Ueber die Vorgänge bei dem Lungenbrande und über den Einfluss verschiedener Arzneimittel auf dieselben.

Von

Dr. Wilhelm Filehne,
a.-o. Professor an der Universität Erlangen.

(Vorgetragen am 11. Juni 1877.)

Schneller und in ausgedehnterem Maasse als bei irgend einer andern zerstörenden Lungenkrankheit leidet bei der Gangraena pulmonum das Lungengewebe. Besonders auffallend dabei ist der Untergang des elastischen Gewebes, jener so zähen und sonstigen Reagentien so kräftig widerstehenden Substanz, während der bindegewebige Theil der Lunge verhältnissmässig weniger von der Destruction betroffen zu werden scheint. Traube fand in dem Auswurfe von Lungengangrän-Kranken unzweifelhafte Lungenparenchym-Fetzen, die frei von elastischem Gewebe waren; elastische Fasern waren auch sonst nirgend in dem Sputum anzutreffen. Traube hat in diesem Fehlen der elastischen Fasern und in der Gegenwart jener Parenchymfetzen ein für Lungenbrand pathognostisches Kennzeichen sehen zu müssen geglaubt. Indess haben wir hier auf der medicinischen Klinik Gelegenheit gehabt, Fälle von unzweifelhafter, durch die Section bestätigter Lungen-Gangrän zu beobachten, bei welchen in dem Auswurfe elastische Fasern gefunden wurden. Ein Gleiches berichtet Hr. Leyden in einer vor einigen Tagen erschienenen Publication (über den Lungen-Abscess). Nichts destoweniger bleibt doch das brandige Zugrundegehen der elastischen Substanz neben Erhaltenbleiben des Bindegewebsgerüsts etwas der Gangraena pulmonum charakteristisches. Dieser schnelle Zerfall, diese Auflösung machten auf mich den Eindruck, als ob es sich hierbei um die Wirkung eines Fermentes, gewissermassen um eine Art Verdauung handelte. Diese Vorstellung gewann bei mir mehr Boden, seitdem durch Herrn Etzinger gezeigt worden ist, dass Magensaft resp. Pepsin das elastische Gewebe verdaut, und seit Herr Kühne das gleiche vom Trypsin nachgewiesen hatte. Bei

einem einfachen Fäulnißprocess wäre es jedenfalls auffallend gewesen, dass das zartere Bindegewebe besser widersteht, als das sonst so resistente elastische Gewebe.

Von dieser Betrachtung ausgehend benutzte ich mit freundlicher Bewilligung des Herrn Leube die günstige Gelegenheit die sich mir in letzter Zeit auf der hiesigen medicinischen Klinik darbot, um eine Untersuchung in der angedeuteten Richtung anzustellen.

Benutzt wurden

- 1) die Sputa zweier Gangränkranken; (bei dem einen schloss sich die Gangrän an eine putride Bronchitis an; bei dem andern begann sie unter dem Bilde einer croupösen Pneumonie)
 - a) ohne Zusatz filtrirt,
 - b) zu gleichen Theilen mit Glycerin versetzt und einen bis drei Tage später filtrirt.

Das Glycerin wurde benutzt, weil wir durch von Wittich wissen, dass die Fermente durch das Glycerin extrahirt werden. Der Zusatz von Glycerin zeigte ferner den Vortheil, dass zähe und äusserst schwer filtrirbare Sputa alsbald dünnflüssig wurden und viel leichter zu filtriren waren. Endlich, und dies ist ein sehr wichtiger Nutzen, hielt sich das Glycerin-Extract beliebig lange, während das Filtrat von den unvermischten Sputis zumal jetzt im Sommer sich nach einigen Tagen (unter Trübung etc.) zersetzte.

Die Sputa, welche frisch entleert schwach alkalisch reagirten, boten sehr bald neutrale Reaction dar. Die Glycerin-Extracte reagirten zunächst alle neutral; eines reagirte nach 14 tägigen Stehen ganz schwach sauer, ohne bezüglich der später zu nennenden Eigenthümlichkeiten sich von den neutralen Extracten zu unterscheiden.

In gleicher Weise wurde benutzt

- 2) der mit Glycerin extrahirte Brand-Cavernen-Inhalt aus den Leichen der sub 1) genannten Kranken und glycerin-freie, filtrirte Exsudatflüssigkeit aus der (ohne Pneumothorax) mit den Gangränhöhlen communicirenden Pleurahöhle der einen Leiche. Diese Exsudatflüssigkeit hatte durchaus denselben specifischen, abscheulichen Geruch der intra vitam expectorirten Massen und des Cavernen-inhaltes.

3) Anderweitige putride Flüssigkeiten (aus Leichentheilen, faulendes Hühner-Eiweiss etc.)

4) Glycerin mit Wasser.

Von den so erhaltenen Flüssigkeiten, Filtraten resp. Extracten wurden Proben von 2 bis 5 Ccm. in ein Kölbchen gethan, mit gleichen Mengen Wasser versetzt und theils durch Zusatz von 1 Tropfen Kalilauge (Spec. G. 1,34) alkalisch, theils durch 1—2 Tropfen Salzsäure (spec. G. 1,124) sauer gemacht, theils in ihrer neutralen Reaction belassen. Sodann wurden in diese Flüssigkeiten kleine Mengen von folgenden Substanzen gelegt:

- a) Elastisches Gewebe aus dem (zerkleinerten) ligamentum nuchae eines Kalbes, das durch längeres Kochen mit Aether, Alkohol, concentrirter Essigsäure, Wasser, verdünnter Kalilauge und zuletzt wieder Wasser von seinen organischen und anorganischen Beimengungen befreit war. Das nur noch lose zusammenhängende Gewebe wurde mittels Präparirnadeln noch zerzupft.
- b) Kleine Würfel von Eiweiss hartgekochter Hühnereier.
- c) Sehnen vom Kaninchen.

Hierauf that ich die durch einen Kork verschlossenen Kölbchen in einen Verdauungskasten, dessen Temperatur constant auf 37—40° C. gehalten wurde.

a. Versuche mit elastischer Substanz.

In den Kolben, welche die Glycerin-Extracte aus den Sputis oder das glycerinfreie Filtrat aus denselben bei **alkalischer** Reaction enthielten, war das elastische Gewebe in 1—4 Tagen völlig gelöst. Weder vom blossen Auge noch mikroskopisch konnten dann elastische Fasern entdeckt werden. Bei neutraler Reaction ging die Auflösung viel langsamer vor sich; hier konnten noch nach 8 Tagen, wenn auch nur geringe, Reste von elastischem Gewebe mikroskopisch nachgewiesen werden. Die saueren Flüssigkeiten hatten dagegen noch nach 5 Wochen die elastischen Flocken unverletzt gelassen. Der Cavernen-Inhalt aus beiden Leichen löste auch bei alkalischer Reaction in 5 Wochen nichts, das Gleiche gilt von der Exsudatflüssigkeit, die der einen Leiche entnommen war und von dem glycerinfreien Filtrat der Sputa, sobald sich durch intensives Trübbewerden der Eintritt weiterer Zersetzungen kundgegeben hatte. In den sub 3) genannten Versuchen

mit anderweitigen putriden Substanzen wurde das elastische Gewebe bis zu 14 Tagen stets, meist noch nach 5 Wochen und länger unversehrt gefunden. In der sub 4) genannten Flüssigkeit erhielten sich die Fasern sowohl bei alkalischer als saurer als neutraler Reaction wochenlang durchaus normal. In verdünnter Salzsäure stellte sich jedoch nach dreiwöchiger Digestion eine gelatinöse Quellung der elastischen Substanz ein, die allmählich zur theilweisen Lösung führte.

Vergleichende Versuche mit Pepsin (mit HCl) und Pancreas-Extract in alkalischer Lösung zeigten, dass ersteres wesentlich schneller (in ca. 12 Stunden), letzteres nur wenig schneller verdaut (in ca. 36—48 Stunden).

(Weder Hr. Etzinger noch Hr. Kühne hat angegeben, was aus dem elastischen Gewebe bei der Lösung durch Pepsin resp. Trypsin wird. Hr. Etzinger handelt die Pepsin-Verdauung dieser Substanz unter einem ab mit der der leimgebenden Substanzen, welche letztere bei der Pepsin-Verdauung keine Peptone geben, sondern eine nicht gelatinirende Lösung, wie sie bei Behandlung von Leim mit Pepsin (in HCl-saurer Lösung) resultirt. Ich bin mit der Feststellung einiger Reactionen der aus dem elastischen Gewebe durch die verdauenden Fermente entwickelten löslichen Substanz beschäftigt. Einiges sei hier erwähnt: die durch Pepsin in saurer Lösung verdaute elastische Substanz bleibt auch nach dem Neutralisiren und bei alkalischer Reaction in Lösung. Reichlicher Zusatz von concentrirter Kalilauge fällt sie aus; Zufügen von Wasser lässt sie dann wieder in Lösung gehen. Durch Kochen und Salpetersäure wird sie nicht gefällt. Eisen-Chlorid gibt in der sauren Lösung keinen Niederschlag. Schwefelsaures Kupfer und Alkali gibt in ihr prachtvoll rothviolette Lösung. Essigsäure und Ferrocyankalium geben keinen Niederschlag. Zucker und conc. Schwefelsäure geben keine Farbenreaction. Gerbsäure und Millon's Reagens geben massenhaften Niederschlag, der bei ersterer gelblich ist, bei letzterer in der Wärme röthlich wird).

In den Flüssigkeiten, die von dem einen Patienten stammten, bildeten sich nur (Kugel- und Stab-)Bakterien, in denen vom andern auch schimmelpilzartige Vegetation in mässiger Menge. Die gleichen Formationen entstanden aber auch in den unwirksamen der Leiche entnommenen Flüssigkeiten resp. deren Ex-

tracten, so dass diese Gebilde für die in Rede stehenden Erscheinungen wohl nicht verantwortlich gemacht werden dürfen.

Die verhältnissmässig so schnelle Lösung der elastischen Substanz durch die Glycerin-Extracte der Sputa der Gangränkranken kann nach den angeführten Versuchen nicht auf einfache Fäulniss bezogen werden, denn grade der äusserst putride den Leichen entnommene Cavernen-Inhalt und das pleuritische Exsudat, sowie anderweitige putride Stoffe zeigten dieses Lösungsvermögen entweder überhaupt nicht, oder doch frühestens in 4 bis 10 mal so langer Zeit. Dass nicht etwa beigemengter, erbrochener Mageninhalt durch seinen Pepsingehalt dem Sputum seine verdauende Kraft lieh, wird abgesehen von der in dieser Beziehung genauen Beobachtung der Patienten und der Sputa dadurch bewiesen, dass die Extracte gerade bei Zusatz von HCl nicht lösend auf die elastische Substanz einwirkten, was sie hätten thun müssen, wenn in ihnen Pepsin enthalten wäre. Zur mehreren Sicherheit habe ich mich noch überzeugt, dass Pepsin, — ebenfalls im Gegensatze zu unseren Extracten, — auch elastische Substanz in alkalischer Lösung ungelöst lässt.

b) Versuche mit gekochtem Hühner-Eiweiss.

Die alkalischen Lösungen der aus den Gangrän-Sputis gewonnenen Extracte zeigten schon nach 6–8 Stunden eine deutliche Einwirkung auf die Eiweisswürfel. Die Kanten waren weniger scharf, die ganze Oberfläche hatte ihre Glätte verloren und sah sanmetartig aus. Beim Schütteln löste sich eine leichte Wolke vom Würfel ab. Nach 10–24 Stunden war der Würfel ganz zerfallen und das Eiweiss zum grössten Theile in Lösung gegangen. Der Vorgang verlief ohne eine Spur sichtbarer Gasentwicklung. Die saueren Flüssigkeiten hatten dagegen nichts vom Eiweiss gelöst. Ja der schon oben erwähnte spontan äusserst schwach sauer gewordene Glycerin-Auszug, der bei Hinzufügen von 1–2 Tropfen KOH vorzüglich schnell das Eiweiss löste, liess ohne KOH das Eiweiss ungelöst. Die Lösungen zeigen bei Zusatz von Kupfersulphat und Kali-Lauge schön rothviolette Lösung und geben mit Millon'schem Reagens einen beim Erwärmen röthlich werdenden Niederschlag, enthalten also wohl Peptone. Auch auf dasjenige (gelöste) Eiweiss, welches aus dem Sputum herrührend in dem Glycerin-Auszuge enthalten ist, wird bei der angegebenen Temperatur schnell (bei Zimmertemperatur

erst im Verlaufe von 1—3 Wochen) peptonisirend eingewirkt. Jedoch fand ich nach achttägiger Digestion im Brütöfen neben dem Pepton noch gelöstes Eiweiss (durch NO_3 nachweisbar) vor. Daher kann ich vorläufig die Frage noch nicht beantworten, ob das geronnene Eiweiss des Hühnereis bei seiner Lösung vollständig oder nur theilweis in Pepton übergeführt wird; jedenfalls ist die Flüssigkeit aber viel reicher an Pepton nach Verdauung von gekochtem Hühnereiweiss, als wenn sie ohne Zusatz von Eiweiss-Würfeln nur ihr eigenes gelöstes Eiweiss verdaut hat.

c) Versuche mit leimgebender Substanz.

Sehnen vom Kaninchen etc. werden auch in alkalischer Lösung durch meine Extracte innerhalb 14 Tagen nicht gelöst.

Ueberblicken wir die bisherigen Ergebnisse: Lösung der elastischen Fasern durch unsre Extracte in alkalischer Flüssigkeit bei Körpertemperatur; ferner Lösung von Hühner-Eiweiss ebenfalls in alkalischen Flüssigkeiten unter Peptonbildung und endlich Unberührtlassen des leimgebenden Gewebes auch in alkalischer Flüssigkeit, — so drängen sich uns zweierlei Analogieen auf.

Erstens: Der Vorgang gleicht durchaus einer Verdauung, und der Glycerin-Auszug aus der Sputis der vom Lungenbrande befallenen scheint ein verdauendes Ferment zu enthalten. Die Wirkungen dieses Fermentes haben die grösste Aehnlichkeit mit denen des Trypsins, das, wie Hr. Kühne gezeigt hat, in alkalischer Lösung Eiweiss und elastische Substanz verdaut, dagegen (nicht besonders präparirtes) leimgebendes Gewebe nicht verdaut. Dagegen scheint die Unwirksamkeit unsrer Extracte in selbst äusserst schwach saurerer Flüssigkeit, sowie ihr weiter unten zu erwähnendes Verhalten bei Gegenwart freier Salicylsäure den Gedanken an die Identität der beiden Fermente zurückzudrängen.

Die zweite Analogie, die unsre Versuche darbieten, ist die zu den bei der Lungengangrän am lebenden Patienten statthabenden Vorgängen. Hier wie dort sehen wir bindegewebige Substanz verschont bleiben, dagegen elastisches Gewebe und Eiweisskörper zusammenschmelzen.

So scheint denn die Uebertragung unsrer Verdauungsversuche auf die Vorgänge am Patienten nichts im Wege zu stehen. Auch in der Lunge des Patienten werden wir die Anwesenheit eines

Fermentes annehmen müssen, welches in alkalischer Lösung bei Körpertemperatur Eiweiss und elastisches Gewebe verdaut, dagegen Bindegewebe intact lässt. Dieses Ferment wird, wie die Versuche mit dem den Leichen entnommenen Cavernen-Inhalt und dem zersetzten (glycerinfreien) Filtrat der expectorirten Sputa zeigen, durch Fäulniss zerstört.

Der Fragen, die sich uns jetzt bieten, sind viele: Ist das Ferment nur bei Gangraena pulmonum oder auch bei andern destruierenden (Phthisis, Lungen-Abscess) oder nicht-destruierenden Krankheiten der Lunge und vielleicht auch anderer Organe vorhanden? Findet es sich vielleicht auch unter physiologischen Verhältnissen ohne die zerstörende Wirkung entfalten zu können? Wie kommt eventuell von aussen das Ferment in die erkrankende Lunge, oder entsteht es in ihr? Muss die Lunge schon anderweitig erkrankt sein oder wird auch normale, lebende Lunge verdaut? In welcher Beziehung steht die bei dem Lungenbrande so exquisit sich entwickelnde Putrescenz zu dem Fermente und seiner Wirkung?

Einige dieser Fragen zu erledigen habe ich bereits in Angriff zu nehmen versucht, u. A. die experimentelle Erzeugung von Lungen-Gangrän an Thieren durch Einführung der besprochenen Extracte. Sobald mir ein grösseres Material an gangränösem Sputum wieder zur Verfügung steht, werde ich auch den Versuch machen das vermuthete Ferment zu isoliren und mich zunächst der von Hrn. Kühne für die Isolirung des Trypsins angegebenen Methode bedienen.

Endlich lag es auch nahe, Versuche darüber anzustellen, ob Arzneimittel den durch unsre Extracte veranlassten Process der »Verdauung« hintanzuhalten vermögen, und ob es namentlich Mittel gibt, das »Ferment« zu zerstören. Speciell galt es zunächst die bei Lungengangrän von den Autoren empfohlenen oder der Strömung der Zeit entsprechend allgemein von Aerzten angewandten Heilmittel in diesen beiden Beziehungen zu prüfen.

Folgende Substanzen habe ich (abgesehen von der bereits erwähnten die »Verdauung« verhindernden Salzsäure [in sehr schwacher Concentration]) nach dieser Richtung geprüft: Carbonsäure, Salicylsäure, Chinin-Lösung, Terpenthin, Thymol, Alkohol und endlich den für solche Patienten, die wegen hohen Fiebers und übermässiger Schwäche das Terpenthin nicht vertragen, als Surrogat von Traube empfohlenen Kamillenthee. (Ich hätte viel-

leicht das hierbei offenbar in Frage kommende ätherische Oel der Chamomilla benutzen sollen; indess war für die practische Verwerthung des Versuchsergebnisses die Benutzung eines sehr starken Infuses der Blüten vorzuziehen).

Mit Salicylsäure gesättigte (also sauer reagirende) Verdauungsflüssigkeit war auf Eiweiss und elastische Faser unwirksam. Von einer Mischung aus Carbolsäure mit Alkohol zu gleichen Theilen setzte ich 5 Tropfen zu circa 10 Ccm. Verdauungsflüssigkeit. Die Flüssigkeit reagirte hierauf sauer; sie verdaute nicht. Es fragte sich, ob die HCl, die Salicylsäure und die Carbolsäure nur deswegen die Lösung des Eiweiss und der elastischen Fasern aufhoben, weil die Flüssigkeit sauer reagirte oder ob sie das Ferment zerstörten. Wurden 10 - 15 Ccm. Verdauungsflüssigkeit mit einem Tröpfchen HCl eingesäuert und für 3 Stunden in den Verdauungskasten (ohne Eiweiss und elastische Substanz) gebracht, dann alkalisch gemacht, so verdaute sie Eiweiss und elastisches Gewebe durchaus gut. Grössere Mengen HCl dagegen und namentlich tagelanges Digeriren nehmen der Flüssigkeit ihr Lösungsvermögen für jene beiden Substanzen. Bei grösseren Mengen HCl und nachträglichem Alkalisiren spielt übrigens das neugebildete Chlornatrium eine Rolle, denn in concentrirter Kochsalzlösung findet die Lösung nicht statt. Salicylsäure und Carbolsäure wurden, erstere in reichlichem Ueberschusse, letztere zu 2 Tropfen einer alkohol. 50 % Lösung zu 5 Ccm. Flüssigkeit gesetzt. Nach zweistündiger Digestion wurde Kalilauge bis zur alkalischen Reaction zugefügt. Das Lösungsvermögen für Eiweiss und elastische Faser war zum Theil erhalten geblieben. Dagegen ging diese Fähigkeit verloren, wenn jene Arzneikörper im Verdauungssofen vorher drei Tage auf die zu prüfende Extractlösung eingewirkt hatte. Da nach kurzer Einwirkung von reichlichen Mengen Salicylsäure und bei nachträglicher Alkalisirung die Auflösung von Eiweiss und Elastin noch stattfand, so geht implicite aus diesem Versuch hervor, dass die Gegenwart von salicylsaurem Kali den Verdauungsprocess nicht gänzlich stört. Absoluter Alkohol allein zu 5 Tropfen auf 5 Ccm. verzögert die Auflösung bei alkalischer Reaction um etwa das doppelte ohne sie aufzuheben.

Chininum sulphuricum in 2 % Lösung in einer Menge von 5 Tropfen zu 5—10 Ccm. alkalischer Flüssigkeit verzögert die Auflösung um das doppelte ohne sie aufzuheben. Jeder einfal-

lende Tropfen der Chinin-Lösung erzeugte einen Niederschlag, der sich aber beim Schütteln der Flüssigkeit wieder vollständig löste. Zusatz von 15 Tropfen zur gleichen Menge verhinderte die Auflösung in einem andern Falle ganz. Hier löste sich der durch die letzten Tropfen erzeugte Niederschlag nicht mehr; es war nicht alles Chinin in Lösung. Oleum Terebinthinae 1—2 Tropfen auf 5 Ccm. (alkalischer) Flüssigkeit getropft verzögert die Auflösung um das doppelte. Wurden 10 Tropfen mit 5 Ccm. Flüssigkeit zu einer Emulsion geschüttelt und dieses Umschütteln täglich wiederholt, so blieb die Verdauung der elastischen Fasern aus, während das Eiweiss zum Theile nach 4 Tagen gelöst war. Thymol in Substanz (im Ueberschuss) zur alkalischen Flüssigkeit gesetzt, liess die Auflösung beider Substanzen nicht zu Stande kommen.

Starker Kamillenthee zu gleichen Theilen mit Extract gemischt, hob das Lösungsvermögen nicht auf und verzögerte auch die Lösung nicht.

Sonach sind Thymol, Terpenthin, Salicylsäure, Carbonsäure, Chininsulphat als wirksame Substanzen zur Hemmung des »Verdauungsvorganges« bei der Lungengangrän zu betrachten. Aber freilich bleibt es fraglich, ob am Patienten jene nöthige Concentration des angewandten Mittels und jene innige Berührung mit dem supponirten Fermente zu erzielen sein wird, die ich in meinen Glaskolben habe herbeiführen können. Namentlich für die Säuren, die Salicylsäure und Carbonsäure mit inbegriffen, wird ein Nutzen mehr als zweifelhaft dadurch, dass es wohl nie gelingen kann, vermittels Inhalation so viel von den Arzneimitteln an die erkrankte Stelle der Lunge zu bringen, dass die daselbst befindliche Flüssigkeit dauernd sauer reagire. Das müsste sie aber (entsprechend unsern Versuchen), wenn der Zerstörungsprocess aufgehalten werden sollte. Auch das Chinin wird kaum in so grossen Mengen resp. in so starker Concentration oft genug inhalirt werden können, um hemmend in den krankhaften Process eingreifen zu können. Indess verlohnte es sich, das Chinin zu versuchen. Thymol und Terpenthin scheinen die besten Dienste zu bieten. Bei der Schwierigkeit, die inhalirte Flüssigkeit gerade auch zur erkrankten Stelle gelangen zu lassen, würde es sich fragen, ob bei oberflächlich gelegenen und durch Percussion und Auscultation genau bezüglich ihrer Lage diagnosticirbaren Brandhöhlen nicht eine örtliche Behandlung, mit-

tels Injection durch Einstich von der Thoraxwand her, eingeleitet werden soll. Die schlechten Erfolge, welche die analoge Behandlung der phthisischen Cavernen aufzuweisen hat, könnte uns von einem derartigen Versuche nicht abschrecken. Denn die Erfahrung zeigt, dass die Brandhöhlen, im Gegensatze zu den phthisischen, die Tendenz zu rascher und vollständiger Verheilung haben, sobald der Zerstörungsprocess aufhört. Bei einem derartigen Reparationsvermögen der Lunge, glaube ich, würde es sich in der That verlohnen, durch Einstich-Injection die den »Verdauungsvorgang« hemmenden Flüssigkeiten direct in die Brandhöhlen zu bringen. Sollte es gelingen, am Thiere mit genügender Präcision (bezüglich der Localisirung) durch Einbringen von Gangrän-Sputum-Extract eine Lungen-Gangrän zu erzeugen, so würde es natürlich zweckmässiger sein, den in Rede stehenden therapeutischen Eingriff zuerst experimentell am Thiere zu prüfen, bevor wir ihn am Menschen unternehmen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1875-1878

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Filehne Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber die Vorgänge bei dem Lungenbrande und über den Einfluss verschiedener Arzneimittel auf dieselben. 169-178](#)