

### XIII. Die coffein- und theobrominhaltigen Genußmittel und das Coffein, Theobromin und Theophyllin als Arzneimittel.

Unter den Genußmitteln haben Kaffee, Tee und Schokolade, deren wirksame Bestandteile in neuerer Zeit auch als Arzneimittel eine wichtige Rolle spielen, eine fast uneingeschränkte universelle Bedeutung und übertreffen in dieser Beziehung weit die alkoholischen Getränke. Sie nehmen im Welthandel eine beherrschende Stellung ein, und ihre Verbreitung ist eine fast unbegrenzte. In allen Zonen der Erde, die nicht von rohen Naturvölkern bewohnt werden, sind Christen, Juden, Mohammedaner, Buddhisten und Heiden ihrem Genuß ergeben, keine Menschenrasse, kein Geschlecht, kaum ein Lebensalter ist davon ausgeschlossen, während der Genuß der konkurrierenden alkoholischen Getränke für Kinder aus Gesundheitsrücksichten, für Frauen durch die Sitte ausgeschlossen oder sehr eingeschränkt, den Völkern mohammedanischen Glaubens durch religiöse Satzungen verboten ist.

Die Einführung dieser Genußmittel in Europa ist nicht sehr alt. Bis zum 16. Jahrhundert blieben sie auf ihre heimischen Länder beschränkt, der Kaffee auf Abyssinien, der Tee hauptsächlich auf China. Erst im 17. Jahrhundert kamen sie nach Europa und verbreiteten sich, allen Bestrebungen, sie zu unterdrücken, zum Trog, siegreich hier und in der ganzen Welt. Es läßt diese allgemeine Verbreitung darauf schließen, daß diese Genußmittel eine große Bedeutung für den Menschen haben müssen. Es fragt sich daher, worin diese Bedeutung besteht und was zu ihrem Gebrauch geführt hat. Man könnte meinen, daß der Wohlgeschmack und angenehme Duft dieser Pflanzenprodukte ihren Gebrauch veranlaßt hat. Aber eine solche Annahme wäre keineswegs zutreffend. Allerdings sind guter Kaffee, Tee und Schokolade in der Form, wie sie namentlich vom Kulturmenschen genossen werden, sehr schmackhaft und verbreiten einen angenehmen Duft. Allein diese geschätzten Eigenschaften kommen nicht den rohen Kaffeebohnen noch auch den frischen Blättern des Teestrauches und dem Kakao zu, sondern werden ihnen erst durch künstliche Zubereitungen und durch wohllichmeckende Zusätze erteilt. Die Blätter des Tee-

strauches müssen nach dem Trocknen mit Blüten verschiedener Pflanzen parfümirt und in den Kaffeebohnen durch Röstten aromatische Stoffe entwickelt werden. Der schwarze, bitterlich schmeckende Aufguß des gerösteten Kaffees wird dann meist noch mit Milch, Sahne und Zucker versetzt, der Kakao mit Zucker zu Schokolade verarbeitet und diese durch Vanille wohlriechend gemacht.

Der Paraguanthee, von dem weiter unten noch die Rede sein wird, schmeckt nicht viel besser als ein Heuaufguß und sein Geschmak läßt sich auch durch Zusätze nicht wesentlich verbessern. Dennoch wird er in seiner Heimat sehr hochgeschätzt.

Gerade die Bestandteile, denen diese Genußmittel ihre Bedeutung verdanken, machen sich weder durch Geruch noch Geschmak bemerkbar. Es sind eigenartige kristallinische Stoffe, die man als Coffein, Theobromin und Theophyllin bezeichnet. Alle drei gehören derselben Gruppe von chemischen Verbindungen an und wirken auf den menschlichen Organismus im wesentlichen in der gleichen Weise. Kaffee, Tee und Kakao sind nicht die einzigen Pflanzenprodukte, in welchen diese Stoffe vorkommen. Aber alle Pflanzen, in denen diese Stoffe bisher gefunden sind, hat der Mensch gleichsam instinktiv in drei Weltteilen entdeckt und als Genußmittel zu verwerten gewußt.

In Asien ist von diesen Pflanzen nur der Teestrauch heimisch und seine Kultur im wesentlichen auf diesen Weltteil beschränkt geblieben. Mesopotamien ist die Heimat des Kaffeebaumes, der von dort im 16. Jahrhundert zuerst nach Arabien gelangte, und dessen Anbau sich dann weit nach Asien und in Amerika verbreitet hat. In Westafrika ist die coffeinhaltige Guro- oder Kolanuß zu Hause und bildete einen geschätzten Handelsartikel, der durch Händler weit bis in das Innere des Kontinents verbreitet wurde. Schweinfurth fand die Kolanuß bei den Monbutus und Niam-Niams und Junker berichtet, daß sich dort nur die Fürsten dieses Genußmittels bedienen. Eine beschränkte Bedeutung hat der Buschtee, der am Kap der guten Hoffnung von den Eingeborenen benutzt wird.

Amerika gehören vier coffein- und theobrominhaltige Genußmittel an. Obenan steht der Kakao, welcher hauptsächlich Theobromin enthält. Der Kakaobaum, *Theobroma cacao*, ist in Mexiko zu Hause. Fernan Cortez berichtet zuerst in einem Briefe an Kaiser Karl V. über die Schokolade. Als die Spanier Mexiko eroberten, war der Kakao dort so verbreitet, daß damit die Steuern entrichtet wurden. Eine schokoladenartige Masse ist auch die Guarana, welche in Brasilien aus den Samen von *Paullinia sorbilis* bereitet wird. In den südlichen Gegenden von Südamerika, namentlich in Paraguay, wächst eine Stechpalmenart, *Ilex Paraguayensis*, von

welcher der bereits erwähnte Paraguahtee, die *Verba Maté*, stammt. Unsere Stechpalme, *Ilex Aquifolium*, die im Schwarzwald und in den Vogesen mit ihren glänzend grünen Blättern und lebhafte scharlachroten Beeren eine so schöne Staffage der Bergwälder bildet, enthält kein Caffein oder Theobromin. Dagegen soll das erstere in dem ebenfalls von einer in den südlichen Gegenden Nordamerikas einheimischen Stechpalmenart, *Ilex Cassine*, stammenden *Appalachente* vorkommen.

Man kennt bisher keine coffeïn- oder theobrominhaltige Pflanze, die nicht als Genußmittel Verwendung gefunden hätte. Wenn aber überall in den genannten Gegenden Asiens, Afrikas und Amerikas der Mensch die wenigen, jene Stoffe enthaltenden Pflanzen entdeckt und als Genußmittel sich nützlich gemacht hat, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß jene eigenartigen Bestandteile, das Caffein und Theobromin, für den menschlichen Organismus eine hervorragende Bedeutung haben müssen.

Der chinesische Tee enthält außerdem Theophyllin, das aus den gleichen, nur etwas anders angeordneten Komponenten wie das Theobromin aufgebaut ist, wie dieses wirkt, aber seiner geringen Menge wegen keine selbständige Bedeutung hat.

Eingehende Untersuchungen über die Wirkung dieser Stoffe haben es möglich gemacht, diese Bedeutung mit ausreichender Sicherheit zu übersehen. Sie betrifft vor allem die Vorgänge in den Nerven und Muskeln, welche an dem Zustandekommen der körperlichen Bewegungen beteiligt sind. Wenn eine willkürliche Bewegung ausgeführt werden soll, so entsteht zuerst der Wille dazu, der als Reiz wirkt und zunächst gewisse Nervenapparate im Gehirn und Rückenmark in Tätigkeit versetzt, sich dann weiter wie die Elektrizität in den Drähten eines Kabels durch die aus Nervenfasern bestehenden Nervenstämme zu den Muskeln fortpflanzt und diese zur Kontraktion bringt. Die Muskeln leisten dabei mechanische Arbeit, welche durch Verbrauch von Muskelbestandteilen entsteht, ähnlich wie die Arbeit einer Dampfmaschine durch den Verbrauch von Kohle beim Heizen des Dampfkessels. Befinden sich die Muskeln im Zustand der Erholung, so geben sie das chemische Material für die Arbeitsleistung leicht her und diese kann ohne besondere Anspannung des Willens geleistet werden. Wenn aber durch anhaltende angestrengte Tätigkeit der Muskeln ihr Vorrat an nötigem Arbeitsmaterial vermindert ist, so gibt der Muskel den

Rest des letzteren gleichsam nur widerwillig her und dieser Zustand macht sich durch das Gefühl der Ermüdung geltend. An der Ermüdung beteiligt sich auch das Nervensystem. Wird dem letzteren und den Muskeln bei ausreichender Nahrungsaufnahme Ruhe gegönnt, so speichern sie das für die Arbeit nötige Material an und sind wieder leistungsfähig. Es gibt aber Fälle, z. B. in Feldzügen auf Marschen und im Gefecht, ferner im Seemannsleben, bei schwierigen Bergbesteigungen usw., in denen die Anforderungen an Nerven und Muskeln auf das höchste gesteigert werden müssen, ohne daß dem Körper die nötige Ruhe zur Erholung gegönnt werden kann. Bei der größten Willensanstrengung sind auch in solchen Fällen trotz der Ermüdung — falls nicht vollständige Erschöpfung eingetreten ist — noch körperliche Leistungen möglich, um so mehr, je fester und kräftiger der Wille eingesetzt wird. Die Willenskraft kann durch Erziehung und Übung gestärkt werden. Der Gebildete beherrscht seinen Willen auch in bezug auf seine Muskelthätigkeit in der Regel besser als der Mann, dem eine solche Willensgymnastik fehlt.

Wenn es darauf ankommt, in dringender Veranlassung, z. B. auf Eilmärschen und in den Gefechten eines Feldzuges, die Folgen der Ermüdung, das völlige Versagen der Kräfte so lange wie möglich hinauszuschieben, so bleibt nichts übrig, als Nerven und Muskeln derartig durch geeignete Mittel zu disponieren, daß sie von dem Rest der ruhenden (potentiellen) Energie ihrer Bestandteile noch weiter einen guten Teil für die Umsetzung in Arbeit herzugeben imstande sind. Solche Mittel sind das Coffein und Theobromin sowie Kaffee, Tee und Schokolade, welche diese Stoffe enthalten.

Das Eigenartige ihrer Wirkung besteht darin, daß Muskeln und Nerven gleichzeitig die Fähigkeit erlangen, leichter in Tätigkeit versetzt zu werden. Wenn jemand, während er sich anstrengen muß, die genannten Genussmittel oder Coffein und Theobromin in anderer Form zu sich nimmt, so schwindet oder vermindert sich das Gefühl der Ermüdung, und er kann leichter als vorher, d. h. ohne übermäßige Anspannung seines Willens, die Muskeln in Tätigkeit versetzen und seinem Körper neue Anstrengungen zumuten. Willensstärker wird der Mensch dabei nicht und neue Kräfte erlangen seine Muskeln ebenfalls

nicht, nur ihre Ausnutzung wird erleichtert bei gleicher Stärke der Willensimpulse.

Ganz besonders beachtenswert und für die Beurteilung dieser Genußmittel in gesundheitlicher Hinsicht wichtig ist der Umstand, daß der Muskel zu dieser erhöhten Leistung nur disponiert, nicht aber ohne weiteres dazu gezwungen wird. Verharrt ein Mensch nach der Aufnahme von Kaffee, Tee usw. in Ruhe, will er sich nicht bewegen oder andere körperliche Anstrengungen machen, so bleiben Coffein und Theobromin in den Mengen, in denen sie mit den genannten Genußmitteln aufgenommen werden, ohne Wirkung oder vielmehr die Wirkung hat keine Folgen. Der Konsum von Kaffee, Tee, Schokolade erfolgt im gewöhnlichen Leben, ohne daß die Muskeln und Nerven überhaupt oder in höherem Grade ermüdet sind. In diesen Fällen wird bei körperlicher Tätigkeit nicht mehr Muskelsubstanz verbraucht, als ohne diese Genußmittel. Wenn also die durch die letzteren im Muskel hervorgebrachte Disposition zu vermehrter Leistung nicht ausgenutzt wird, so bleibt sie unbemerkt, latent, und geht ohne Schaden vorüber. Wäre der Muskel gezwungen, unter dem Einfluß von Coffein und Theobromin ohne Zutun des Willens verstärkte Bewegungen auszuführen, so hätten diese einen krankhaften Charakter und selbst der mäßige anhaltende Genuß von Kaffee, Tee, Schokolade und aller übrigen derartigen Genußmittel würde den Organismus schwer schädigen. Diese Genußmittel können daher, soweit ihr Coffein- und Theobromingehalt in Betracht kommt, als unschädlich bezeichnet werden. Dafür spricht auch die Erfahrung. Chronische Vergiftungen oder Erkrankungen als Folgen von Coffein- oder Theobrominwirkungen beim Konsum der hier in Rede stehenden Genußmittel sind nicht bekannt. Dadurch unterscheiden sich diese so vorteilhaft von den alkoholischen Getränken, und dieser Umstand ist ein sehr wichtiges Moment für ihre Beurteilung. — Allerdings können auch Kaffee und Tee unabhängig von ihrem Coffeingehalt schädlich sein. Von Personen mit schwachem Magen wird starker schwarzer Kaffee schlecht vertragen. Die beim Brennen oder Rösten entstehenden dunklen, teerartigen Produkte verursachen leicht Verdauungsstörungen. Von den flüchtigen Anteilen dieser Produkte hängt das Aroma des Kaffees ab und die gute Beschaffenheit dieses Aromas ist für seinen Marktwert maßgebend.

Aber diese geschätzten aromatischen Stoffe können unangenehme Wirkungen haben. Sie sind es, welche durch Erregung der Gehirntätigkeiten bei manchen Personen den Eintritt des Schlafes verhindern, wenn sie vor dem Schlafengehen starken Kaffee trinken.

Eine ähnliche, oft noch stärkere Wirkung haben im Tee die ätherischen Öle, welche aus den Blüten stammen, mit denen die Teeblätter bei ihrer Zubereitung nach der Ernte in China parfümiert werden. Bekanntlich wirkt der stark duftende, sogenannte grüne Tee weit stärker aufregend als der schwarze. Aber auch diesem fehlt eine solche Wirkung nicht ganz. Daher kommt es, daß Personen, welche keinen festen Schlaf haben, das Teetrinken überhaupt nicht vertragen. Der Paraguanhtee enthält keine aufregenden ätherischen Öle und bekommt daher auch solchen Personen gut, die keinen chinesischen Tee trinken können.

Im gewöhnlichen Leben, bei den alltäglichen Beschäftigungen bieten Kaffee und Tee meist nur einen liebgewordenen Genuß. Doch ist es wahrscheinlich, daß der Kaffee das nach einer starken Mahlzeit eintretende Gefühl von Trägheit unterdrückt oder mäßigt. Wenn ein Arbeiter bei seinen täglichen Beschäftigungen seine Muskeln anstrengen muß, so wird er durch den Genuß von Kaffee oder Tee an dem aufzuwendenden Arbeitsquantum allerdings nichts ersparen, aber die Arbeit mit einem geringeren Gefühl von Anstrengung ausführen können.

Wenn wir diese Genußmittel mit den alkoholischen Getränken vergleichen, so läßt sich der Unterschied zwischen beiden am leichtesten durch ein bestimmtes Beispiel veranschaulichen. Nehmen wir einen Soldaten im Gefecht. Er muß dabei einem fremden Willen unbedingt folgen, dem er durch angelernte Disziplin unterworfen ist. Die Vorstellung von der Lebensgefahr kann aber durch den fremden Willen nicht unterdrückt werden. Die Furcht vor der Lebensgefahr wird durch Erziehung und Schulung, wie beim Offizier, so weit überwunden, daß sie keinen Einfluß auf die Überlegungen und das Handeln inmitten der höchsten Gefahr hat. Man nennt das Kaltblütigkeit. Mut und Kaltblütigkeit haben aber, namentlich bei der großen Masse der Soldaten, schließlich auch ihre Grenze. Wenn die Muskeln ermatten und eine allgemeine Ermüdung die nervöse Empfindlichkeit und das Gefühl von der Gefahr steigert, so beginnt das Zurückweichen, das nicht selten mit Flucht endet.

Die T  
besieg  
folgte  
also i  
Ermü  
durch  
durch  
Nahr  
tesn,  
haltig  
We  
kann  
ste l  
müdü  
die H  
diese  
gen i  
heit  
Leist  
einen  
psych  
Fälle  
meid  
Kaf  
verpi  
Nug  
gun  
D  
essan  
unfe  
Frag  
mäß  
Ger  
Es f  
halb  
am  
und  
gebr  
siche  
rege  
w

Die Truppen, bei welchen dieser Zustand zuerst eintritt, werden besiegt. Sie kämpfen aber vielleicht am anderen Tage nach erfolgter Erholung wieder mit dem größten Mute. Es kommt also im Gefecht darauf an, den Eintritt von Abspannung und Ermüdung solange wie möglich hinauszuschieben. Das kann durch psychische und moralische Beeinflussung geschehen, aber auch durch materielle Mittel. Von diesen kommen, abgesehen von Nahrungs- und gewöhnlichen durststillenden Erfrischungsmitteln, die alkoholischen Getränke und die coffein- und theobrominhaltigen Genußmittel in Betracht.

Wegen der oben (S. 21) geschilderten Wirkungen des Alkohols kann durch Branntwein und starken Wein die Vorstellung von der Lebensgefahr und das Gefühl der Ermüdung zwar unterdrückt oder abgestumpft und dadurch die Hemmung für ein mutiges Aussharren beseitigt werden, aber diese günstige Wirkung hält nicht lange an. Es kommen die Folgen der Alkoholvirkungen zur Geltung, Mattigkeit, Trägheit, Ruhebedürfnis und Gleichgültigkeit gegen die geforderten Leistungen. Ist die Alkoholvirkung vorüber, so hinterläßt sie einen Zustand erhöhter Nervosität und vermindert die psychische Widerstandsfähigkeit. Der Alkohol wird in solchen Fällen oft mehr schaden als nützen und ist daher zu vermeiden. Anders verhält es sich unter solchen Verhältnissen mit Kaffee, Tee und Schokolade. Sie dürfen auch bei Massenverpflegungen verabreicht werden und sind überall von Nutzen, wo körperliche und auch geistige Anstrengungen erleichtert werden sollen.

Die Erkenntnis der Bedeutung dieser wichtigen und interessanten Genußmittel ist durch eingehende Untersuchungen in unseren Laboratorien gewonnen. Es bleiben aber noch mancherlei Fragen zu beantworten, namentlich hinsichtlich der zweckmäßigsten Art der praktischen Anwendung dieser Genußmittel bei Massenverpflegungen, speziell beim Militär. Es sind Fragen, die eine experimentelle Untersuchung außerhalb der Laboratorien erfordern. Ein Beispiel wird das wieder am besten erläutern. Wir wollen wissen, in welchen Mengen und in welcher Form der Zubereitung, ob stark oder schwach gebrannt, und in welcher Stärke des Aufgusses der Kaffee am sichersten den Folgen der Ermüdung entgegenwirkt ohne aufzuregen. Mit Unterstützung der Militärverwaltung sind die Unter-

suchungen zur Beantwortung dieser Fragen nicht schwierig. Es werden intelligente Soldaten ausgewählt, die gute Schützen sind. Den unmittelbaren Vorgesetzten ist bekannt, wie viel Treffer jeder Soldat durchschnittlich beim Schnellfeuer macht. Es wird dann ermittelt, wie groß die Anzahl der Treffer ist, wenn das Schießen nach einem anstrengenden Marsch im ermüdeten Zustande vorgenommen wird. Hat die Treffsicherheit abgenommen, so wird bei Beendigung, aber noch während des Marsches das zu prüfende coffeinhaltige Genußmittel in verschiedenen Zubereitungsformen und zum Vergleich auch reines Coffein und Theobromin verabreicht und durch Schießversuche ihr Einfluß auf die Treffsicherheit und damit auf die Ermüdungsverhältnisse festgestellt. Die praktische Bedeutung solcher Versuche bedarf keiner besonderen Begründung.

Auch im gewöhnlichen Leben bilden diese Genußmittel den besten Ersatz für die alkoholischen Getränke. Die Verbreitung der ersteren steht vielfach im umgekehrten Verhältnis zu dem Verbrauch der letzteren. Bei den Mohammedanern, denen die alkoholischen Getränke verboten sind, ist der Kaffee ein unentbehrliches Bedürfnis. Frauen entbehren im allgemeinen die alkoholischen Getränke leicht, weil sich bei ihnen Kaffee, Tee und Schokolade fest eingebürgert haben. Daher dürfte die Begünstigung der Verbreitung dieser Genußmittel in den weitesten Volksschichten ein geeignetes Mittel zur Bekämpfung des Mißbrauchs der alkoholischen Getränke sein. Coffein und Theobromin werden jetzt auch künstlich dargestellt und man kann daran denken, sie zur Herstellung billiger Genußmittel zu verwenden, die Kaffee, Tee und Schokolade, wenn auch nicht in bezug auf den Wohlgeschmack, so doch hinsichtlich der Wirkung vollkommen ersetzen könnten. Die Vorurteile, denen sie sicherlich begegnen würden, wären auf die Dauer nicht unüberwindlich.

Schließlich muß noch besonders hervorgehoben werden, daß die coffeinhaltigen Genußmittel nicht durch die gewöhnlichen Kaffeesurrogate ersetzt werden können. Die größte Verbreitung von diesen hat die **Cichorie**. Es ist die getrocknete Wurzel der Cichorienpflanze (*Cichorium Intybus*). Sie enthält einen Bitterstoff und ein anderer bitterer Stoff entsteht bei ihrem Rösten. Diese beiden Stoffe gehen in den Aufguß, den „Cichorientaffee“, über und wirken bei dem Genuß des letzteren anregend auf den Appetit. Es ist daher der Cichorientaffee, der ganz unschädlich ist, wie besondere Untersuchungen ergeben haben, ein gutes Mittel, um bei ein förmiger, reizloser Kost die Nahrungsaufnahme zu begünstigen.



Auch den Herzmuskel disponieren Caffein und Theobromin in derselben Weise wie die Kumpfmuskeln zur leichteren und vollständigeren Entfaltung seiner Leistung. Diese kommt aber stets zur Ausnützung, weil das Herz sich in beständiger Thätigkeit befindet (vgl. oben S. 47). Unter dem Einfluß der Caffein- oder Theobrominwirkung gewinnen die Impulse, welche den Antrieb zu den Herzkontraktionen bilden, einen größeren Einfluß auf den Herzmuskel, das Herz schlägt schneller, dehnt sich aber nach dem Aufhören der Zusammenziehung weniger stark aus, so daß die Blutmenge, die es zu fassen vermag, kleiner wird. Infolgedessen wird zwar mit jedem Pulsschlag weniger Blut in die große Schlagader, die man Aorta nennt, eingepumpt, aber das wird durch die größere Anzahl der Pulse ausgeglichen, d. h. die den arteriellen Blutgefäßen in der Zeiteinheit zugeführte Blutmenge bleibt unter dem Einfluß einer derartigen Caffeinwirkung unverändert. Nach den Caffein- und Theobrominmengen, wie sie gewöhnlich mit den Genußmitteln aufgenommen werden, lassen sich Wirkungen auf das Herz, von seltenen Fällen abgesehen, nicht nachweisen. In krankhaften Zuständen des Herzens werden geeignet große Gaben Caffein angewendet, um das Herz zu kräftigeren und vollständigeren Zusammenziehungen zu veranlassen.

Man hatte schon früher die Beobachtung gemacht, daß der chinesische Tee die Harnabsonderung vermehrt, und zwar nicht bloß infolge des aufgenommenen Wassers. Man fand, daß diese Wirkung von dem Caffein abhängt, und versuchte dieses dann in Krankheiten als harntreibendes Mittel anzuwenden, aber anfangs mit unsicherem Erfolg, indem die Vermehrung der Harnabsonderung in manchen Fällen eintrat, in anderen unter anscheinend ganz gleichen Bedingungen ausblieb, ohne daß man sich das zu erklären vermochte. Eingehende experimentelle Untersuchungen haben dann diesen, die Anwendung beeinträchtigenden Umstand klar gestellt und an Stelle des Caffeins zum Gebrauch des Theobromins und Theophyllins geführt.

Im Gehirn entspringen die sogenannten Gefäß- oder vasomotorischen Nerven, welche mit den die kleineren arteriellen Blutgefäße umspinnenden Muskelfasern in Verbindung stehen, bei ihrer Erregung diese zur Kontraktion bringen und dadurch die kleinen Arterien verengern. Das Caffein erregt in den Gaben, welche zur Vermehrung der Harnabsonderung

erforderlich sind, die Ursprünge dieser Nerven im Gehirn, so daß unter anderem auch die Gefäße verengert werden, welche das Blut den Nieren zuführen. Dadurch wird diese Zufuhr vermindert und da der Harn aus dem Blute abgefordert wird, so kann trotz der harntreibenden Wirkung keine Vermehrung der Harnmenge eintreten. Das Theobromin und Theophyllin bewirken diese Erregung der Ursprünge jener Gefäßnerven nicht oder nur in geringem Grade, so daß bei ihrem Gebrauch das Hindernis für die Blutzufuhr zur Niere fortfällt. Zugleich ist ihre harntreibende oder diuretische Wirkung größer als die des Caffeins. Deshalb findet das Theobromin in Verbindung mit salicylsaurem Natrium unter dem Namen Diuretin eine ausgedehnte Anwendung, um bei Wasseruchten die Nieren zu verstärkter Tätigkeit anzuregen und eine vermehrte Ausscheidung von Wasser herbeizuführen. Diese Nierentätigkeit ist an die zelligen Auskleidungen, die Epithelien, der Harnkanälchen und Harnknäulchen gebunden. Jene Stoffe verstärken die Tätigkeit dieser Epithelien, ohne die Nieren zu schädigen.

Außer dem Caffein, Theobromin und Theophyllin gibt es noch eine größere Anzahl von Stoffen, die chemisch mit den genannten zusammengehören, daher wie diese als Purinverbindungen bezeichnet werden und dem Wesen nach in derselben Weise wirken, aber keine praktische Anwendung gefunden haben. Zwei davon, das Guanin und Adenin, beteiligen sich an der Zusammensetzung tierischer und pflanzlicher Zellkerne. Auch die Harnsäure gehört zu den Purinabkömmlingen. Die übrigen sind künstlich dargestellt.

Ebenfalls durch eine Wirkung auf die Nierenepithelien, aber in anderer Weise als das Theobromin und Theophyllin vermögen verschiedene andere Stoffe die Harnabsonderung zu vermehren. Sie bewirken nicht eine bloße, eigenartige Anregung der harnabsondernden Epithelien, sondern eine allgemeine Reizung des Nierengewebes, die in den höheren Graden der Wirkung zu entzündlichen Zuständen der Nieren führt und deshalb leicht schädlich wird. Zu den harntreibenden Mitteln, die in dieser Weise wirken, gehören die Terpentinölarthen. Auch die Wacholderbeeren enthalten ein Terpentinöl und wurden früher, namentlich als Volksmittel, bei Wasseruchten angewendet.

#### XIV. Die Digitalis als Herzmittel.

Nicht durch Verstärkung der Nierentätigkeit wie die Stoffe der Caffeingruppe, sondern indirekt durch eine eigenartige Wirkung auf das Herz und die davon abhängige Regelung des Blut-