

# Ueber die Pest unter den Krebsen.

Von

Prof. Dr. Gustav Adolf Koch.

(Vortrag mit Demonstrationen an lebenden Thieren, gehalten im Wissenschaftlichen Club in Wien am 22. December 1881.)

Den verschiedenen Repräsentanten der Thierwelt ergeht es in Bezug auf ansteckende Krankheiten nicht viel besser als dem Menschen. Wiederholt treten Epidemien unter ihnen auf und rafften sie haufenweise hinweg. Manche dieser Krankheiten entziehen sich der allgemeinen Beobachtung. Es studirt sie höchstens der Fachgelehrte. Das Interesse der grossen Menge beginnt erst dann rege zu werden, wenn ansteckende Krankheiten solche Thiergattungen befallen, denen im Haushalte des Menschen und der Natur eine besondere Rolle zugewiesen ist. Werden Krankheitsstoffe von Thieren auf Menschen übertragen, dann greift selbstverständlich die Sanitäts- und Staatspolizei ein. Die ärgsten Feinde der Thierwelt wüthen im Stillen. Sie zeichnen sich zumeist auch durch mikroskopische Kleinheit aus, sind schwer zu fassen und stellen dennoch häufig die Existenz vieler Familien, sowie die Ertragsfähigkeit einzelner Districte vollständig in Frage (Krankheitender Seidenraupe, Fische, Hausthiere u. s. w.). In den allerletzten Jahren wurde auch unser Flusskrebs (*Astacus fluviatilis*) von einer Infectionskrankheit befallen, welche viele Flüsse und Bäche, Seen und Weiher rasch von diesem Zehnfüssler befreite. Man nannte die tödtliche Krankheit, deren Ursachen auch heute noch nicht recht ergründet sind, die ‚Krebspest‘ oder die ‚Krebsseuche‘. Aus allen Theilen von Oesterreich, Deutschland und der Schweiz meldeten Hiobsposten das plötzliche schockweise Hinsterven der Krebse. Ausführlich berichtete über diese Krebspest, welche unter den herrlichen Krebsen des Kochelsees in Oberbaiern so gewaltig aufräumte, Professor Dr. Harz in der ‚Ersten österreichisch-ungarischen Fischerzeitung‘ von W. Dunker. Die Seuche trat bereits zu Anfang 1880 im Kochelsee auf, breitete sich zusehends aus und Ende December

schienen *alle* bis dahin noch lebend gebliebenen Krebse gestorben zu sein. Der von Krebsen am liebsten bewohnte Theil des Kochelsees heisst ‚Rohrsee‘. Er ist stark verschilft, etwas verschlammt und communicirt mit dem eigentlichen Kochelsee, dessen Abzugswasser durch ihn hindurch fliesst. Zwölf bairische Tagewerke oder vier Millionen Quadratmeter beträgt die Fläche des Rohrsees und Ende 1880 fand Dr. Harz diesen ungeheuren Seeboden *überall gleichmässig* mit toten Krebsen bedeckt. Auf einen Quadratmeter Bodenfläche kamen mindestens *drei* Stück abgestorbene Krebse. Im Rohrsee dürften somit an die zwölf Millionen Krebse der Seuche zum Opfer gefallen sein. Man fand darunter nur *hübschere*, aber nirgends *kleinere*, junge Exemplare, deren Zahl bekanntlich die der grösseren Genossen um ein Vielfaches übertrifft! Die eingegangenen Thiere lagen auf dem Rücken, theils einzeln, theils in kleineren Häufchen. Offenbar zwang die schmerzhafteste Krankheit die Krebse, ihre Verstecke zu verlassen, ausserhalb deren sie dann verendeten. Die jungen Krebschen waren vielleicht zum Verlassen ihrer Schlupfwinkel zu schwach. Nach den Versicherungen der Fischer verbreitete sich die Pest *gegen* die Richtung des strömenden Wassers. Diese an und für sich bemerkenswerthe Thatsache, dass sich die Seuche nur *stromaufwärts* fortpflanzt, wurde nach Mittheilungen des Directors Haack von der kaiserlichen Fischzuchtanstalt in Hünningen auch mehrfach in Elsass-Lothringen beobachtet. Das Gleiche nahm man auch im Traunflusse und in der Krems zu Oberösterreich wahr. Man glaubte anfangs, es stünden wandernde Parasiten mit diesem Factum in irgend einem Zusammenhang. Das *Wasser* des Kochelsees trug den Krankheitskeim *gewiss* nicht *in sich*; denn alle übrigen darin befind-

lichen nutzbaren Wasserthiere erfreuten sich der besten Gesundheit und die dortigen Fischbrutanstalten arbeiteten nach Dr. Harz nur mit 2 bis 5<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Verlust. Eine Pestkrankheit unter Krebsen, welche bisher als die *gesündesten* Thiere gegolten haben, darf wohl als etwas Neuartiges angesehen werden. Massenhaftes Absterben derselben wurde nur in ausserordentlichen Fällen constatirt, wenn z. B. der Blitz in's Wasser fuhr oder dasselbe bei höherer und auch gewöhnlicher Temperatur stagnirte. Schädlich, ja tödtlich wirkt auf Krebsen auch Jauche und jenes Wasser, in welchem Flachs und Hanf ‚gerötzt‘ wird. Der Krebs athmet bekanntlich durch zahlreiche innere Kiemen, die zu beiden Seiten des Kopfbrustschildes oberhalb der Füsse befestigt sind. Er benöthigt durchwegs *rasch circulirendes* frisches Wasser. Die Fabel, dass er sich am liebsten durch faules Fleisch oder alte Leber ködern lässt, habe ich längst auf Grund von directen Experimenten in ihrer Hinfälligkeit würdigen gelernt. Bei freier Wahl nimmt der Krebs nur frisches Fleisch an. Hochgradig empfindlich sind die Respirationsorgane des Krebses. Die Verheerungen, welche die Krebspest sowohl in geschlossenen Reservoirs, als auch in offenen Gewässern anrichtete, sind ungeheuer. Am frühesten und ziemlich milde scheint die Pest im Jahre 1874 in der Provinz Brandenburg in der *Spree* aufgetreten zu sein. Verheerend wurde sie erst im August vorigen Jahres in der Nähe von Berlin. In Elsass-Lothringen, sowie in Baden, Württemberg, Baiern und der Schweiz kennt man sie mit Sicherheit seit dem Jahre 1878. Das Gleiche können wir von Oesterreich sagen, wo nur Tirol, Vorarlberg, Schlesien, Böhmen, Mähren, Galizien und das Küstenland bis zur Stunde von der Pest verschont geblieben sind. Besonders stark haben die Seen und Wässer des bairischen Hochgebirges und unseres Salzkammergutes gelitten. In Oberösterreich wurde das Inn- und Traunviertel am ärgsten mitgenommen, während der Hausruckkreis und das Mühlviertel fast gänzlich verschont blieben. Das jüngste und letzte Auftreten der Seuche wurde meines Wissens erst in diesem Herbste im Zellersee zu Pinzgau und im *Eiterbache* beobachtet, welcher eine kleine Stunde oberhalb Wels in's rechte Traunufer einmündet. Die Zahl der abgestorbenen Krebsen kann in's Unglaubliche steigen. Die Beobachtungen am Rohrsee allein sprechen dafür. So starben z. B. in den Krebsbehältern des Hoffischers *Kuffer* in München binnen kurzer Zeit etwa 25.000 Stück Krebsen von vorherrschend oberösterreichischer Provenienz. Nicht besser erging es den anderen Händlern. Ein Gewährsmann

theilte Herrn Professor Dr. Harz\*) mit, dass er innerhalb kurzer Zeit 781.000 Stück Krebsen durch die Seuche verloren habe. Die Verlustlisten aus dem oberösterreichischen Seen- und Flussgebiete würden die genannten Zahlen gewiss um ein Hohes überragen! Merkwürdig bleibt noch, dass in den von Krebsen entvölkerten Gewässern *Neubesetzungen* mit gesunden, frisch importirten Thieren nahezu vollständig misslangen. Neuere Versuche in Elsass-Lothringen lassen vielleicht noch ein günstiges Resultat erwarten; aber das kostspielige und mühsame Einsetzen von gesunden Krebsen, welches ein Traunfischer im letzten Sommer in der Nähe der Stadt Wels versuchte, misslang ganz und gar. Dasselbe erlebten viele Krebszüchter in anderen Gegenden. *In welcher Weise verrathen sich nun die Anzeichen der Krebspest?* Professor Dr. Harz gibt eine genaue Prognose und Diagnose, welche mir von oberösterreichischen Fischern mehrfach bestätigt wird. Erst gehen die erkrankten Krebsen ‚hoch‘, das heisst sie bewegen sich steif auf den Fussspitzen. In Menge kriechen sie aus ihren Verstecken heraus und suchen die Mitte des Behälters oder Baches auf. Ihre Bewegungen werden immer schwerfälliger, ungleichmässiger und steifer. Der sonst scheue Krebs legt die Furchtsamkeit ab. Ein Holzstäbchen, dessen einfache Annäherung unter normalen Verhältnissen sonst genügte, um den Krebs zu einer behenden ‚Rückwärtsconcentration‘ zu bringen, wird von ihm attackirt. Alles, was sich ihm nähert, sei es auch ein leidender College, fasst er krampfhaft an und vermag es nicht loszulassen. Die Krebsen werden bösartig. Es setzt unter ihnen Kämpfe ab. Herumliegende Scheerenglieder und Lockerung der Muskulatur sind Zeugen des Kampfes und sichere Vorboten der beginnenden Krebspest. Der hochgradigen, krampfhaften Aufregung der Thiere folgt bald eine allgemeine Erschlaffung und der Tod, nach welchem sich alle Glieder vollends lockern. Kurz vorher legt sich gewöhnlich der von Schmerzen sichtlich gepeinigete Krebs auf den Rücken. Die Füsse tragen ihn wohl nicht mehr. Schwanz und Aftermündung schwellen ihm an und werden röthlich durchscheinend. Selten erwacht er aus dieser dem Tode voraneilenden Lethargie. Geschieht es, so zappelt und zuckt er mit den Füßen und schlägt den Schwanz heftig und oft nach vorne ein. Der Tod erlöst endlich das Thier. Nichts hilft da-

\*) Siehe: ‚Die sogenannte Krebspest, ihre Ursache und Verhütung, von Professor Dr. Harz, p. 15 ff., Sep.-Abdr. aus der ‚Oest.-ung. Fisch.-Zeitung‘ 1880/81, von Nowotny. Ferner ‚Wiener Landw. Zeitung‘ von H. Hirschmann, Nr. 26, Jahrg. 1880. Sehr umfangreiche Arbeiten bringt die vorzüglich redigirte ‚Deutsche Fisch.-Zeitung‘ und ‚Erste Oest.-ung. Fisch.-Zeitung‘ von W. Duncker, Stettin 1880/81.

gegen. Weder Thymol- noch Carbol- und Salicylsäure, noch hypermangansaures Kali, Salzlösung u. s. w. Was mag wohl die Ursache dieser eigenhümlichen Krebspest sein? Irgend ein glücklicher Entdecker glaubte im vorigen Jahre die Ursache der Krebskrankheit in einem kleinen parasitischen Würmchen gefunden zu haben, welches oft zu Hunderten die armen Krebse peinigt. Den Zoologen ist dieses mit unserem Blutegel verwandte Würmchen, Namens *Branchiobdella* (Kiemenegel oder Kiemensaugwurm) schon lange bekannt. Bereits im Jahre 1868 klärte mich mein Lehrer in der Zoologie, Herr Professor Dr. *Schmarda*, gründlich darüber auf, als ich ihm Präparate von ‚Branchiobdellen‘ und deren gestielten Eiern brachte, welche wie braune Grieskörner oft zu Tausenden an den verschiedensten Theilen des Krebses sassen und sammt den zahlreichen festgesaugten Würmern hauptsächlich die zarten Kiemenblätter vollständig verfilzten. Als junger Universitätsstudent untersuchte ich nun während der Ferien die von mir nach Hunderten alljährlich gefangenen Krebse. Ueberall sassen Branchiobdellen (*Br. Astaci* und *Br. parasita*). Am meisten fand ich die weisslichen Kiemenblätter mit knäuelförmig gehäuften Eierchen verklebt und durchsetzt und nebstbei waren oft mehr als 200 Würmer angesaugt. Da in erster Linie die empfindsame Athmung der Krebse darunter litt, so waren auch die mit Branchiobdellen behafteten Exemplare stets weniger widerstandsfähig als andere, von Parasiten verschont gebliebene Thiere. Einzelne dieser inficirten Krebse starben oft rasch dahin, waren schlechter im Fleische und weniger schmackhaft, weil besonders die Muskulatur der Scheerenglieder Erscheinungen von Atrophie erkennen liess. Ich sprach daher schon vor mehr als zehn Jahren oberösterreichischen Fischern gegenüber und auch anderwärts meine Ansicht dahin aus, dass unter gewissen Umständen ein massenhaftes Auftreten von Branchiobdellen bei Krebsen auch ein massenhaftes Hinsterben (Ersticken und Ausaugen) derselben bewirken könne.\*) Ich war nun angenehm überrascht, aus den inzwischen veröffentlichten Studien des Herrn Professor Dr. *Harz* in München ersehen zu können, dass nicht so sehr die Branchiobdellen, sondern ganz andere Ursachen mit der Krebspest in Zusammenhang stehen. Die vielfach colportirte Vermuthung, als ob mikroskopische Spaltpilze die pestartige Epidemie verursachen würden, glaubt Professor Dr. *Harz* dadurch entkräften zu

können, dass weder derartige Spaltpilze bei ‚pestkranken‘ Krebsen vorgefunden wurden, noch eine directe Ansteckung gesunder Thiere durch erkrankte stattfindet und alle sonst bei Spaltpilz-Krankheiten anderwärtig erfolgreich verwendeten Mittel hier erfolglos blieben. Die Branchiobdellen hält Professor Dr. *Harz* für ziemlich harmlos. Ich kann ihm in dieser Hinsicht nicht ganz beipflichten, weil ich Krebse unter der Einwirkung von Branchiobdellen verenden sah. Allein Professor Dr. *Harz* fand in allen ‚sicher pestkranken‘ und noch lebenden Krebsen einen niedlichen kleinen Parasiten, welcher in ähnlicher Weise, wie die *Trichine* in das Muskelfleisch von Ratten, Mäusen, Katzen, Schweinen und Menschen einwandert, in die Muskulatur des Krebses gelangt, um sich dort einzukapseln. Dieser Parasit, ein naher Verwandter des bei unseren Rindern und Schafen vielfach vorkommenden *Leberegels*, erreicht bei einer Breite von 0·5 eine Länge von etwa 1·5 Mm. Der bekannte Naturforscher *v. Baer* beschrieb einen derartigen Parasiten des Flusskrebse schon im Jahre 1827 und nannte ihn *Distoma cirrigerum*. In der Gegend von Königsberg fand *v. Baer* das Muskelfleisch und sonstige Organe des Krebses mit *Dist. cirrigerum* und *Dist. isostomum* inficirt. Herr *v. Siebold* und andere Naturforscher entdeckten später noch andere Species von *Distoma* in den Flusskrebse. Professor Dr. *Harz* sah nun mit Ausnahme von Kiemen und Leber alle Organe der untersuchten pestkranken Krebse aus Süddeutschland und Oesterreich von einem eingekapselten *Distoma* reichlich inficirt. Wie man von einer Leberegelkrankheit bei Rindern und Schafen spricht, so bezeichnete *Harz* die sogenannte Pestkrankheit des Krebses als ‚*Distomatosis Astaci*‘ oder ‚Egelkrankheit‘. Da die kleinen Egelwürmchen des Krebses nach Art der übrigen Distomen ihre vollkommene Geschlechtsreife erst in einem ‚höheren‘ Thiere oder ‚Wirthe‘ erlangen können, also in einem Fische, und wie ich auch glaube, in einer Wasserratte, Fischotter oder selbst im Menschen u. s. w., so müsste die Voraussetzung gestattet sein, dass Theile von pestkranken oder bereits abgestorbenen Krebsen von ‚höheren‘ Thieren verzehrt werden. Erst im Magen oder Darmcanal eines der genannten höheren Thiere, z. B. eines Fisches\*), erlangt der Krebsegel seine vollständige Geschlechtsreife, in welcher er bis zu einer Million Eier producirt, aus denen Larven entstehen, die

\*) Der Vortragende demonstirte bei dieser Gelegenheit an einem Krebsmännchen und Weibchen die genannten Parasiten und legt mehrere Branchiobdellen auch unter dem Mikroskope vor.

\*) Die Larven eines *Distoma echinatum*, welches geschlechtsreif in der Wildente vorkommt, fand man wiederholt in verschiedenen Sumpfschnecken u. s. w. Das in Schwalben geschlechtsreif gefundene *Distoma maculosum* scheint als *Cercaria virgula* eingekapselt in Larven von Wasserinsecten vorzukommen u. s. w.

dann wieder leicht von aussen in den Körper des Krebses zur weiteren Entwicklung einwandern können. Auf den complicirten Vermehrungsvorgang und gewisse Zwischenformen der Entwicklung (Cercarien, Redien u. s. w.) kann ich hier nicht näher eingehen. Es sei nur hervorgehoben, dass nach Professor Harz *dreissig* geschlechtsreife Egel im Darmkanal eines *einzig*en Fisches genügen, um mindestens 15 Millionen Krebse mit halbreifen Krebssegeln zu inficiren. Fische wandern bekanntlich weit häufiger, und mit einer gewissen Regelmässigkeit *stromaufwärts*, als flussabwärts. Mit dieser einen Thatsache allein würde der Umstand in Einklang stehen, dass sich die Krebspest überall, wo sie beobachtet wurde, nur *gegen* den Lauf des strömenden Wassers fortgepflanzt hat. Professor Harz führt eine Reihe von Beweisen für die Richtigkeit seiner Theorie an. Die über ‚Distomastosis‘ im Allgemeinen von Herrn A. Zündel in Strassburg angestellten Beobachtungen scheinen durchwegs mit denen von Harz übereinzustimmen. Der endgiltige Beweis wird erst erbracht sein, wenn es gelungen ist, durch künstliche Verfütterung von geschlechtsreifen Distomen und deren Larven in *gesunden* Krebsen die *Egelkrankheit* bei Krebsen in derselben Weise hervorzurufen, wie es z. B. durch Verfütterung von ‚Blasenwürmern‘ glückte, in einem andern ‚Wirthe‘ gewisse Formen des Bandwurmes gross zu ziehen. Eine Münchener Krebshändlerin hatte immer gesunde Krebse in ihren Behältern, so lange sie dieselben mit gesotteten Getreidekörnern fütterte. Als sie Abfälle und Gedärme von Fischen zur Fütterung verwendete, starben ihr alle Thiere an der Pestkrankheit dahin. Oberhalb des Trollhätta-Wasserfalles in Schweden befanden sich im Flussgebiete des Klara-Elf seinerzeit die prächtigsten Krebse in grosser Menge. Als man den Trollhätta-Canal unweit Göteborg zur Umgehung des Kataraktes baute, konnten gewisse Fischarten, darunter der *Aal*, weiter flussaufwärts wandern. Von diesem Zeitpunkte an verschwanden im Wenernsee und Klara-Elf sammt seinen Zuflüssen *alle Krebse*. Wahrscheinlich brachte der Aal einen, mit unserem *Distoma* identischen Parasiten mit und wir hätten somit in Schweden einen älteren Fall von Krebspest zu verzeichnen. Ein Factum möchte ich noch hervorheben. Obwohl ich kein Zoologe bin, so fahndete ich dennoch als Student nach verschiedenen Ein-

geweidewürmern bei allen Thieren, die ich auf der Jagd erlegte oder beim Fischfang erbeutete. Dabei fand ich wiederholt im Darmcanal von Fischen aus der Trattnach und dem Innbache nächst Wallern in Oberösterreich (Hecht, Näsling, Eigl oder Altel *Cyprinus Cephalus*) und hauptsächlich beim ‚Eigl‘ Rudimente von Krebsen und einige Hunderte von 1—2 Mm. langen, gelblichen Distomen, deren Species mir damals unbekannt blieb. Vielleicht war es die geschlechtsreife Form des *Distoma cirrigerum v. Baer*? Ich besitze noch irgendwo Präparate. Aber von einem *massenhaften* Hinsterben der Krebse in der Trattnach oder dem Innbache zwischen Efferding, Grieskirchen, Wallern und Pichl wurde mir bis zum heutigen Tage *nichts* bekannt. Einzelne Krebse sah ich nur an Branchiobdellen zu Grunde gehen. Für die Harz’schen Ansichten spricht jedoch noch eine Mittheilung des Herrn Dr. *Christian Koch* in Wels. Derselbe fand zur Zeit, als die Krebspest unter den — seit dem Kampfe an der Ebelsbergerbrücke während der Franzosenkriege — so berühmt gewordenen *Traunkrebsen* gründlich aufräumte, im *Darme* von *Forellen* aus der *Traun* zahlreiche, freilebende kleine Distomen, die möglicherweise mit pestkranken Krebstheilen in denselben hineingelangt waren. Nach dem *Gesagten* empfiehlt es sich keineswegs, Krebse gleichzeitig mit Fischen in einem Behälter aufzubewahren oder dieselben mit Eingeweiden von Fischen zu füttern. Da die Fische anscheinend als die *Verschlepper* der Krebspest angesehen werden müssen, so wird man derselben nur schwer beikommen können, da sich eine Ausrottung der Fische vom national-ökonomischen Standpunkte nicht rechtfertigen liesse. Krebsbehälter sollen womöglich flussaufwärts und Fischreservoirs weiter stromabwärts angelegt werden. Man füttere ferner womöglich die Krebse mit Fleisch und Abfällen von Säugethieren oder mit gequollenem Getreide oder Kartoffeln und verscharre sofort todte Krebse, statt sie in’s Wasser zurückzuwerfen. Nicht zu verwechseln mit der Egelkrankheit des Flusskrebse ist die gleichfalls von Dr. Harz eingehend studirte Pilzkrankheit (*Mykosis*) desselben, welche unsere Fischer unter den Namen des ‚Schimmels‘ von Krebsen und Fischen kennen. Die Erscheinungen der ‚*Mykosis*‘ sind jedoch ganz andere als die hier bei den *Egelkrankheiten* besprochenen.