **O. Spitta**, a. o. Professor an der Universität Berlin, Vorsteher des Hygien. Laboratoriums im Reichsgesundheitsamt, Geheimer Reg.-Rat. Fünfte Auflage. Mit 201 Textabbild. und 7 zum Teil farbigen Tafeln. XI, 566 S. 1931. RM 48.—; geb. RM 49.60*

Aus den Besprechungen: Auch die anderen Kapitel sind durchaus nach dem neuesten Stande der theoretischen Forschung und praktischen Erfahrung umgestaltet. Sehr willkommen wird vielen Benutzern des Werkes auch das ganz neu hinzugekommene Kapitel über die behördlichen Bestimmungen betreffend Wasserversorgung, Reinhaltung der Flüsse und Abwässerbeseitigung im Deutschen Reich und in den einzelnen Ländern sein. So wird sich die Hoffnung der Autoren, daß die völlig umgewandelte, stark erweiterte neue Auflage, die mit Recht nicht mehr als „Leitfaden“, sondern als „Handbuch“ bezeichnet wird, denselben Anklang wie ihre Vorgängerinnen finden möge, zweifellos erfüllen; den ausgedehnten, theoretisch und praktisch an den Fragen der Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung interessierten Kreisen wird das Werk auch in der neuen Form ein unentbehrlicher Ratgeber sein und bleiben.

„Klinische Wochenschrift.“

* Auf die vor dem 1. Juli 1931 erschienenen Bücher wird ein Notnachlaß von 10% gewährt.

Druck von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig

Printed in Germany

