

EINLEITUNG.

Über die Qualifikation.

Dafs die alten klassischen Heiden ihren geflügelten Götterboten gleichzeitig als Schutzpatron der Krämer und Diebe verehrten, weist sicherlich darauf hin, dafs dem ganzen Handelsgeschäft schon damals ein gewisses Etwas anhaftete, was leicht geneigt machte, Händler und Betrüger in einer Person vereint zu sehen. Wer sich als Geschichtsforscher in das Studium der Weisheitsschriften, mögen dieselben theologischer, gesetzgeberischer oder naturwissenschaftlicher Gattung sein, versenkt, wird denn auch thatsächlich in den Annalen jeder Kulturperiode auf Mittheilungen stofsen, welche unreellen Manipulationen in Handel und Verkehr gewidmet sind und referierend oder kritisierend abgehandelt werden. Da nun die der menschlichen Leibesnotdurft und Nahrung dienenden Dinge den hervorragendsten Teil des gesamten Handels- und Gewerbelebens bilden, so ist es nur natürlich, dafs die vorerwähnten Manipulationen sich in erster Linie auf die zuletzt bezeichneten Dinge übertragen würden, und das hat denn auch die Wissenschaft unantastbar festgestellt. Leider war die Zahl der Wissenden aber dem grofsen Haufen gegenüber verschwindend klein, und vielfach waren jene zudem noch höchst unpraktische Leute; so konnte es geschehen, dafs sich das grofse Publikum in eine beklagenswerte Vertrauensseligkeit einduseln liefs, aus der es vor etwa einem Jahrzehnt unsanft erwachen sollte. Das verbesserte Schulwesen, das tiefere Eindringen naturwissenschaftlicher Kenntnisse in breitere Volksschichten, eine der Theorie entsprechende Pflege des Gewerbes, die

allgemein gesteigerte Durchschnittsbildung und die dem praktischen Studium der Physik und Chemie im allgemeinen zugewiesene Vorliebe bewirkten vereint, daß Laien Dingen auf die Spur kamen, von denen sie kaum geträumt hatten, und als dann gar noch Viertel- und Halbchemiker ihre Schmier- und Panschrezepte veröffentlichten, da brach der Sturm los. Aber bald reichte das eigne Wissen und Können nicht mehr aus. Man ging in kleinen und mittleren Städten zum Apotheker, in größeren auch wohl zu den als Lehrer der Chemie angestellten Realschullehrern, in großen zu den Professoren und Spezialkundigen für jedes Fach, sich hier und dort Rates erholend. Man teilte einander seine Erfahrungen mit, veröffentlichte sie auch wohl, und, von der Presse unterstützt, kam die Bewegung in Gang. Bald sah man aber ein, daß mit solchen Gelegenheitsgutachten nichts auszurichten sei; es stand fest auf der einen Seite, daß massenhaft gefälscht wurde, während man auf der andren Seite Berufsleute nicht mit fortwährenden Gefälligkeitsquängeleien behelligen durfte. Nun fing man an, gemeinsame Schritte zu thun; man bildete Vereine zur Abwehr und Verfolgung der Fälschereien und erhob den Ruf nach sachverständigen, naturwissenschaftlich gebildeten Fachleuten, welche man für ihre Arbeiten entschädigen wollte. So entstand der Nahrungsmittel-Chemiker in seiner heutigen Beschaffenheit, die Nahrungsmittel-Chemie als fachmännische Spezialität.

Fragen wir jetzt: woher kamen denn nun die Leute, die jenem Rufe folgten, und wie beschaffen war ihre Qualifikation? so ist die Antwort leicht gegeben. Dieselben Männer, welche vorher nur ausnahmsweise und meist aus Gefälligkeit dem Publikum dienstbar gewesen waren, stellten sich nunmehr als öffentliche Analytiker in Ausübung einer spezifischen Gewerbsthätigkeit demselben zur Verfügung.

Es waren in erster Linie die Apotheker, welche teilweise vermöge ihrer wissenschaftlichen Ausbildung als Chemiker für forensische Untersuchungen, teilweise vermöge ihrer umfassenden Warenkenntnis, sich berufen fühlten, jene Stellungen zu übernehmen. Es waren sodann die Handels-Chemiker, welche, wenn auch nur vereinzelt, aber immerhin als selbständige Gewerbtreibende in größeren Städten fungierten, bis dahin aber überwiegend technische Untersuchungen ausgeführt hatten. Auch ein Teil von Professoren, Dozenten und

Oberlehrern trat bei dieser Gelegenheit mit dem Publikum in näheren Geschäftsverkehr, während ein verschwindend kleiner Teil jüngerer Berufs-Chemiker die Gelegenheit zur Selbständigmachung in dieser Sphäre benutzte.

Was nun die Qualifikation anbelangt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß Lehrer der landwirtschaftlichen und technischen Chemie ursprünglich den größten Anspruch auf Autorität gehabt haben müssen, da ja fast alle Nahrungsmittel landwirtschaftliche Produkte sind, oder doch direkt von diesen abstammen. Und jemand, der da lehrt, wie Vieh gezüchtet, wie Mehl gewonnen, wie Bier gebraut, wie Wein gepflegt, wie Zucker fabriziert wird, wird auch genau wissen, wie Fleisch, Brot und die andern genannten Stoffe beschaffen sein müssen. Derselbe, welcher die einheimischen Gewächse in allen ihren Theilen chemisch, mikroskopisch und physiologisch zu prüfen hat, wird uns auch den besten Aufschluß über die Beschaffenheit von ausländischen Pflanzenstoffen (Kakao, Thee, Gewürz, Faserstoffen) geben können. Nichtsdestoweniger ist aber damit nicht gesagt, daß andre naturwissenschaftlich gebildete Leute sich nicht sollten dieselbe Beurteilungsfähigkeit aneignen können. Thatsächlich haben sich jedoch die Vertreter der Agrikultur- und physiologischen Chemie mehr auf ihre Lehrthätigkeit beschränkt, als daß sie praktisch als Nahrungsmittel-Chemiker fungiert hätten. Dagegen haben alle andern, mögen sie sich analytische, technische oder pharmazeutische Chemiker genannt haben, ein reges Streben auf diesem Felde kund gegeben. Wohl selten ist ein Fach mit solcher Hingebung und Energie bearbeitet, aber auch mit solchen Erfolgen gekrönt worden, als wie die Nahrungsmittel-Chemie im Laufe der letzten Jahre. Gern und selbstlos wurden Beobachtungen und Erfahrungen mitgeteilt, neidlos wurden sie aufgenommen und im allgemeinen Interesse verwertet. Es ist nicht zu leugnen, daß der größte Theil der heute noch thätigen Nahrungsmittel-Chemiker zwar die Grundzüge der Untersuchungsmethoden kannte, daß derselbe aber diejenige Umsicht und Sicherheit, welche ihn erst zur Autorität werden liefs, auch erst im Laufe der Zeit gewann, durch auf ihn eindringende Aufträge zur rastlosen Arbeit, durch Wiederholung zum Vergleich, durch Vergleich zur Wahl gezwungen. So hat die jetzt lebende Generation das Verdienst, sammelnd und läuternd gewirkt zu haben, während unsre Nach-

folger in das Studium eines wohlgeordneten Lehrpensums, welches von den Trägern dieser Wissenschaft jederzeit auf normaler Höhe wird erhalten werden können, einzutreten vermögen. Dafs wir in Zukunft Chemiker haben werden, welche ausschliesslich das Studium der Nahrungsmittellehre und später die dem entsprechende Praxis ausüben sollten, ist nicht wahrscheinlich; immer wird die Ausbildung einen universelleren Charakter tragen, während sich die Praxis der jeweiligen Lebensstellung akkommodieren wird.

Wenn wir nunmehr die in der Kapitelüberschrift liegende Frage beantworten wollen, so ist unsre Meinung die, dafs jeder, der mit hinreichenden naturwissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet ist, dem neben dem Wissen das Können nicht fehlt, der mit grösster Gewissenhaftigkeit in sachlicher Beziehung die strengste Gerechtigkeit in persönlicher Hinsicht verbindet, Nahrungsmitteluntersucher sein kann, dafs aber jeder Apotheker Nahrungsmitteluntersucher sein soll.

Wir begründen diese Meinung zunächst mit der historischen Stellung des Apothekers selbst. Seit den ältesten Zeiten als Träger der Naturwissenschaften beim Publikum im Ansehen, ist dasselbe gewöhnt, sich Rat in allen bezüglichen Fällen von jenem zu holen. Hat der Apotheker aber bisher Rat und Hilfe gratis erteilt, so sollen ihm auch jetzt die goldenen Früchte der Arbeit nicht vorenthalten werden. Andererseits kann das Publikum der kleineren und Mittelstädte mit demselben Rechte, wie das der grossen Städte, die Anwesenheit, resp. schnelle Hilfe eines Sachverständigen verlangen; es würden aber, um dieses Verlangen zu stillen, die vorhandenen Chemiker nicht ausreichen; würden sie aber numerisch ausreichen, so würden sie ihren Lohn nicht finden, wohl aber würde der Apotheker loci eine sehr passende Mittelperson hier werden. — Der Apotheker, welcher bisher mit dem Arzte Hand in Hand in der Ausübung der Heilkunde gegangen ist, indem der eine anwandte, was der andre darstellte, wird auch jetzt, nachdem die Medizin in andre Bahnen eingelenkt ist, dem Arzte die nächste und verlässlichste Stütze sein, indem er ihm seine physiologischen Untersuchungen ausführen und durch eigne Arbeiten auf dem Gebiete der Hygieine die Wege ebnen hilft. — Endlich erfordert es die bisherige Qualifikation des Apothekers als Chemiker für forensische Untersuchungen, dafs ihm auch die Qualifikation zur

Vornahme von polizeilichen und Privatuntersuchungen auf dem Gebiete der Nahrungsmittel-Chemie amtlich zugesprochen werde. Welche Eigenschaften hierzu nötig, ist oben gesagt.

Diese Anschauungen schienen von Anfang an ein großer Teil der Berufs-Chemiker nicht zu teilen, ja, es machten sich sowohl im öffentlichen Leben, auf Chemikerversammlungen u. s. w., als wie in der Litteratur, Stimmen geltend, welche die Apotheker als in jeder Weise unqualifiziert von der Teilnahme an der öffentlichen Wirksamkeit als Nahrungsmittel-Chemiker und Gesundheitsbeamte ausschließen wollten. Diese Stimmen sind zwar zur Ruhe gekommen, nachdem im Laufe der Zeit festgestellt wurde, daß diejenigen Apotheker, die man überhaupt zu Verwaltern öffentlicher Gesundheitsämter designiert hat — und deren sind nicht wenige — ihre Pflichten tadellos erfüllen, daß die hervorragendsten und brauchbarsten Leistungen auf dem Gebiete der Nahrungsmittel-Litteratur zum großen Teil von Apothekern geliefert werden, daß in einzelnen Beziehungen, z. B. in der Erkennung von Drogen, Spezereien, Sämereien u. s. w. die Berufs-Chemiker von den Apothekern vielfach übertroffen wurden. Dafür ist von allen Seiten der Wunsch erhoben, daß ein für ganz Deutschland giltiges Staatsexamen anzustreben sei, welches sich auf gerichtliche und Nahrungsmittel-Chemie, sowie auf allgemeine Gesundheitspflege zu erstrecken habe und von allen denen zu absolvieren sei, welche später in den Dienst der Öffentlichkeit zu treten gedenken. Diesem Wunsche schließen wir uns rückhaltslos an.

Die Stellung des Nahrungsmittel-Chemikers dem Gerichte, der Polizei und dem Publikum gegenüber.

Die Stellung eines Gerichts-Chemikers ist von der eines Nahrungsmittel-, bez. Polizei-Chemikers völlig verschieden. Das Gericht überträgt seine Aufträge, meist krimineller Natur, dem Chemiker von Fall zu Fall; die Polizei engagiert ihren Chemiker fest und läßt denselben nach Bedürfnis Reihen von Nahrungsmittel- und hygieinischen Untersuchungen ausführen.

Das Gutachten des Gerichts-Chemikers unterliegt der persönlichen Würdigung des Richters; die Polizei ist an das Gutachten ihres Chemikers gebunden. Die Polizei erhebt die Anklage, aber das Gericht fällt die Entscheidung. Das Gericht kann das Gut-

achten des polizeilichen Nahrungsmittel-Chemikers verwerfen und kann ein neues Gutachten von seinem Chemiker ausarbeiten lassen. Auf den Einspruch eines Angeklagten hin muß sogar ein von diesem vorgeschlagener Sachverständiger gehört werden, dessen eventueller Widerspruch erst durch Superarbitrium eines gemeinsam vereinbarten dritten Experten oder der höchsten wissenschaftlichen Landesbehörde erledigt werden kann.

Vor Gericht fungiert der Nahrungsmittel-Chemiker nicht immer als Sachverständiger, er wird oftmals auch bloß als sachverständiger Zeuge vernommen; bei der Polizei findet ausschließlich sachverständige Funktionierung statt. Die Wirksamkeit des Gerichts-Chemikers ist meist bloß von individueller Bedeutung, während die Thätigkeit des Polizei-Chemikers dem allgemeinen öffentlichen Wohle zu gute kommt. Der Gerichts-Chemiker bleibt für sein Gutachten persönlich haftbar; die Verantwortlichkeit für den Polizei-Chemiker übernimmt die Behörde, deren Mitglied er ist. Der Gerichts-Chemiker liquidiert nach der für Sachverständige gesetzlich fixierten Gebührentaxe, der Polizei-Chemiker, wenn er nicht überhaupt einen festen Jahresgehalt bezieht, liquidiert vereinbartem Abkommen gemäß.

Das Gutachten, welches der Chemiker dem Gerichte übergibt, muß den ganzen Gang des Verfahrens enthalten, und so beschaffen sein, daß der Richter, als Laie in rein chemischen Fragen, die volle Überzeugung von der Richtigkeit des gewonnenen Resultates daraus zu gewinnen vermag. Der Polizei-Chemiker gibt einfach das Resultat an, von der Behörde voraussetzend, daß sie dasselbe für ihre Zwecke zu benutzen verstehe; instruierende Konsultationen sind dabei jedoch keineswegs ausgeschlossen.

Während die Stellung des Chemikers zu den Gerichten durch das Nahrungsmittelgesetz in keiner Weise alteriert worden ist, hat die Stellung desselben zu der Verwaltungsbehörde eine wesentliche Veränderung erlitten. Denn, ebenso wie es dem Richter freigestellt ist, ein verurteilendes Gutachten abzulehnen und trotz eines solchen die Freisprechung auszuüben, wenn er nicht die persönliche Überzeugung einer Schuld daraus und aus den begleitenden Nebenumständen zu schöpfen vermag, so steht es dem Gerichts-Chemiker frei, sein Gutachten dem Stande der Wissenschaft und seiner persönlichen Überzeugung gemäß, ohne Rücksicht auf Ansichten anderer

oder selbst auf amtliche Verordnungen und Instruktionen, abzugeben. Dagegen ist der Polizei-Chemiker sowohl in seinen Methoden als auch in der Abgabe seiner Gutachten beschränkt, insofern § 5 des Nahrungsmittelgesetzes unzweifelhaft darauf hinweist, daß für gewisse Gegenstände Prüfungsmethoden und Grenzwerte festgestellt werden sollen. Diesbezügliche Bestimmungen sind inzwischen im Deutschen Reich für die Prüfung des Petroleums, für die Beurteilung giftiger Farben, sowie für die Untersuchung der Weine erlassen worden und demnächst für Prüfung und Beurteilung des Trinkwassers zu erwarten.

Wie bereits oben erwähnt, sind die Untersuchungen der Gerichts-Chemiker meist krimineller Natur; handels- und technisch-chemische Untersuchungen kommen ja auch vor, gehören aber nicht in den Rahmen dieser Besprechung. Andererseits werden die Polizei-Chemiker sich nicht bloß mit verfälschten, verunreinigten oder verdorbenen Nahrungsmitteln oder mit verdächtigen Gebrauchsgegenständen zu befassen haben, sondern man wird ihnen auch Wasser, Luft und Erde zur Untersuchung geben, man wird sie fragen, ob das Streuen mit Salz die Hufe der Tiere, Holz und Metalle ruiniere, ob undichte Gasleitung die Vegetation töte, welchen Einfluß die Nähe gewisser Etablissements auf das Wohlbefinden der Einwohnerschaft auszuüben vermöge, wie am besten und billigsten desinfiziert werde, welche Lichtstärke das städtische Gas habe, welchen Brenneffekt einzelne Heizmaterialien ausüben etc. etc. Noch vielseitiger sind die Anfragen, die das Publikum an den Nahrungsmittel-Chemiker richtet. Das Publikum läßt aus verschiedenen Gründen untersuchen. Es will entweder wissen, ob ein Nahrungsmittel überhaupt rein, oder ob es verfälscht oder verdorben ist, oder es will die allgemeine Beschaffenheit und Preiswürdigkeit eines Gegenstandes ermittelt haben, oder es will die Identität einer Sache festgestellt wissen, es will wissen, ob ein Gegenstand besonders schädlich oder gesundheitsgefährlich sei, oder es will endlich eine ausdrückliche Anerkennung besonders guter Eigenschaften einer Sache haben (Reklamenanalysen). Vielfach fallen die Wünsche des Publikums mit den Forderungen der Behörden zusammen; oftmals weichen sie aber beträchtlich davon ab, und dadurch wird natürlich wiederum eine besondere Stellung des Chemikers dem Publikum gegenüber bedingt. Da derselbe Körper Gegenstand einer von Privaten und einer von der Polizei aufgegebenen

Untersuchung nacheinander werden kann, so wird der Nahrungsmittel-Chemiker, welcher für beide arbeitet, wohl thun, im Geschäftsverkehr mit ersteren stets die größte Reserve zu beobachten. Während die Gutachten der amtlichen Chemiker nur dem engsten Kreise der Beteiligten mitgeteilt und dann in den Akten begraben werden, bilden die Gutachten der öffentlichen Chemiker oft noch lange Zeit den Gegenstand einer allgemeinen Kritik, die unter dem Einflusse etwaiger Gegen- oder Konkurrenzparteien bisweilen sehr schonungslos ausgeübt wird. Man suche sich daher bei Aufträgen aus dem Publikum erst über die Motive und Absichten des Auftraggebers zu informieren und weise, wenn auch nur ein Schimmer von Schmierigkeit auf jenen ruht, die Aufträge einfach ab. Es ist besser, den Zorn dieser kleinen Klasse von Auftraggebern zu ertragen, als in den Ruf zu geraten, daß man für gute Bezahlung als Anwalt für jede Sache zu haben sei.

Die persönliche Sicherheit des Nahrungsmittel-Chemikers.

Der öffentliche Chemiker, welcher in Ausübung seiner Berufspflicht die Interessen von Gewerbetreibenden, welche in bedauernswerter Verblendung sich von der Ausübung, in ihren Augen durch die Länge der Zeit und den allgemeinen Gebrauch gerechtfertigter, trotzdem aber betrügerischer Manipulationen nicht loszusagen vermögen, oder von solchen, welche die zum Schutze des Publikums geschaffenen Nahrungsmittelgesetze durch neue Manöver zu umgehen versuchen, vielfach durchkreuzt oder schädigt, ist dafür fortwährenden Angriffen in materieller und rufflicher Beziehung ausgesetzt. Bald offen, bald versteckt sucht man ihn an Ehre, Ansehen und Vermögen zu schädigen. Er empfindet das Wesen des Kampfes ums Dasein in ganz besonderem Grade und muß deshalb namentlich auf seine persönliche Sicherheit bedacht sein. Diese Sicherstellung konzentriert sich in der Erhaltung eines unbedingten Vertrauens und in der Möglichkeit, für jede behauptete Thatsache den Beweis antreten zu können. Zur Erhaltung des Vertrauens ist vor allen Dingen nötig, daß man in seinen Arbeiten, wie in seinen Befunden selbst sicher sei. Man gebe auf bestimmte Fragen bestimmte Antworten und drehe und winde sich nicht in seinen Gutachten, um schließlich zu keinem Resultate zu kommen. Wir haben vor Jahren den Fall erlebt,

daß
Instr
in der
damit
beamt
dassel
hin m
er wo
zu be
Mitte
an ei
Vorsi
der A
motiv
zu th
Boge
über
Polar
kung
oder
Dera
der
Publ
Aber
weis
besti
man
und
wort

Im
phys
eine
meh
fabr
und

gele

daß mit großer Emphase angezeigt wurde, es sei ein ganz neues Instrument zur Petroleumprüfung angekommen, und man sei bereit, in den nächsten Tagen unentgeltliche Untersuchungen für jedermann damit auszuführen. Nach einiger Zeit schickte ein höherer Gerichtsbeamter Petroleum zur Untersuchung ein und erhielt den Bescheid, dasselbe sei zwar nicht die beste Sorte, sei aber zum Brennen immerhin nicht ganz unbrauchbar. Auf die Reklamation des Beamten hin, er wolle wissen, ob bei der Benutzung des Petroleums Explosionen zu befürchten seien oder nicht, wurde ihm als zweiter Bescheid die Mitteilung, das Petroleum erfülle zwar nicht alle Ansprüche, die man an ein gutes Petroleum stellen müsse, bei Beobachtung der nötigen Vorsicht sei es aber zum Brennen nicht ganz untauglich. Nun gab der Auftraggeber ein Gutachten ab, welches eben so drastisch als motiviert war, mit dem Petroleum selbst aber allerdings nichts mehr zu thun hatte. — Ähnlich ist es bei Weinanalysen. Nachdem ganze Bogenseiten über Extrakt, Alkohol, Asche und Aschebestandteile, über freie Säure, Phosphor- und Schwefelsäure, über Zucker und Polarisationsverhältnisse gehandelt haben, kommt die Schlussbemerkung, daß der Wein zwar Naturwein, aber ein Verschnitt mit Wasser oder gewässertem Spirit von 10—20% nicht ausgeschlossen sei. Derartige Bescheide erwecken im Publikum einerseits das Gefühl der Unsicherheit, anderseits das Gefühl des Geprelltseins. Das Publikum will wissen, ob der Wein rein ist oder nicht; bleibt ein Aber, so ist es eben so klug, wie zuvor, und die Untersuchung erweist sich als überflüssig. Man gewöhne also das Publikum daran, bestimmte Fragen zu stellen, komme ihm auch dabei zu Hilfe, da man ja selber am besten wissen muß, was ermittelt werden kann und was zwecklos ist, gebe ihm dann aber auch bestimmte Antworten.

Man vermeide ferner in seinen Gutachten jeden Bombast. Im Eingange vielfach gebrauchte Phrasen von einer „chemisch-physikalisch-physiologischen Untersuchung“ und, am Schlusse, von einer „wohlthätig anregenden Wirkung auf die Schleimhäute“ u. dgl. mehr, überlasse man den Charlatanen und Geheimmittel-Attestfabrikanten. Man gebe den Befund an, ziehe daraus das Resultat und stelle dem Auftraggeber anheim, alles übrige selber zu besorgen.

Bisweilen werden dem Nahrungsmittel-Chemiker Fragen vorgelegt, deren Beantwortung durchaus nicht in sein Ressort

gehört. So ist z. B. die Frage, ob ein Stück rohes Fleisch Rinder- oder Pferdefilet sei, keineswegs von demselben zu entscheiden. Eine solche Entscheidung ist weder auf chemischem noch auf mikroskopischem Wege herbeizuführen, sondern lediglich auf Grund des anatomischen Baues und der Größenverhältnisse der Muskulatur des Fleisches. Es liegt also auf der Hand, daß hier der Tierarzt Sachverständiger sein muß, und der Nahrungsmittel-Chemiker zurückzutreten hat. Andre Fragen, z. B. über die Zusammensetzung eines Geheimmittels, vermag er trotz der vorzüglichsten analytischen Kenntnisse beim besten Willen nicht zu beantworten. Wir lesen zwar Analysen von Geheimmitteln etc. in den verschiedensten Journalen und Zeitungen. Sobald aber nach diesen Rezepten gearbeitet wird, erkennt das Publikum unter zehn Malen neunmal das Plagiat, erkennt absolute Verschiedenheit vom Original und — das Vertrauen zum Chemiker erleidet einen argen Stofs. Wir möchten geradezu behaupten, daß nichts mehr das Ansehen der Chemiker schädigt, als die Veröffentlichung dieser falschen Geheimmittelanalysen. Was nicht mit absoluter Sicherheit zu ermitteln ist, soll daher auch niemals zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht werden, und Analysen von Geheimmitteln organischer Natur, mit Bezug auf deren Zusammensetzung, wolle der Nahrungsmittel-Chemiker ein für allemal ablehnen; er beschränke sich einfach auf die Ermittlung etwa vorhandener schädlicher Substanzen.

Endlich wolle sich der Nahrungsmittel-Chemiker vor Blößen hüten, welche er sich bei der Beantwortung physiologischer Fragen zuziehen kann. Gesetzt den Fall, er fände in Papierkragen Arsenik und würde diese Kragen als gesundheitsgefährlich bezeichnen, so könnte er erleben, daß ihm eine höhere Autorität bemerklich machte, daß in jedem Theekesselstein, mithin in jedem Wasser, Arsen vorhanden, und daß somit der bloße Nachweis desselben nicht genügen könne, eine Sache als gesundheitsschädlich hinzustellen. Wird Kupfer in einer Schokolade nachgewiesen, so ist in Erwägung zu ziehen, daß Spuren von Kupfer einen integrierenden Bestandteil vieler Pflanzenaschen, ja selbst innerer Organe (Leber, Milz) von Menschen und Tieren bilden. Man beschränke sich darauf, wenn giftige Bestandteile gefunden sind, dieselben quantitativ zu bestimmen und diesen Befund anzugeben und überlasse die Entscheidung der Frage, ob das betreffende Quantum schädliche Wirkungen hervorzu-

rufen geeignet sei, oder ob eine solche bereits stattgefunden habe, unter allen Umständen dem Physiologen, resp. dem Arzte.

Die zweite Sicherheitsmafsregel besteht in einer passenden und möglichst ausgedehnten Aufbewahrungsart der Untersuchungsobjekte. Den Behörden, die ja übrigens fragliche Sachen schnell erledigen, kann man die Reste der Untersuchungsgegenstände versiegelt zurückgeben und dieselben für passende Aufbewahrung selbst Sorge tragen lassen, obgleich auch hier die Zurückbehaltung einer kleinen Quantität niemals zum Schaden gereichen wird. Dem Publikum gegenüber muß man sich besser verhalten. Es wartet manchmal Monate lang, um eine Verleumdungsklage anzustrengen oder Schadenansprüche zu erheben, wenn der Chemiker Befunde angegeben hat, welche Privaten zum Nachteil geworden sind. Wiederholt haben Chemiker verurteilt werden müssen, weil sie Reste, mit denen Kontrollversuche hätten angestellt werden können, nicht mehr zur Verfügung hatten.

Man erinnere sich ferner der Fälle, bei welchen Fleischbeschauer, welche in zahllosen Objekten Trichinen nicht gefunden hatten, in Anklage versetzt und hart bestraft wurden, nachdem zu späterer Zeit in andern Fleischpartien, deren Teile Erkrankungen bewirkt hatten, dennoch Trichinen nachgewiesen worden waren. Wir könnten noch zahllose Erlebnisse anführen, bei welchen die Nichtbeobachtung der in Rede stehenden Vorsichtsmafsregeln die unangenehmsten Folgen für den Untersucher nach sich gezogen hat.

Man verwahre Flüssigkeiten in etikettierten, gut verschlossenen, versiegelten Gefäfsen, die mit einer dem Untersuchungs-Journal entsprechenden Nummer versehen werden. Wenngleich auch eine grofse Anzahl solcher Objekte, z. B. Bier, Kunstwein, Milch etc., verderben wird, so wird immerhin ein Teil von deren Bestandteilen übrig bleiben, welcher eine Nachbestimmung ermöglicht und so die Glaubwürdigkeit mit Bezug auf richtiges Arbeiten zu begründen, resp. zu erhöhen vermag. Will der zweite Expert dann trotzdem ein widersprechendes Gutachten abgeben, so wird er das zu begründen haben. Und wenn ihm das schon in den meisten Fällen sehr schwer werden dürfte, so bleibt doch die Glaubwürdigkeit des ersten Untersuchers aufser jeden Zweifel gestellt. — Organische Substanzen, Fleisch, Speisen etc. lege man in Glycerin und verwahre sie im übrigen, wie oben angegeben. — Von mikrosko-

pischen Objekten mache man Dauerpräparate und hebe diese, ebenfalls wohl etikettiert und beziffert, auf. Weil aber auch diese Präparate dem Verderben unterliegen, und noch aus andern Gründen, schlage man außerdem noch ein andres Verfahren ein. Wir haben nämlich erlebt, daß, trotzdem der betreffende Untersucher die Anwesenheit einer absichtlich zugesetzten Menge von Maismehl in Pfeffer, auf Grund seiner eignen und auf Grund der von einer hervorragenden Autorität gemachten Beobachtungen beschworen hatte, die Freisprechung des Angeklagten erfolgte, weil der sehr geschickte Verteidiger dem Gerichte darzulegen wußte, daß doch solche winzige Stäubchen, wie die vorliegenden mikroskopischen Präparate seien, unmöglich hinreichende Beweismittel sein könnten, um einen bisher unbescholtenen Mann plötzlich zum Betrüger zu stempeln. Es möge hier nebenbei bemerkt sein, daß der Angeklagte seit Jahren seiner eignen Aussage gemäß die Anfertigung von „gemischten“, d. h. mit Surrogaten aller Art versetzten Gewürzen fabrikmäßig betrieben hatte. Um derartige, für den öffentlichen Chemiker oft sehr fatale Ausgänge zu verhüten, wende man ein Verfahren an, welches vor allen Dingen den Zweck hat, das Bild der reinen Ware nebst den betrügerischen Zusätzen Richtern und Schöffen unmittelbar vor Augen zu führen, resp. als aktenmäßiges Material darzubieten. Man fertige zu diesem Zwecke mit Hilfe des Zeichenprismas Bilder der reinen Ware und des Verfälschungsmaterials an, indem man die Konturen der charakteristischen Teile mit dem Stifte fixiert, einen mikroskopisch vergrößerten Maßstab in $\frac{1}{100}$ Millimetern dazu fügend. Einfacher und schöner gelangt man zu einem instruktiven Bilde durch Anfertigung einer Mikrophotographie. Man erhält mittels des photographischen Apparates, welcher mit Leichtigkeit an jedem Mikroskope anzubringen ist, ein stark vergrößertes Negativ, von welchem man auf dem Wege des gewöhnlichen Kopierverfahrens eine beliebige Anzahl Positivs nimmt, welche, mit dem Stift korrigiert, aufgezogen werden und nun zur Demonstration dienen. Derartige Bilder eignen sich ganz besonders zur längeren Aufbewahrung. Über die Technik des Photographierens gibt das bei W. KNAPP in Halle a. S. in neuer Auflage erschienene Buch: *Das Licht im Dienste der wissenschaftlichen Forschung* von STEIN, genügend Auskunft.

Wendet man beim Arbeiten mit dem Zeichenprisma anstatt des

Papieres eine berufste Glasplatte an, aus welcher die Konturen herausradiert werden, bedeckt die so hergestellte Platte zum Schutze mit einer zweiten einfachen Glasplatte und umklebt die Ränder mit Papier- oder Leinwandstreifen, so erhält man ein Präparat, welches gestattet, die auf demselben befindlichen Zeichnungen mittels einer gewöhnlichen Laterna magica in ungeheuer vergrößertem Maßstabe auf einer weißen Fläche zu reproduzieren und einem größeren Zuschauerkreise die Bedeutung des Bildes auseinander zu setzen. Dergleichen Platten bilden sehr schöne Hilfsmittel bei öffentlichen Vorträgen und sind geeignet, eine anständige Reklame für die Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit des Vortragenden zu bewirken.

Um sich jedoch vor Überfüllung zu schützen, trifft man hinsichtlich der Aufbewahrung der Beweisobjekte eine gewisse Auswahl. Man wird auch gut thun, dem Publikum mitzuteilen, wie lange eine Aufbewahrung für gewöhnlich stattzufinden pflegt. Diese Mitteilung wird in passender Form mit auf den Kopf der Formulare gesetzt, welche man zur Ausstellung seiner Gutachten benutzt. Für gewöhnlich wird eine vierwöchentliche Aufbewahrungsfrist genügen. Hat man jedoch Grund zu glauben, daß Folgen irgend welcher Art aus dem abgegebenen Gutachten entspringen, so ändere man an der oben gedachten Formel („das Objekt wird vier Wochen lang aufbewahrt“) zwar nichts, verwahre aber trotzdem den Rest des Untersuchungsobjektes so lange als möglich, mindestens aber sechs Monate lang. So geschützt, kann man jeder Eventualität ruhig ins Auge sehen.

Daß sich der öffentliche Chemiker als Vertrauensmann seiner Klienten betrachtet und als solcher unbedingte Diskretion jedem Unbeteiligten gegenüber obwalten läßt, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Welche Folgen die Unterlassung dieser Vorsichtsmaßregel nach sich ziehen kann, ist aus einem Fall ersichtlich, welcher vor einigen Jahren in einer am Rhein gelegenen Stadt passierte. Der betreffende Expert, welcher bei einer flüchtigen Voruntersuchung den beim Schwefelwasserstoffeinleiten aus der sauren Lösung sich auscheidenden Schwefel für Arsen gehalten und einer ihm befreundeten Medizinalperson eine diesbezügliche vertrauliche Mitteilung gemacht hatte, die so ihren Weg in die Presse fand, mußte, obwohl er seinen Irrtum bei der nun folgenden genaueren Unter-

suchung alsbald erkannte, eine Berichtigung der sich mit eigentümlicher Schnelligkeit von allen Blättern der Welt reproduzierten Mitteilung aber nicht bewirken konnte, auf Betreiben der geschädigten Fabrik — es handelte sich um Papierwäsehe — mehrere tausend Mark Buße zahlen, während der Freund straffrei ausging. Also trau, schau, wem?

Endlich sei man vorsichtig in der Entgegennahme der Aufträge. Man suche stets ein Schreiben vom Auftraggeber zu erhalten, welches dessen Wünsche mit Bezug auf das Untersuchungsobjekt kurz und bündig enthält. Wird der Auftrag durch eine dritte Person vermittelt, oder fehlt ein Begleitschreiben, so schreibe man nach Abhörung des Bestellers das Gewünschte nieder und lasse es von dem Überbringer, unter deutlicher Angabe von Wohnung, Stand etc., unterzeichnen. Dafs man auf Signatur und Verschluss etwa verwendeter Gefäße achte, ist selbstverständlich, soll aber doch mit erwähnt werden.

Persönliche Garantie und Genossenschaften.

Wenn auf der einen Seite geraten ist, sich möglichst selbst zu decken, so mufs es auf der andren Seite geboten erscheinen, dem Publikum gewisse Garantie zu bieten.

Dazu gehört in erster Linie, dafs man alle Untersuchungen durchaus selbst ausführe und nicht von Assistenten oder fremden Personen ausführen lasse. Untersuchungen sind Vertrauenssachen, wie die Führung von Prozessen oder die Behandlung von Krankheiten, und können nicht von Konsortien, sondern müssen von Individuen ausgeführt werden. Der Auftraggeber mufs seinen Mann kennen und den Grad der Garantie, den er ihm zu bieten vermag. Da vom Ausgange einer Untersuchung oftmals Ehre und Vermögen eines Beteiligten abhängt, so soll auch der Chemiker mit seinem Rufe und seinem Vermögen persönlich voll für seine Leistungen einstehen, dem Auftraggeber Garantie leisten, und wenn auch der öffentliche Chemiker mit dieser Garantieleistung nicht auf seinen Formularen und Karten herumzuklingeln braucht, so versäume er doch nicht, im Privat- oder Geschäftsverkehre das Publikum in delikater Weise gelegentlich damit bekannt zu machen.

In krassen Widersprüche zur persönlichen Garantie stehen die

Geno
der
ensta
der I
Man
widm
derse
versc
Koste
theke
in de
rator
thätig
der
stelle
ist d
sich
Insti

diese
öffn
fehle
Hau
Es u
Scho
Ansi
beite
prak
trier
niere
dafs
kenn
unte
eing
man
nich
sond
wält

Genossenschaften, welche in den letzten Jahren unter dem Namen der „Pharmazeutischen Kreisvereins- oder Untersuchungsbureaus“ entstanden sind. Ihre weitere Verbreitung ist an dem gesunden Sinne der Behörden, des Publikums und der Apotheker selbst gescheitert. Man würde ihnen überhaupt keine besondere Aufmerksamkeit zu widmen brauchen, wenn nicht in letzter Zeit das Bestreben einzelner derselben hervorgetreten wäre, sich ein autoritatives Ansehen zu verschaffen. Es liegt jedoch auf der Hand, daß das nur auf Kosten andrer, dem Untersuchungsbureau nicht angehörender Apotheker oder Chemiker geschehen könne. Daß dem Apotheker in der Provinz, welcher ein völlig eingerichtetes analytisches Laboratorium besitzt und eine Reihe von Jahren in demselben praktisch thätig gewesen ist, die amtlichen, und im Gefolge auch ein Teil der privaten Untersuchungen zu gunsten einer amtlichen Zentralstelle würden entzogen werden müssen, wird jedem einleuchten. Es ist deshalb notwendig, daß jeder analytisch arbeitende Apotheker sich der Weiterverbreitung und Ausdehnung dieser oder ähnlicher Institute nach Kräften widersetze.

Aber nicht die Standesinteressen allein lassen die Verbreitung dieser Institute nicht wünschenswert erscheinen, sondern mehr noch öffentliche Interessen und vor allem ideale Interessen, die in der fehlerhaften Einrichtung dieser Institute selbst zu suchen sind. Das Hauptprinzip dieser Einrichtung besteht in der Teilung der Arbeit. Es untersucht der eine Milch und Wasser, der andre Gewürze und Schokolade, der dritte Bier und Wein u. s. w. Man geht von der Ansicht aus, der einzelne erlange so eine grössere Sicherheit im Arbeiten, da er seine ganze Aufmerksamkeit nur auf einen kleinen Kreis praktischer Arbeiten und wissenschaftlicher Litteratur zu konzentrieren brauche. Diese Ansicht kann nun wohl dem Laien imponieren, dem Fachmann aber nicht. Der Fachmann, welcher weiß, daß alle Arbeiten im Laboratorium auf allgemeine Fundamentalkenntnisse zurückgeführt werden müssen, daß bei Nahrungsmitteluntersuchungen die einzelnen Manipulationen gerade so ineinander eingreifen, wie bei der analytischen und technischen Chemie, daß man, um fortzuschreiten und stets auf zeitgemäßer Höhe zu bleiben, nicht einzelne wissenschaftliche Artikel auszugsweise lesen kann, sondern eine ganz gewaltige und weit umfassende Litteratur zu bewältigen hat, sagt sich, daß dieses Spezialitätenarbeiten zur Schablone

führt, das eigne Denken tötet, die Wissenschaft entwürdigt und schliesslich nur für Leute zugeschnitten ist, welche aus Liebhaberei so nebenher gelegentlich ein bißchen herumpusseln, aber weder für alle Fälle gesattelt sind, sei es mit ihrem Wissen, sei es mit ihrer Einrichtung, noch riskieren, selbständig als öffentliche Chemiker vor das große Publikum hinzutreten.

Eine derartige Einrichtung kann aber den Zwecken der Behörden und des Publikums nicht entsprechen, zumal, da die Garantieverhältnisse ganz absonderlicher Art sind. Gesetzt den Fall, es führt jemand eine Untersuchung irrtümlich oder aus Unkenntnis der Dinge falsch aus; der geschädigte Teil wird klagbar und erwirkt eine Bufseleistung, auf die gesetzlich bis zur Höhe von 6000 Mark erkannt werden kann. Würde dieser jemand Mitglied eines korporativen Institutes sein, so würde doch zweifellos zunächst das letztere selbst zur Zahlung heranzuziehen sein. Dasselbe würde sich zwar wieder an dem schuldigen Teile schadlos zu halten haben; würde aber nicht trotzdem das ganze Institut mit blamiert sein? Was braucht anderseits der Expert, wenn er einmal zur Verantwortung gezogen wird, erst eine Mittelinstanz, kann er bei solcher Verantwortung nicht direkt mit dem Auftraggeber verkehren? — Als Privatmann kann ich zu neun Mitgliedern einer Genossenschaft spezielles Zutrauen haben, zum zehnten aber nicht; wer bürgt mir dafür, daß nicht gerade dieser zehnte meinen Auftrag zur Erledigung erhält? Daß Behörden gegenüber anonyme Gesellschaften nicht garantiefähig erscheinen können, bedarf kaum einer Erwähnung. Ceterum censeo: man schaffe die Untersuchungsgenossenschaften ab und gehe mit möglichst vollständiger Einrichtung eigener Laboratorien vor, wahre seine Rechte und seine Selbständigkeit und gewähre dafür die weitgehendsten Garantien.

Über die Methode.

Während man sich bei rein wissenschaftlichen Untersuchungen derjenigen Methoden zu bedienen hat, welche, unter Berücksichtigung der unsern vorzüglichsten Beobachtungsmitteln noch anhaftenden, wenn auch geringen Fehlerquellen, absolut richtige Resultate ergeben, findet das gleiche bei technischen und Nahrungsmittelanalysen nicht immer statt. Während im Dienste der Wissenschaft Zeit und Geld

keine beeinträchtigende Rolle spielen dürfen, wird die Arbeit des Praktikers wesentlich von diesen Faktoren beeinflusst. Würde z. B. ein Lehrer der landwirtschaftlichen Chemie die Untersuchung eines Bieres auf die Elementaranalyse seines Extraktes für seine Lehrzwecke ausdehnen, so würde dagegen nichts einzuwenden sein; würde jedoch ein Nahrungsmittel-Chemiker dasselbe für einen Klienten ausführen, so würde man ihn mit Recht für einen Beutelschneider erklären.

Und so, wie hier an einem Falle bei der generellen Methode ausgeführt ist, verhält es sich auch mit der speziellen Methode. Es ist daher Pflicht des Nahrungsmittel-Chemikers, da, wo es sein kann, wo es das Interesse eines Auftraggebers erheischt, sich nicht an wissenschaftliche Methoden anzuklammern, sondern sie für die Praxis so zu modifizieren, daß sie hinreichend schnell ausgeführt werden können und, wenn auch kein absolut, aber doch ein so annähernd richtiges Resultat gewähren, daß dasselbe zweckdienlich zu verwenden ist. Nirgends tritt diese Notwendigkeit mehr hervor, als bei Weinuntersuchungen. Die einzige Methode, welche als eine exakte für die Gewinnung des Extraktes gelten kann, ist die der schließlichen Austrocknung unter der Luftpumpe neben Schwefelsäure (und selbst dann kommt noch beim Wägen ein Feuchtigkeitsfehler dazu!); die Methode erfordert aber eine Ausführungszeit von sechs Tagen. Wie häufig aber sollen nicht ganze Reihen von Weinen auf ihre Hauptbestandteile untersucht werden; wo bliebe da für den erwähnten Zweck dem Chemiker der Platz und die Zeit, und dem Auftraggeber die Geduld, und was wäre schließlich dadurch gewonnen, wenn ein um Milligramme differierendes Resultat durch eine andre Methode in eben soviel Stunden zu haben gewesen wäre? Hier ist aber der Ort, gleichzeitig darauf hinzuweisen, daß für viele Nahrungsmitteluntersuchungen Methoden, welche absolut genaue Resultate geben, gar nicht existieren, und daß der Expert um so mehr die Pflicht hat, die verschiedenen Methoden, welche gebräuchlich sind, hinsichtlich ihrer Genauigkeit zu prüfen, um dann für den jeweiligen Zweck die geeignete Wahl treffen zu können. Denn wenn auch aus dem Vorausgegangenen ersichtlich, daß der Nahrungsmittel-Chemiker Zeitaufwand und Exaktheit genau gegen einander abzuwägen habe, so soll damit nicht gesagt sein, daß derselbe niemals sich exakter Methoden sollte

bedienen dürfen; er wird im Gegenteil sehr häufig ohne diese gar kein entscheidendes Resultat erlangen. So kann z. B. ein Wein alle Bestandteile in annähernd richtigen Verhältnissen besitzen und dabei doch gefälscht sein; hier wird nur die streng wissenschaftlich geführte Untersuchung der Asche zum Ziele führen, aber auch dem Auftraggeber gegenüber motiviert sein. Andererseits wird so, wie der technische Chemiker für gewisse Zwecke sich mit der Bestimmung des an Kohlensäure gebundenen Alkalis begnügt, ohne dabei Kali oder Natron besonders zu berücksichtigen, der Nahrungsmittel-Chemiker sehr oft in die Lage kommen, Hauptbestandteile summarisch und technisch schnell bestimmen zu müssen, weil einerseits der Zweck durch solche Methode hinreichend erfüllt, andererseits Zeit und dementsprechendes Vermögen erhalten wird. Was nun die Methoden selbst anbetrifft, so halten wir jede für zulässig, sobald zwei getrennt nach derselben arbeitende Experten dieselben Resultate erzielen müssen, und sobald diese Resultate irgend einen gewissen Aufschluß über die Beschaffenheit einer Sache zu geben vermögen. Unwesentliche Differenzen machen eine Methode noch nicht unbrauchbar, so lange die Grenzen der Abweichung festzustellen sind.

Unter allen Umständen hat der Chemiker, welcher Methoden anwendet, die nicht zu den exakten gehören, sondern zu denen, die durch gegenseitiges Übereinkommen gebräuchlich geworden sind, bei Gutachten, die als Urkunden dienen sollen, die Art der Ausführung, resp. die Angabe der Methode neben seinen Befund zu setzen, damit nicht der Fall eintreten kann, daß ein zweiter Chemiker, der eine Kontrollanalyse macht, aber nach anderer Methode arbeitet und ein andres Resultat findet, den erstern der Leichtfertigkeit beschuldigt und beide sich zum Erstaunen von Richter und Schöffen erboten, die Richtigkeit der verschiedenen Befunde eidlich zu erhärten. In jeder Beziehung mit Freuden zu begrüßen sind daher die Abmachungen, welche der „Verein analytischer Chemiker“ hinsichtlich der Ausführung einer Anzahl von Nahrungsmitteluntersuchungen getroffen und für seine Mitglieder obligatorisch gemacht hat. Hierauf fußend sind auch die vom Reichsgesundheitsamt empfohlenen Normen zur Untersuchung und Begutachtung der Weine bearbeitet worden. Mag man dieselben überall für richtig halten oder nicht, mag man in seinem Privatverkehr sich auf

Erfahrung gegründete Abweichungen oder Ergänzungen erlauben soviel man will, so ist es doch angenehm, im amtlichen Verkehr Methoden und Zahlen in Anwendung bringen zu können, die jede Differenz ausschließen.

Wenn wir nach diesen einleitenden Kapiteln uns zur Sache selbst wenden, so wollen wir vorausschicken, daß wir keineswegs beabsichtigen, eine Sammlung aller bisher bekannt gewordenen Untersuchungsmethoden etc. zu veröffentlichen, sondern daß wir in nachstehenden Kapiteln ausschließlich diejenigen kurz und bündig zu beschreiben gedenken, welche von uns durchgearbeitet sind und als verläßlich empfohlen werden können. Wenn wir außerdem es nicht verschmäht haben, hier und da kleine Notizen aus der eignen Praxis einzustreuen, oder auf einzelne Dinge, die in exklusiven Kreisen allerdings genauer bekannt sind, aus besondern Gründen näher einzugehen, als dem engen Rahmen dieser Schrift angemessen erscheinen dürfte, so ist das mit Rücksicht darauf geschehen, daß das Buch nicht nur für Nahrungsmittel-Chemiker von Fach, sondern auch für solche, die es werden wollen, geschrieben ist, und in diesem Sinne möchten wir derartige Mitteilungen auch aufgefaßt und beurteilt sehen.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Eigenschaften der Punkte, die auf einer Geraden liegen, sich in einer bestimmten Weise verhalten. Wenn wir zwei Punkte A und B auf einer Geraden nehmen, so ist die Strecke AB die Distanz zwischen A und B. Wenn wir nun einen dritten Punkt C auf der Geraden zwischen A und B nehmen, so ist die Strecke AC kleiner als die Strecke AB, und die Strecke CB ist kleiner als die Strecke AB. Dies ist eine Eigenschaft der Punkte auf einer Geraden, die wir als *Transitivität* bezeichnen können. Wenn wir nun zwei Geraden in der Ebene nehmen, die sich schneiden, so ist die Distanz zwischen einem Punkt auf der einen Geraden und einem Punkt auf der anderen Geraden größer als die Distanz zwischen zwei Punkten auf derselben Geraden. Dies ist eine Eigenschaft der Geraden in der Ebene, die wir als *Separation* bezeichnen können. Wenn wir nun zwei Ebenen im Raum nehmen, die sich schneiden, so ist die Distanz zwischen einem Punkt auf der einen Ebene und einem Punkt auf der anderen Ebene größer als die Distanz zwischen zwei Punkten auf derselben Ebene. Dies ist eine Eigenschaft der Ebenen im Raum, die wir als *Separation* bezeichnen können. Wenn wir nun zwei Räume im Universum nehmen, die sich schneiden, so ist die Distanz zwischen einem Punkt auf der einen Raum und einem Punkt auf der anderen Raum größer als die Distanz zwischen zwei Punkten auf derselben Raum. Dies ist eine Eigenschaft der Räume im Universum, die wir als *Separation* bezeichnen können.

Unt