

[Aus dem hygienischen Institut der Universität Berlin.]

Einige Untersuchungen über die Einwirkung des Kaffeeinfuses auf die Bacterien.

Von

Dr. Carl Lüderitz.

Bei der Bedeutung des Kaffees als eines weitverbreiteten diätetischen und Genuss-Mittels ist es in mehrfacher Hinsicht wichtig, auch über den Einfluss, den er auf Bacterien, speciell auf die krankheitserregenden, ausübt, genauer orientirt zu sein. In den bisherigen Untersuchungen, nach denen dem gerösteten Kaffee deutliche antiseptische Eigenschaften zukommen, hat man insbesondere in's Auge gefasst, wie sich dies Mittel, da es fast überall zur Hand ist, etwa in der chirurgischen Praxis, zum Verband von Wunden, verwenden liesse. Doch kommen ausserdem Gesichtspunkte in Betracht, nach denen in den letzten Jahren bereits eine Reihe von Nahrungs- und Genussmitteln — wie Wasser, Milch, Selterswasser, Butter, Käse u. a. — bacteriologisch untersucht worden sind. Denn das mit heissem Wasser hergestellte Kaffeegetränk wird nicht bloss frisch und also frei von schädlichen Keimen, sondern in breiten Schichten der Bevölkerung, speciell in den ärmeren Classen und auf dem Lande, und in Quantitäten, die nicht unterschätzt werden dürfen, auch kalt, mehrere oder gar viele Stunden nach der Bereitung, als durststillendes und erfrischendes Mittel genossen. Vornehmlich für Zeiten, in denen Epidemien, wie Typhus und Cholera, zu besonderer Sorgfalt bei der Aufnahme von Speisen und Getränken auffordern, gilt sogar seit lange im Volke die Ansicht, dass kalter Kaffee ein „gesundes“ Getränk sei. Es bleibt fraglich, wieviel an solcher Ansicht Wahrheit ist; und es ist zunächst zu wissen nöthig, ob im Kaffeeinfus die pathogenen Mikroorganismen sich erhalten oder zu Grunde gehen. Im letzteren Falle dürfte vielleicht jenem Mittel in hygienischer Beziehung eine grössere Bedeutung, als bisher geschehen, zuzuerkennen sein.

Bezügliche Untersuchungen liegen, wie bemerkt, bereits vor. Aber dieselben sind nicht umfangreich genug.

Erwähnt sei die Angabe von Weiss¹ aus dem Jahre 1832, dass durch Zusatz von Kaffeeaufguss zu in Zersetzung begriffenen animalischen oder vegetabilischen Stoffen deren Geruch sich beseitigen lasse, und seine eindringliche Empfehlung des beim Rösten des Kaffees entstehenden Dampfes zur Zerstörung von Miasmen und Contagien; ein Recept zu „Kaffeeräucherungen“ ist von Close² angegeben worden. Ferner theilt Rabuteau³ mit, dass durch die empyreumatischen Substanzen des Kaffeeaufgusses die Entwicklung von Infusorien gehemmt werde. Vor einigen Jahren machte Oppler,⁴ der seine Versuche mit dem gepulverten, gerösteten Kaffee anstellte, von Neuem auf die nicht unbedeutenden fäulnisswidrigen Eigenschaften desselben aufmerksam und empfahl ihn als ein Mittel, welches, auf frische Wunden aufgestreut, allen Ansprüchen der ersten Antisepsis im Felde genüge. Nach einer brieflichen Mittheilung, die ich der Freundlichkeit dieses Autors verdanke und hier nicht möchte unerwähnt lassen, ist es demselben ferner gelungen, durch Imprägnation von zerhacktem Fleisch mit fein gemahlenem gerösteten Kaffee in bestimmten Verhältnissen ein Präparat herzustellen, welches, in compendiöser Form die nährenden Bestandtheile des Fleisches und die erregenden des Kaffees enthaltend, Jahre lang der Fäulniss widersteht. Durch die starke, wasserentziehende Kraft des feinen Kaffeepulvers werden hierbei die thierischen Gewebe rasch trocken gelegt und wird schon hierdurch den Mikroorganismen die wichtigste Lebensbedingung entzogen. Von zwei mir vorliegenden, 4 bzw. 3 Jahre alten derartigen Präparaten, welche Herr Oppler die Güte hatte mir zuzusenden, bildet das eine, aus 12·5 Theilen Fleisch und 5·5 Theilen Kaffee bereitet, ein dunkelbraunes, trocknes, nicht unangenehm schmeckendes Pulver, das andere, das ausserdem noch Hafermehl enthält, einen graubraunen festen Kuchen. Es ist wohl möglich, wie Herr Oppler meint, dass, wenn die Technik sich der Sache annimmt, diese neue Art Conserve für weitere Kreise sich nutzbar machen lässt.

Ueber die Wirkung des Kaffees auf Bacterien macht ferner Sucksdorff⁵ einige Angaben. Kaffeeinfus (5:100), das einige Tage stehen ge-

¹ Chr. Conr. Weiss, *Coffea arabica, nach seiner zerstörenden Wirkung auf animalische Dünste als Schutzmittel gegen Contagien vorgeschlagen*. Freiberg. 1832.

² *Archiv der Pharmacie* von H. Ludwig. 1872. 51. Jahrg. III. Reihe. Bd. I. S. 556.

³ Citirt in Husemann's *Arzneimittellehre*. 1883. Bd. II. S. 968.

⁴ Oppler, *Centralblatt für Chirurgie*. 1885. Nr. 30; und besonders *Deutsche militärärztliche Zeitschrift*. 1885. Hft. 6 u. 12.

⁵ Sucksdorff, *Archiv für Hygiene*. 1886. Bd. IV.

blieben, war noch völlig klar, während Theeinfus sowohl Schimmelbildung als reichliche Bacterienentwicklung aufwies. Wurden frisch bereiteter (5 proc.) Kaffee und Thee mit bacterienhaltiger Flüssigkeit (Schmutzwasser und verflüssigte Bacteriengelatinecultur) versetzt, so zeigte sich ein ähnlicher Unterschied: im Kaffee kamen Spaltpilze viel langsamer als im Thee zur Entwicklung. Dagegen liess sich bei Genuss von viel Kaffeetränk zu den Mahlzeiten nur in dem einen der beiden Versuche eine deutliche, mit einigem Rechte der Wirkung jenes Getränkes zuzuschreibende Abnahme der Zahl der in den Fäces vorhandenen Spaltpilze nachweisen.

Endlich ist eine Publication von Heim¹ zu nennen, welcher mit Reinculturen verschiedener Bacterienarten gearbeitet hat. Die Versuche wurden theils mit infectirten Seidenfäden gemacht, die verschieden lange Zeit in 10 procent. Kaffeeinfus getaucht blieben, — die betreffenden Bacterienarten waren Staphylococcus albus und aureus, Eiterstreptokokken, Milzbrandfäden und -sporen; theils wurden in Nährgelatine von wechselndem Kaffeegehalt Stichculturen angelegt, und zwar mit Cholerabacillen, Staphylococcus aureus und Milzbrandfäden; theils endlich wurde das Wachsthum dieser 3 Arten in Plattenculturen, und zwar in Nährgelatine mit 1 Proc. und mit 5 Proc. Kaffeegehalt, geprüft. Die Ergebnisse seiner Versuche fasst der Autor in folgende Sätze zusammen: „Die Einwirkung eines 10 procent. Kaffeeinfuses auf an Seidenfäden adhärirende Bacterien ist eine bezüglich der Desinfection nicht ausreichende. Die sporenfreien Milzbrandzellen werden durch dasselbe nach 3 Stunden entwickelungsunfähig, mitunter auch schon nach viel kürzerer Zeit; Streptokokken aus Bouillonculturen in den ersten 24 Stunden, solche, welche sich im Eiter, wie er aus dem lebenden Organismus kommt, befinden, wahrscheinlich aus mechanischen Ursachen, noch nicht nach 1½ Tagen, in verdünntem Eiter zwischen 1½ und 2 Tagen; Staphylococcus albus braucht zum gleichen Zweck fast 2 Tage, bei Staphylococcus aureus genügt auch diese Zeit noch nicht, und Milzbrandsporen bleiben noch nach 1 Woche keimungsfähig. Ueberall aber wurde wenigstens verzögertes Wachsthum nach kürzerem oder längerem Verweilen im Kaffeeinfus erzielt. Lediglich ein solches zeigten auch Stichculturen von Staphylococcus aureus, Milzbrandsporen, Vibr. Koch. in 5 proc. Kaffeegelatine. Ein besseres Resultat wurde durch Aussaat und nachträgliche Vertheilung auf Platten in 1 procent., eine definitive Vernichtung der eingebrachten Keime (speciell der Anthraxsporen nach 2 Tagen) in 5 procent. Kaffeegelatine erzielt.“ An diesen Ergebnissen Heim's ist ein Widerspruch auffallend: Milzbrandsporen sollen in 10 procent. Kaffeeguss noch nach 1 Woche keimungsfähig, dagegen in 5 procent. Kaffee-

¹ Heim, *Münchener medicinische Wochenschrift*. 1887. Nr. 16 u. 17.

gelatine bereits nach 2 Tagen abgestorben sein. In einer späteren Mittheilung¹ sucht Heim diesen Widerspruch durch die Annahme aufzuklären, dass in dem betreffenden Versuche ihm Sporen von herabgesetzter Widerstandsfähigkeit vorgelegen hätten; aber hierdurch ist dieser Punkt natürlich nicht erledigt, sondern nur neue Versuche können Entscheidung bringen. Auch für die übrigen von Heim untersuchten Bacterienarten sind neue, ergänzende Versuche wünschenswerth.

Zu meinen eigenen Arbeiten benutzte ich nur den Aufguss des gerösteten Kaffees. Bereitet wurde derselbe fast stets aus einer bestimmten Kaffeesorthe, die von einer hiesigen renommirten Firma bezogen und über Amsterdam aus den Preanger Regentschaften Javas importirt war; zwei zum Vergleich benutzte Sorten, ein guter Ceylon-Kaffee und eine minderwerthige, aus Brasilien importirte Sorte, ergaben, wie gleich hier bemerkt sei, in mehreren Versuchen ganz dieselben Resultate wie der Java-Kaffee, und es ist somit nicht wahrscheinlich, dass in dieser Beziehung zwischen den verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten erhebliche Unterschiede existiren. Die Stärke des wie üblich vorgenommenen Röstens war stets die gleiche: schön dunkelbraunes Aussehen der Bohnen und im Vergleich zum ungebrannten Zustande 18—20 Procent Gewichtsverlust. Zur Herstellung eines 10 procent. Infuses — ein solches geniessen wir z. B. in einer Tasse von 170 ^{cem} Kaffeegetränk, das aus etwa 1 Loth gerösteter Bohnen bereitet ist — wurden 10 ^{grm} frisch gerösteten, fein gemahlene Kaffees mit 90 ^{cem} siedend heissen Wassers übergossen, das Gemisch in luftdicht verschlossener Flasche 10 Minuten lang im Wasserbade bei 100° erhalten und durch ein sterilisirtes Filter alsdann filtrirt. Das etwa 70 ^{cem} betragende, schwach sauer reagirende Filtrat kam gleich nach dem Kaltwerden zur Benutzung. Entsprechend wurden Infuse verschiedenster Concentration hergestellt, das stärkste war ein 30 procent. (bereitet aus 30 ^{grm} Kaffee und 70 ^{cem} Wasser). Dass hierbei der gewünschte Procentgehalt des Aufgusses, speciell bei mehr als etwa 10 Procent, wirklich genau erreicht wurde, soll nicht bestimmt behauptet werden. Doch ist die Methode, wenn man sich nicht des käuflichen, bezüglich seiner Provenienz schwer zu controlirenden Kaffeeextractes bedienen will, kaum durch eine andere bessere zu ersetzen, und sie erwies sich als ausreichend.

Wurden 80 ^{cem} eines 5 procent. Aufgusses (in 2 Versuchen) offen in der bewegten unreinen Luft des Laboratoriums stehen gelassen, so fand sich nach 6 Tagen zwar Staub an der Oberfläche und Schimmelbildung, aber Bacterien waren bei directer mikroskopischer Untersuchung der Flüssigkeit gar nicht und bei Anwendung des Plattenverfahrens — nach Ver-

¹ Heim, *Centralblatt für Bacteriologie*. 1887. Bd. I. Nr. 25.

mengung von $\frac{1}{4}$ ^{ccm} der Flüssigkeit mit Nährgelatine — nur in dem einen der beiden Infuse, als vereinzelte Colonieen, nachweisbar. Leitungswasser dagegen, welches vorher 15 Minuten lang gekocht und dann in gleich grosser Menge 6 Tage lang unbedeckt stehen gelassen war, ergab mittelst der Plattenmethode in $\frac{1}{4}$ ^{ccm} Zusatz zahlreiche Bacterien. Dass Schimmelpilze auf Kaffee sich ansiedeln können, ist bekannt. Mit einer Anzahl auf ihr Wachsthum in diesem Substrat specieller von mir untersuchter Schimmelpilzarten bekam ich in allen Fällen positive Resultate: *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Mucor stolonifer*, *Aspergillus flavescens*, *Aspergillus fumigatus*, *Mucor corymbifer* zeigten, in 10 procent. Infus geimpft, nach einigen Tagen — die drei erstgenannten Arten bei Zimmertemperatur, die drei anderen bei 37° C. — deutliches, theilweise sogar üppiges Wachsthum.

Zu einem genaueren Einblick in das Verhalten der Bacterien zum Kaffee wurde dann eine Anzahl von Reinculturen, pathogener und nicht pathogener Arten, benutzt. Dieselben waren: *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Streptococcus erysipelatos*, *Bac. typhi abdominalis*, *Bac. cholerae asiaticae*, *Bac. anthracis*, *Bac. prodigiosus*, *Proteus vulgaris*. Der *Staphylococcus aureus* war theils aus Osteomyelitis-Eiter, theils aus einem subcutanen Abscess gewonnen worden; der *Bac. chol. asiat.* stammte aus dem Darm eines Meerschweinchens, das in bekannter Weise mit Choleraeultur inficirt worden und an Cholera zu Grunde gegangen war; der Typhusbacillus war aus frischer Milz eines an Typhus Gestorbenen gezüchtet; für die normale Virulenz des Milzbrandbacillus waren häufige, während der Dauer der Untersuchungen an Mäusen vorgenommene Impfungen beweisend.

Zum Studium des Verhaltens dieser 7 Bacterienarten gegen Kaffeeaufguss wurden einige Tropfen, 4 bis 6, mittelst Pipette aus einer frischen Bouillon-Reincultur genommen, zu 8—10 ^{ccm} frisch bereiteten abgekühlten Aufgusses hinzugefügt und durch Schütteln möglichst gleichmässig darin vertheilt. Nach verschieden langer Zeit geschah dann die Entnahme von Proben dieser Aufschwemmung, Vertheilung der Proben in Nährgelatine und Ausrollung der letzteren zu Rollplatten. Die weiterhin auf den Platten zum Wachsthum gelangenden Bacteriencolonieen — bei einer Temperatur, die etwa 20° C., sehr häufig auch mehr betrug — ihre Anzahl und die Zeit ihres Auftretens dienten zu Schlüssen auf die Art der Einwirkung, welche die Organismen vom Kaffee erfahren hatten. In der Regel wurden auch Controlplatten (aus Proben, die einer Mischung von einigen Tropfen Bouillonkultur mit 8 ^{ccm} Kochsalzlösung oder verdünnter Bouillon entnommen waren) hergestellt, und diese lieferten dann sehr zahlreiche oder unzählige Colonieen. Der Umstand, dass bei Benutzung von Aufschwem-

mungen ausser Bacterien auch Kaffee mittelst der Platinöse in die Gelatine mitübergeimpft wurde, machte die Methode nicht unbrauchbar, denn wie der Gang der Untersuchungen und specielle Controlversuche lehrten, wurde durch die geringe Menge mitübergeimpften Kaffees das etwaige Auftreten von Colonieen auf den Rollplatten nicht verhindert.

Bringt man die Bacterien nicht in reines Kaffeeinfus, sondern sind letzterem gleichzeitig grössere Mengen von Nährmaterial beigemischt, so wird der schädigende Einfluss des Infuses natürlich abgeschwächt. Von einer genaueren Prüfung dieses Verhaltens wurde abgesehen; nur ein Gemenge von Bouillon und Kaffee wurde einige Male verwendet. Zu einer grösseren Versuchsreihe diente indessen, und zwar um den Grad der durch Kaffee zu erzielenden Entwicklungshemmung der einzelnen Bacterienarten zu studiren, ein Gemisch von Kaffeeinfus und Nährgelatine. Dies wurde aus gewöhnlicher, im Reagensglas befindlicher, 10—15 procent. Nährgelatine dadurch hergestellt, dass zu 2 Theilen derselben 1 Theil des frischen und zwar nach Bedarf in verschiedenster Concentration bereiteten Kaffeeinfuses hinzugefügt und möglichst gleichmässig damit vermengt wurde; beispielsweise also geschah die Herstellung einer 10 procent. Kaffeegegelatine mittelst eines 30 procent. Infuses. Das Gemisch ist selbst bei starkem Kaffeegehalt völlig klar und zeigt — von etwa 0.5 Procent desselben an — schwach saure Reaction. Eine nachträgliche Herstellung der alkalischen Reaction unterblieb, da, wie später gezeigt werden wird, gerade die für die Beeinflussung der Bacterien wichtigen Bestandtheile des Kaffees schwach sauer reagiren. Das Gemisch wurde mit der zu untersuchenden Bacterienart beschickt und zur Rollplatte gestaltet, gleichzeitig wurde mit einer entsprechend durch Wasser verdünnten Nährgelatine eine Controlplatte angefertigt. Beim Beimpfen ist es, wie bekannt, von Wichtigkeit, dass man nicht allzuviel Keime hineinbringt, sondern die in der Controlplatte sich entwickelnden Colonieen müssen noch gut zählbar sein. Besonders aber ist das Mitübertragen zusammenhängender Massen von Bacterien zu vermeiden. Denn sehr häufig sieht man in Nährgelatine von einem Kaffeegehalt, der bei mässiger Anzahl von Keimen totale Wachstumshehmung verursacht, solche grösseren Partikel noch ganz gut weiter wachsen. Oft treten ferner, sobald letztere zum Wachsthum gelangt sind, allmählich dann auch in ihrer Umgebung zahlreiche Colonieen hervor, während der übrige Theil der Platte völlig steril bleiben kann. Es sind also die bei der Vermehrung der Bacterien sich bildenden und in die Umgebung diffundirenden Stoffwechselproducte im Stande, die antiseptische Wirkung des Kaffees zu vernichten.

Im Folgenden sind die gewonnenen Resultate zusammengestellt. Bezüglich der Zahlen, welche den mit Entwicklungshemmung verbundenen

Kaffeegehalt der Gelatine angeben, sei noch bemerkt, dass die völlige Hemmung des Wachstums in häufigen Fällen schon bei etwas niedrigeren Werthen als den angeführten zu constatiren war.

1. Bacillus prodigiosus.

Beginnende Hemmung des Wachstums in 0.6 proc., vollendete in 8 bis 9 proc. Kaffeegelatine. Benutzt wurden Gelatinemischungen von folgendem Kaffee-Procentsgehalt: 0.2, 0.4, 0.6, 1.0, 2.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0.

In 10 proc. Kaffeebouillon war 8 Tage nach der Einsaat (einiger Tropfen Bouilloncultur in 15^{cm}) die Anzahl der lebenden Keime ziemlich unverändert. Dagegen stirbt der Bacillus in reinem Kaffeeinfus ab, und zwar in 5 proc. nach 6 Tagen (1 Versuch), in 10 proc. nach 3 bis 5 Tagen (3 Versuche), in 20 proc. nach 2 Tagen (1 Versuch), in 30 proc. schon innerhalb des 1. Tages (2 Versuche). Zur Veranschaulichung dieses Vorganges füge ich zwei Versuchsprotokolle bei.

10 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffeewirkung	Wachstum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
15 Minuten	nach 1 Tag	zahllose feine Colonieen
	„ 2 Tagen	die Platte verflüssigt
1 Tag	„ 1 Tag	sehr zahlreiche feine Colonieen
	„ 3 Tagen	fast Alles verflüssigt
2 Tage	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	mässig zahlreiche Colonieen
	„ 3 „	fast Alles verflüssigt
3 Tage	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	8 kleine Colonieen
	„ 3 „	40 Colonieen, stark verflüssigend
	„ 4 „	fast Alles verflüssigt
4 Tage	„ 22 „	nichts

30 procentiges Infus.

1/2 Stunde	nach 1 Tag	zahllose feine Colonieen
	„ 2 Tagen	Alles verflüssigt
3 Stunden	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	zahlreiche Colonieen
	„ 3 „	Alles verflüssigt
1 Tag	„ 14 „	nichts

2. Bacillus typhi abdominalis.

Beginnende Hemmung in 0.5 proc., vollendete in 3 proc. Kaffee-
gelatine. Benutzte Procentgehalte: 0.3, 0.4, 0.5, 0.8, 1.0, 1.5, 2.0,
2.5, 3.0, 4.0.

Entsprechend war in 5 proc. Kaffeebouillon der Bacillus nach 9 Tagen
noch am Leben, in 15 proc. Kaffeebouillon jedoch nach derselben Zeit
abgestorben (je 1 Versuch). Mit reinem Infus wurden 12 Versuche an-
gestellt, deren Ergebniss war: in 1 proc. Infus (3 Versuche) waren nach
18 Tagen die Bacillen noch lebend und anscheinend an Zahl nicht ver-
mindert; in 5 proc. (3 Versuche) erfolgte Absterben nach 2, 2, 3 Tagen;
in 10 procent. (3 Versuche) Absterben nach 1, 2, 3 Tagen; in 20 procent.
(1 Versuch) Tod in 2 Tagen; in 30 proc. (2 Versuche) Tod am 1. resp.
2. Tage. — 3 Beispiele:

5 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffee Wirkung	Wachsthum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
$\frac{1}{2}$ Stunde	nach 1 Tag	nichts Deutliches
	„ 2 Tagen	äusserst zahlreiche Colonieen
1 Tag	„ 2 „	nichts
	„ 3 „	ziemlich spärliche Colonieen
	„ 5 „	mässig zahlreiche Colonieen
	„ 10 „	Dasselbe
2 Tage	„ 4 „	nichts
	„ 6 „	1 Colonie
	„ 8 „	2 Colonieen
	„ 20 „	Dasselbe
3 Tage	„ 19 „	nichts

10 procentiges Infus.

$\frac{1}{4}$ Stunde	nach 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	zahllose feine Colonieen
	„ 3 „	zahllose Colonieen
1 Tag	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 „	vereinzelte feine Colonieen
	„ 3 „	mässig zahlreiche Colonieen
	„ 6 „	Dasselbe
2 Tage	„ 19 „	nichts

30 procentiges Infus.

$\frac{1}{2}$ Stunde	nach 1 Tag	beginnende feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	zahllose Colonieen

(Fortsetzung.)

Zeitdauer der Kaffeewirkung	Wachstum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
8 Stunden	nach 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	ziemlich zahlreiche Colonieen
	„ 3 „	zahlreiche Colonieen
1 Tag	„ 3 „	nichts
	„ 4 „	4 Colonieen
	„ 14 „	Dasselbe
2 Tage	„ 14 „	nichts

3. Proteus vulgaris.

Beginnende Hemmung in 0.5 proc., vollendete in 2.5 proc. Kaffeegelatine. Benutzte Procentgehalte: 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0. In 10 proc. Infus (4 Versuche) Absterben in 2, 2, 2, 4 Tagen, in 20 proc. und 30 proc. (je 1 Versuch) Absterben am 1. Tage. — Ein Beispiel:

10 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffeewirkung	Wachstum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
1 Stunde	nach 1 Tag	sehr zahlreiche feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	Alles verflüssigt
1 Tag	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	zahlreiche Colonieen
	„ 3 „	Alles verflüssigt
2 Tage	„ 2 „	nichts
	„ 3 „	ziemlich spärliche Colonieen
	„ 4 „	Platte grösstentheils verflüssigt
3 Tage	„ 2 „	nichts
	„ 3 „	2 Colonieen
	„ 5 „	4 Colonieen, stark verflüssigend
	„ 9 „	keine neuen Colon., Platte stark verflüss.
4 Tage	„ 20 „	nichts

4. Staphylococcus pyogenes aureus.

Entwicklungshemmung beginnt bei 0.5 Proc., ist vollendet bei 2 Proc. Kaffeegehalt der Gelatine. Benutzte Procentgehalte: 0.1, 0.3, 0.5, 0.6, 1.0, 1.5, 1.7, 2.0, 2.5, 3.0.

In 15 proc. Kaffeebouillon wurde der Eitercoccus noch nach 10 Tagen lebend gefunden. In reinem Infus dagegen stirbt er, und zwar in 5 proc.

(1 Versuch) nach 6 Tagen, in 10 proc. (4 Versuche) nach 4, 6, 6, 7 Tagen, in 20 proc. (1 Versuch) nach 3 Tagen und in 30 proc. (3 Versuche) nach 1, 3, 3 Tagen. — 2 Beispiele:

10 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffee Wirkung	Wachsthum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
2 Stunden	nach 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	sehr zahlreiche feinste Colonieen
	„ 4 „	Platte zum grossen Theil verflüssigt
1 Tag	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	zahlreiche feinste Colonieen
	„ 5 „	sehr zahlreiche Colonieen
	„ 8 „	Platte zum Theil verflüssigt
2 Tage	„ 1 Tag	nichts
	„ 3 Tagen	zahlreiche feine Colonieen
	„ 7 „	beginnende Verflüssigung
4 Tage	„ 5 „	nichts
	„ 6 „	einzelne feine Colonieen
	„ 7 „	ziemlich spärliche Colonieen
	„ 12 „	Dasselbe
5 Tage	„ 5 „	1 feine Colonie
	„ 6 „	2 Colonieen
	„ 8 „	5 Colonieen
	„ 14 „	Dasselbe
6 Tage	„ 20 „	nichts

30 procentiges Infus.

15 Minuten	nach 1 Tag	beginnende feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	äusserst zahlr. Col., beginnende Verf.
	„ 3 „	Alles verflüssigt
3 Stunden	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	sehr zahlreiche feine Colonieen
	„ 3 „	fast Alles verflüssigt.
1 Tag	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	einzelne sehr feine Colonieen
	„ 3 „	ziemlich spärliche Colonieen
	„ 5 „	dieselben, stark verflüssigend
2 Tage	„ 4 „	nichts
	„ 5 „	1 Colonie
3 Tage	„ 20 „	nichts

5. Streptococcus erysipelatos.

Beginnende Entwicklungshemmung schon bei 0.1 Procent, vollendete bei 1 Procent Kaffeegehalt der Gelatine. Benutzte Procentgehalte: 0.08, 0.1, 0.3, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5, 2.0.

Mit dem Infus wurden 9 Versuche gemacht, und es ergab sich: in 10 proc. Infus (5 Versuche) erschienen einmal noch nach 1 tägiger Einwirkung einzelne Colonieen auf der prüfenden Gelatineplatte, in den vier anderen Versuchen erfolgte nach dieser Zeit kein Wachstum mehr, auch bei 20 Proc. und 30 Proc. (1 Versuch bez. 3 Versuche) erfolgte Absterben am 1. Tage. — 2 Beispiele:

10 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffeewirkung	Wachsthum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
10 Minuten	nach 2 Tagen	nichts
	„ 3 „	zahlreiche feinste Colonieen
	„ 5 „	sehr zahlreiche Colonieen
4 Stunden	„ 2 „	nichts
	„ 3 „	einzelne feinste Colonieen
	„ 4 „	mässig zahlreiche feinste Colonieen
	„ 5 „	zahlreiche Colonieen
8 Stunden	„ 5 „	nichts
	„ 6 „	einzelne feine Colonieen
	„ 8 „	mässig zahlreiche Colonieen
	„ 14 „	Dasselbe
1 Tag	„ 20 „	nichts

30 procentiges Infus.

15 Minuten	nach 2 Tagen	nichts
	„ 3 „	sehr zahlreiche feinste Colonieen
	„ 9 „	sehr zahlreiche Colonieen
3 Stunden	„ 3 „	nichts Deutliches
	„ 4 „	zahlreiche feine Colonieen
	„ 6 „	sehr zahlreiche Colonieen
	„ 9 „	Dasselbe
7 Stunden	„ 4 „	nichts
	„ 6 „	ziemlich zahlreiche feine Colonieen
	„ 9 „	zahlreiche Colonieen
1 Tag	„ 20 „	nichts

6. Bacillus cholerae asiaticae.

Entwicklungshemmung beginnt bei 0.05 Procent, ist vollendet bei 1 Procent Kaffeegehalt der Gelatine. Benutzte Procentgehalte: 0.01, 0.05, 0.1, 0.3, 0.5, 0.8, 1.0, 1.5, 2.0.

Gegen reines Infus zeigten die Cholerabacillen eine viel grössere Empfindlichkeit als alle bisher besprochenen Bacterienarten. 1 procentiges Infus (3 Versuche) tödtete sie in 7, 8, 8 Stunden und wohl in noch kürzerer Zeit, 5 procentiges (3 Versuche) in $1\frac{1}{2}$, 3, 4 Stunden, 10procentiges (2 Versuche) in 3 und 4 Stunden, 20 procentiges (1 Versuch) in 3 und 30procentiges Infus (4 Versuche) in $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, 2 Stunden. Auch 5 procentiges Infus, das nicht mehr frisch war, sondern, durch Watteverschluss vor Verunreinigung geschützt, bereits 5 Tage gestanden hatte, bewirkte in $\frac{1}{2}$ bez. 3 Stunden Vernichtung der Keime (2 Versuche); in 2 anderen, mit 2 Tage altem 5 procentigen Infus angestellten Versuchen wurden erst nach 24 Stunden Proben zur Untersuchung entnommen: kein Wachstum. — Zur Veranschaulichung des Mitgetheilten 4 Beispiele:

1 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffee Wirkung	Wachstum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
5 Minuten	nach 1 Tag	äusserst zahlreiche feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	zahllose Colonieen
	„ 4 „	fast Alles verflüssigt
3 Stunden	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	vereinzelte Colonieen
	„ 3 „	ziemlich spärliche Colonieen
	„ 4 „	etwa dieselben (84)
	„ 5 „	150 Colonieen
7 Stunden	„ 10 „	Dasselbe, starke Verflüssigung
	„ 14 „	nichts

5 procentiges Infus.

$\frac{1}{2}$ Stunde	nach 1 Tag	beginnende feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	äusserst zahlreiche Colonieen
	„ 3 „	beginnende Verflüssigung
3 Stunden	„ 3 „	nichts
	„ 4 „	1 Colonie
	„ 22 „	Dasselbe
4 Stunden	„ 21 „	nichts

10 procentiges Infus.

10 Minuten	nach 1 Tag	zahllose feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	zahllose Colonieen, Platte z. Th. verfl.
1 Stunde	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	zahlreiche kleine Colonieen
	„ 3 „	zahlreiche Colonieen

(Fortsetzung.)

Zeitdauer der Kaffeewirkung	Wachsthum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
2 Stunden	nach 2 Tagen	nichts
	„ 3 „	1 Colonie
	„ 10 „	Dasselbe
3 Stunden	„ 20 „	nichts
	„ „	„
30 procentiges Infus.		
5 Minuten	nach 1 Tag	zahllose feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	zahllose Colonieen
	„ 3 „	beginnende Verflüssigung
1/2 Stunde	„ 1 Tag	beginnende feinste Colonieen
	„ 2 Tagen	sehr zahlreiche Colonieen
	„ 4 „	beginnende Verflüssigung
1 Stunde	„ 1 Tag	nichts
	„ 2 Tagen	mässig zahlreiche feine Colonieen
	„ 10 „	Dasselbe
1 1/2 Stund.	„ 2 „	nichts
	„ 3 „	2 Colonieen
	„ 10 „	Dasselbe
2 Stunden	„ 14 „	nichts
	„ „	„

7. *Bacillus anthracis.*

Zur Untersuchung auf Entwicklungshemmung wurde theils sporenfrees theils sporenhaltiges Material benutzt. Der *Bacillus* erwies sich hierbei als empfindlicher als alle vorstehend besprochenen Bacterienarten: die Hemmung begann bereits bei etwa 0.01 Procent und war complet bei 0.6 Procent Kaffeegehalt des Nährgemisches. Benutzte Procentgehalte: 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, 0.3, 0.6, 0.8, 1.0, 2.0.

Das Verhalten gegen Kaffeeinfus anlangend, so waren sporenfreie Bacillen und freie Sporen gesondert zu untersuchen. Erstere wurden vorwiegend aus Bacillenculturen gewonnen, in denen bei geeigneter Temperatur (18 bis 20° C.) zwar gutes Wachsthum, aber noch keine Sporenbildung aufgetreten war, und zeigten normale Virulenz; mehrere Male wurde auch Milzsaft von Mäusen, die an Milzbrand zu Grunde gegangen waren, der Kaffee Flüssigkeit zugesetzt. In den letzteren Fällen war die zum Abtöden der Bacillen durch Kaffee erforderliche Zeit etwas länger als bei Benutzung von Bacillenculturen, was sicher dem Umstande, dass bei Benutzung von Gewebssaft zugleich auch Gewebsbröckel in den Kaffee hineingebracht wurden, zuzuschreiben ist. Es ergab sich nun, dass

10 procentiges Infus die Bacillen (aus Bouilloncultur) in 4 Versuchen binnen 2, 2, 3 und 3 Stunden tödtete; 20 procentiges Infus (1 Versuch) brauchte 3 Stunden, 30 procentiges (in jedem von 3 Versuchen) 2 Stunden. — 2 Beispiele:

10 procentiges Infus.

Zeitdauer der Kaffee Wirkung	Wachsthum der entnommenen Probe auf Rollplatte	
15 Minuten	nach 2 Tagen	zahlreiche feine Colonieen
	„ 5 „	desgleichen, zum Theil verflüssigend
1 Stunde	„ 2 „	spärliche feine Colonieen
	„ 5 „	mässig zahlreiche schöne Colonieen
	„ 6 „	dieselben, zum Theil verflüssigend
1½ Stunden	„ 3 „	vereinzelte Colonieen
	„ 4 „	sehr spärliche Colonieen
	„ 5 „	spärliche (40) Colonieen
	„ 12 „	dieselben, starke Verflüssigung
2 Stunden	„ 5 „	1 Colonie
	„ 6 „	3 Colonieen
	„ 11 „	Dasselbe
3 Stunden	„ 14 „	nichts

30 procentiges Infus.

15 Minuten	nach 2 Tagen	sehr zahlreiche Colonieen
	„ 4 „	dieselben, stark verflüssigend
½ Stunde	„ 2 „	ziemlich zahlreiche Colonieen
	„ 5 „	Dasselbe
1 Stunde	„ 2 „	spärliche sehr feine Colonieen
	„ 5 „	mässig zahlreiche schöne Colonieen
	„ 6 „	dieselben, verflüssigend
1½ Stunden	„ 5 „	3 kleine Colonieen
	„ 11 „	dieselben, stark verflüssigend
2 Stunden	„ 14 „	nichts

Die benutzten Milzbrandsporen stammten von Agarculturen, die einige Zeit bis 37° gehalten waren und, wie die mikroskopische Betrachtung zeigte, aus zahllosen freien Sporen bestanden. Nachdem die Cultur mit etwas sterilisirtem Wasser zu einer milchigen Flüssigkeit aufgeschwemmt war, wurden 3 bis 4 Tropfen derselben zu 8^{cm} Kaffeeaufguss hinzugefügt. Aus dem bei Zimmertemperatur aufbewahrten und durch Gummikappe vor Verdunstung geschützten Gemisch wurden dann täglich oder seltener nach jedesmaligem Umschütteln Proben mittelst Platinöse entnommen, in Nährgelatine vertheilt und nach Ausrollen der letzteren

späterhin auf ihren Keimgehalt untersucht. Bei den ersten, mit 3 Infusen von 10 Procent bez. 20 Procent und 30 Procent angestellten Versuchen wuchsen, bei täglichem Abimpfen, bis zum 9. Tage in jeder der prüfenden Platten sehr zahlreiche Colonieen, nur schien in den letzten Tagen ihre Entwicklung etwas verlangsamt und war ihre Anzahl etwas geringer; als sodann aus äusseren Gründen die Arbeit 3 Wochen lang unterbrochen werden musste, und als nach dieser Zeit die drei Infuse von Neuem geprüft wurden, wuchsen aus dem 10 procentigen Infus nur spärliche Colonieen, die Platten aus dem 20 procentigen und 30 procentigen blieben steril. Es schienen also die Sporen abgestorben zu sein. Zur genaueren Feststellung dieses Verhaltens diente eine neue Anzahl von Versuchen. Die zu den letzteren verwendeten Sporen entstammten zwei Agarculturen, welche 2 resp. 3 Wochen alt waren, und zeigten, in Gelatine vertheilt und strömendem Wasserdampfe von 100° C. ausgesetzt, nach 5 resp. 4 Minuten auf Rollplatten noch gutes Wachstum. Bezüglich der Kaffeewirkung ergaben die Versuche — 4 mit 10 procentigem, 4 mit 30 procentigem Infus — das in der Tabelle S. 254 zusammengestellte Resultat.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wird durch 1 bis 2 wöchentliche Kaffeewirkung die Fähigkeit der Sporen, auf Gelatineplatten zu wachsen, aufgehoben. Unter noch besseren Ernährungsverhältnissen, bei 37° in Nährbouillon, trat um diese Zeit noch Wachstum auf, aber auch hier blieb dasselbe etwa 1 Woche später — in den einzelnen Fällen 4, 5, 6, 10 und 12 Tage später als auf der Platte — schliesslich aus, die Sporen mussten als abgestorben betrachtet werden. Auffälliger Weise wirkte hierbei das 30 procentige Infus nicht rascher als das 10 procentige, ja es war eher das Gegentheil der Fall. (Beiläufig sei hier daran erinnert, dass durch die Eigenschaft geschwächter Keime, auf Gelatineplatten nicht mehr, dagegen noch bei Brüttemperatur sich weiter zu entwickeln, die oben für eine Reihe von Bacterien gefundenen Resultate etwas verschoben werden dürften, doch ist die deshalb anzunehmende Verlängerung der Abtötungszeit hier sicherlich nur eine geringe.) Erwähnt sei endlich, dass 3 weisse Mäuse, deren jede 0.2^{ccm} einer 33 Tage alten Aufschwemmung von Milzbrandsporen in 10 procentigem Kaffeefus subcutan injicirt erhielt, von bemerkbarer Erkrankung verschont blieben.

Andere bestimmte Sporenarten als die des Milzbrandregers sind nicht eingehend geprüft worden. Doch theile ich in dieser Beziehung mit, dass eine Aufschwemmung von $\frac{1}{4}$ ^{ccm} faulender Bouillon, in der mikroskopisch neben verschiedenen geformten Bacillen zahllose Sporen zu bemerken waren, in 10^{ccm} 10 procentigen Kaffeefuses zwar, wie die controlirenden Gelatineplatten zeigten, allmählich an lebensfähigen Keimen

	10 Proc.	10 Proc.	10 Proc.	10 Proc.	30 Proc.	30 Proc.	30 Proc.	30 Proc.
1 Tag	zahllose Colonieen	zahllose Colonieen	sehr zahlreiche Colonieen	zahllose Colon.	zahllose Colon.	sehr zahlr. Colon.	zahllose Colon.	zahllose Colon.
2 Tage	—	—	—	—	—	—	—	—
3 „	—	—	—	—	—	—	—	—
4 „	zahllose Colonieen	—	—	—	sehr zahlr. Colon.	—	zahllose Colon.	—
5 „	—	zahllose Colonieen	—	zahllose Colon.	—	—	—	zahllose Colon.
6 „	zahllose Colonieen	—	—	—	zahllose Colon.	—	zahlr. Colon.	—
7 „	—	sehr zahlreiche Colonieen	mässig zahlreiche Colonieen	zahllose Colon.	—	ziemlich zahlr. Colon.	—	zahllose Colon.
8 „	zahllose Colonieen	—	—	—	äusserst zahlr. Colon.	—	zahllose Colon.	—
9 „	—	zahlreiche Colonieen	—	nichts	—	ziemlich spärlich. Colon.	—	spärlich. Colon.
10 „	nichts	—	—	—	sehr zahlr. Colon.	—	nichts	—
11 „	—	mässig zahlreiche Colonieen	nichts	—	—	nichts	—	nichts
12 „	—	—	—	—	ziemlich spärlich. Colon.	—	—	—
13 „	—	spärliche Colonieen	—	—	—	—	—	—
14 „	—	—	—	—	nichts	—	—	—
15 „	—	nichts	—	—	—	—	—	—

verarmte, jedoch nicht völlig steril wurde: noch nach 35 tägiger Einwirkung wurden Bouillonproben, die mit einer Platinöse voll der Aufschwemmung beschickt und in den Brütschrank (37° C.) gestellt waren, rasch trübe von Bacterienentwicklung.

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, dass der schädigende Einfluss des Kaffees auf die Bacterien nicht ganz unbedeutend ist. Sämmtliche daraufhin geprüfte Bacterienarten wurden schon durch relativ kleine Mengen des wässerigen Auszugs (bei Zusatz desselben zur Nährgelatine) in ihrem Wachsthum gehemmt und gingen in reinem Infus zu Grunde. Dabei stellten sich in der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Bacterien-

arten recht erhebliche Unterschiede heraus. So betrug, um das Wichtigste zu resümiren, der zur Erzielung völliger Entwicklungshemmung erforderliche Kaffeegehalt des Nährgemisches bei *Bac. prodigiosus* 8 bis 9 Procent, bei *Bac. typhi abdom.* 3 Procent, bei *Proteus vulgaris* 2·5 Procent, bei *Staphyl. pyog. aur.* 2 Procent, bei *Streptoc. erysipelat.* und *Bac. cholerae asiat.* 1 Procent, bei *Bac. anthracis* 0·6 Procent. Diesen Unterschieden entsprechend war auch die Zeit, die beim Verweilen der Bakterien im reinen Infus zur Tödtung derselben erforderlich war, für die einzelnen Arten verschieden. Nur zeigte sich hier der *Staph. aur.* am meisten resistent, indem bei Benutzung von 10 procentigem Infus sämtliche Keime erst nach 4 bis 7 Tagen abgestorben waren; *Prodigiosus* dagegen starb in 3 bis 5 Tagen, *Proteus vulgaris* in 2 bis 4 Tagen, *Bac. typhi* in 2 bis 3 Tagen, der *Erysipelcoccus* am 1. Tage und Cholera-, sowie Milzbrandbakterien schon binnen 3 Stunden. Selbst so resistente Gebilde wie Milzbrandsporen gingen bei genügend langer, etwa 2 bis 4 Wochen dauernder Einwirkung des Infuses zu Grunde. — Bemerkenswerth ist endlich, dass dem Absterben der Keime ein Zeitraum vorausgeht, in welchem sie, aus dem Kaffeeinfus zurückversetzt in gute Nährsubstrate, sich langsamer als normal entwickeln: aus den mitgetheilten Versuchsprotokollen ist dies an dem verspäteten Auftreten der Colonieen mit Deutlichkeit zu erkennen.

Die Frage, welchen chemischen Bestandtheilen des Kaffeeinfuses man die antiseptische Wirkung zuschreiben muss, ist mit der genügenden Exactheit noch nicht zu beantworten. Dass der therapeutisch wichtigste oder als wichtigster geltende Bestandtheil des Kaffees, das Coffein, hierbei sehr wenig betheiligt ist, hat schon Heim mitgetheilt, und kann ich seine bezüglichen Versuchsergebnisse bestätigen. In 0·02 procentiger Coffein-Nährgelatine — entsprechend einer etwa 2 procentigen Kaffeegelatine, da nach Aubert¹ in einer Tasse Kaffeetränk, das aus 10^{grm} Bohnen, auf rohe Bohnen berechnet, hergestellt ist, im Durchschnitt 0·1 bis 0·12^{grm} Coffein enthalten sind — sah ich *Staph. aur.* und den *Cholera-bacillus* ungehemmt sich entwickeln, während der letztere schon in 1 procentiger Kaffeegelatine sein Wachsthum ganz einstellt; und selbst in 0·2 procentiger Coffein-Gelatine — entsprechend 20 Procent Kaffeegehalt — erlitten *Staph.*, Typhus- und Milzbrandbacillen nur ganz geringe Hemmung, während *Cholera-bacillen* allerdings nicht mehr wuchsen. Dem Coffein kommt hiernach zwar ein gewisser antibacterieller Werth zu, aber derselbe ist so gering, dass er an der Wirkung des Infuses sich nur ganz unbedeutend betheiligen kann.

¹ Nothnagel und Rossbach, *Arzneimittellehre*. 1880. 4. Aufl. S. 618.

Was die übrigen hier in Betracht kommenden Bestandtheile betrifft, so ist deren Prüfung schwierig, bez. unmöglich, da ihre chemische Natur bisher nur ungenügend bekannt ist. Wahrscheinlich sind es mehrere Stoffe, denen der antiseptische Einfluss zukommt. Man muss an die dem Kaffee eigenthümliche Gerbsäure denken, die in den rohen Bohnen zu 3 bis 5 Procent, aber auch in den gebrannten noch theilweise enthalten ist; ihr Einfluss ist vielleicht ein mitwirkender, doch wohl kein wesentlicher. Sondern vor Allem sind wohl von Wichtigkeit die aus den organischen Bestandtheilen der rohen Bohnen beim Rösten derselben durch trockene Destillation entstehenden empyreumatischen Producte, der auch als Caffeon bezeichnete Complex von Verbindungen. Auch von den Eingangs genannten Autoren, von Weiss, Rabuteau, Oppler, Heim werden diese Producte als das antiseptische Princip angesehen. Doch ist ein Beweis für diese Annahme, so viel mir bekannt,¹ bisher nicht erbracht worden.

Einen Theil dieser Caffeonstoffe habe ich durch Destillation von Kaffeefufus isolirt und zu bacteriologischen Zwecken benutzt. Das beim Erhitzen von 200 ^{cem} frischen 10 procentigen Infuses gewonnene wasserhelle Destillat hatte in seinen ersten Portionen angenehmen Kaffeegeruch und schwach saure Reaction, die späteren, von etwa 70 ^{cem} an übergehenden Portionen rochen unangenehm brenzlich und rauchig und waren von stärkerer Acidität. Sowohl der zuerst gewonnene, als der zwischen 80 und 90 ^{cem} aufgefangene Antheil des Destillats vermochte das Wachstum des Bac. prodigiosus (in Nährgelatine) in ausgeprägter, mit dem geringen Einfluss des Coffeins nicht zu vergleichender Weise zu hemmen. Die Hemmung war allerdings schwächer, als sie durch das Infus erzielt wurde; auch das auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ seines Volumens eingedampfte und dann durch Wasserzusatz wieder auf sein Anfangsquantum gebrachte Infus wirkte stärker als das Destillat, und kaum schwächer als das frische ungekochte Infus. Jedenfalls aber ist experimentell bestätigt, dass die beim Rösten des Kaffees gebildeten empyreumatischen Substanzen an seiner antibacteriellen Wirkung wesentlichen Antheil haben.

¹ Die Arbeit von Rabuteau hat mir im Original nicht vorgelegen.
