

Gifte und ihre Rolle im Völkerleben.

Von

Prof. Dr. Richard Wasicky.

Vortrag, gehalten am 5. Februar 1936.

Die Menschen verbinden gewöhnlich mit dem Worte Gift Vorstellungen und Empfindungen von Tücke und Unheimlichkeit. Wie kennzeichnet aber die Wissenschaft die Gifte? Die laienmäßige, leider auch vielen gesetzlichen Bestimmungen zugrunde gelegte Auffassung, daß bestimmte Substanzen Gifte sind und andere nicht, muß die Wissenschaft als unrichtig ablehnen. Zunächst sei dargelegt, was unter Giftwirkung bei Tieren und Pflanzen zu verstehen ist. Man spricht dann von einer solchen, wenn in einen Organismus einverleibte oder auf seine Oberfläche gebrachte Substanzen chemische oder chemisch-physikalische Reaktionen veranlassen, die in weiterer Folge derart in die Lebensvorgänge eingreifen, daß gesundheitliche Schädigungen des betreffenden Organismus oder seiner Nachkommen eintreten. Die Schädigungen können sich bis zur Vernichtung des Lebens steigern. Den Giftwirkungen stehen die auf mechanischem Wege hervorgerufenen Schädigungen gegenüber, etwa die Folgen eines Messerstiches oder die Blutungen, die sich nach Schlucken schneidender Glasteilchen einstellen können.

Jede Substanz nun kann Giftwirkungen hervorbringen. Ob sie es wirklich tut, hängt vor allem von zwei Faktoren ab, erstens von der Art ihrer Anwendung und zweitens von der Größe der verabreichten Dosis. Für den ersteren Fall verweise

ich auf das Bittersalz, d. i. schwefelsaures Magnesium. Wenn ein erwachsener Mensch 20 g, also ungefähr einen Eßlöffel, des Salzes mit Wasser einnimmt, dann wird nach einigen Stunden eine Abführwirkung sich geltend machen. Würde man aber die gleiche Salzmenge in konzentrierter Lösung unmittelbar in die Blutbahn einspritzen, dann wäre die schwerste Vergiftung, vermutlich der Tod, die Folge. Die gleiche Schutzwirkung, welche die Magen- und Darmwand gegenüber dem Magnesium zeigt, übt sie gegenüber vielen Substanzen, z. B. auch gegenüber vielen wichtigen Nahrungsstoffen aus, die bei fehlender oder mangelhafter Verarbeitung durch die Verdauungssäfte im Körper Giftwirkungen entfalten würden, falls sie in ihn gelangten. Doch steht dem Magen und Darm noch ein anderer Entgiftungsmechanismus zur Verfügung. Es können nämlich durch chemische Umsetzungen Substanzen, die bei der gegebenen Konzentration in den Körpergeweben giftig wirken würden, in unschädliche übergeführt werden. Derartige Schutzvorrichtungen, wie die genannten, existieren an verschiedenen Stellen im Körper. Eines der wichtigsten, vor Giftwirkungen schützenden Organe ist die Leber.

Die Abhängigkeit der Giftwirkung von der verwendeten Menge eines Stoffes ist allgemein so bekannt, daß sie keiner eingehenderen Erläuterung bedarf. Es genügt, zu bemerken, daß Substanzen, die zur Ernährung unbedingt notwendig sind und die

als ungiftig und harmlos gelten, wie etwa das Kochsalz, in großen Dosen starke Giftwirkungen hervorbringen können. Es sei ferner erwähnt, daß das Schulbeispiel eines Giftes, das Arsenik, in sehr kleinen Dosen nicht nur von Giftwirkungen frei ist, sondern vielleicht sogar in der Ernährung eine Rolle spielt. Man findet Arsenik in ganz kleinen Mengen anscheinend in allen Organismen vor, so daß wir täglich mit unseren Nahrungsmitteln regelmäßig kleine Dosen Arsenik aufnehmen. Bei den verschiedenen Substanzen bestehen in den Schwellenwertsgrößen für Giftwirkungen gewaltige Unterschiede. So sind vom Aconitin, einem Alkaloid aus dem blauen Sturmhut, schon eingenommene Dosen von 0'0005 g für den Erwachsenen gefährlich, während vom Kochsalz in Substanz erst ungefähr die 200.000fache Dosis, entsprechend 100 g, falls es nicht erbrochen wird, zu bedenklichen Reizerscheinungen des Magens und Darmes führt.

Außer der Art der Einverleibung einer Substanz und der Dosengröße beeinflussen noch mehrere andere Faktoren die Entstehungsmöglichkeiten und Intensität von Giftwirkungen. Aus der Reihe dieser Faktoren greife ich heraus: Die Zugehörigkeit des in Frage kommenden Individuums zu einer bestimmten Gruppe im Systeme der Organismen, Alter, Geschlecht, konstitutionelle und erworbene Eigentümlichkeiten, Gesundheitszustand, Milieubedingungen. Nur einige wenige Beispiele seien zur Beleuchtung des Gesagten kurz genannt: Der Käfer *Lytta vesicatoria*, der im

Volksmund die Bezeichnung Spanische Fliege führt, kann schon in kleinen Dosen beim Menschen heftige Vergiftungserscheinungen bewirken. Hühner dagegen und Igel verzehren das Dreißigfache der Dosis, ohne eine sichtbare Schädigung zu erleiden. Säuglinge sind gegen Morphin sehr empfindlich, dagegen weniger wie der Erwachsene gegen das Gift der Tollkirsche, das Atropin. Beim Kaninchen gibt es Individuen, die große Dosen Atropin vertragen, und andere, die minder resistent sind. Ein morphingewöhnter Mensch bedarf zur Erhaltung seines Wohlbefindens Dosen dieses Alkaloides, die beim morphinsuchtfreien Menschen den Tod verursachen können. Die durch Erkrankungen gesteigerte Empfindlichkeit gegen verschiedene Substanzen erhöht sehr die Gefahren der Behandlung Erkrankter durch Laien. Die gleichzeitige Anwesenheit anderer Substanzen kann, ohne daß chemische Reaktionen zwischen ihnen und der Giftsubstanz im Reagensglas stattfinden, die Giftwirkung in verschiedener Weise verändern. So wird die tödliche Wirkung einer an und für sich tödlichen Dosis Strychnin aufgehoben, falls gleichzeitig das ebenfalls in den Samen von *Strychnos nux vomica* vorkommende Alkaloid Brucin verabfolgt wird. Dies geschieht, trotzdem Brucin eine gleichartige, nur bedeutend schwächere Wirkung besitzt wie Strychnin.

Wir ersehen somit, daß alle Substanzen unter bestimmten Voraussetzungen Giftwirkungen entfalten können. In der Alltagssprache pflegt man jene Sub-

stanzen als Gifte zu bezeichnen, die in verhältnismäßig kleinen Dosen gesundheitsschädliche Wirkungen hervorbringen. Wenn im folgenden von Giften gesprochen wird, so sind damit derartige Substanzen gemeint.

Um den Mechanismus der Giftwirkungen zu verstehen, wäre erforderlich, alle physikalischen und chemischen Reaktionen zu kennen, die sich zwischen den eingeführten Substanzen und Körpersubstanzen abspielen und die unmittelbare und mittelbare Beeinflussungen der verschiedensten Lebensprozesse und deren strukturellen Träger auslösen. Abgesehen von den Ätzwirkungen konzentrierter Laugen und mineralischer Säuren sind die meisten grundlegenden Reaktionen von Giftwirkungen unserem tieferen Verständnis entrückt.

Man teilt die Giftsubstanzen üblicherweise nach den sinnfälligen Wirkungen oder nach den Organen und Geweben, die im Wirkungsbilde stärker hervortreten, in kleinere Gruppen ein. Als wichtigste Gruppen seien nachstehende kurz gekennzeichnet.

Als Ätzigifte bezeichnet man Substanzen, die infolge energischer Reaktionen mit wichtigen Zellsubstanzen die Gewebe zerstören. So verbinden sich die ihren Namen nach der Ätzwirkung führenden Ätzlaugen, die Kali- und Natronlauge, mit Eiweiß, mit Fetten und ziehen lebhaft Wasser an. Auch viele konzentrierte Säuren, und zwar anorganische und or-

ganische, z. B. die Salzsäure, die Schwefelsäure, die Essigsäure, konzentrierte Lösungen verschiedener Salze, etwa von Zinkchlorid, verschiedene Phenole in konzentriertem Zustande, z. B. Phenol selbst, sind heftig wirkende Ätzigifte.

Bei den Nervengiften erstrecken sich die Giftwirkungen vornehmlich auf irgendwelche Teile des Nervensystems. Die Narkosegifte, wie z. B. das Chloroform oder der Äthyläther, lähmen in geeigneten Konzentrationen jede tierische und pflanzliche Zelle und töten sie in höheren Konzentrationen. Es erscheinen jedoch bestimmte Anteile des Nervensystems der Narkosegiftwirkung leichter zugänglich als andere Anteile. Es gibt zahlreiche Nervengifte, zu deren charakteristischen Eigenschaften die selektive Lähmung bestimmter Anteile des Nervensystems, natürlich innerhalb bestimmter Konzentrationsbreiten des bezüglichen Giftes, gehört. So lähmt das Kokain zunächst sensible Nervenendigungen, das Atropin die Endigungen eines Nerven; dessen Impulse unter anderem die Herzarbeit verlangsamen, die Darmperistaltik erhöhen, die Bronchialmuskeln zur Zusammenziehung veranlassen, die Augenpupille verengern. Der Antagonist dieses letzteren Nerven wird in seinen Endausbreitungen durch Gifte des Mutterkorns gelähmt. Andere Substanzen wiederum sind befähigt, die gleichen Nervenendigungen in stärkere Erregung zu versetzen, wie dies etwa das Fliegenpilzgift Muscarin als Gegengift des Atropins tut. An verschiedenen Stellen

des Rückenmarkes und Gehirns angreifende Nervengifte können durch ihre Reize Krämpfe auslösen. Als solche Krampfgifte sind das Strychnin und das aus den Kokkelskörnern erhältliche Pikrotoxin bekannt.

Die Herzgifte schädigen, falls sie in die Blutzirkulation gelangen, besonders das Herz. Auch hier kann, genau wie bei anderen Organen, die Art des Wirkungsverlaufes je nach den von den Giften im Herzen betroffenen Stellen und je nach dem Wirkungscharakter der Giftstoffe sich anders darstellen. Während z. B. Kaliumsalze in großen Dosen das Herz durch Lähmung der Muskelfasern zum Stillstand bringen, unterbrechen gewisse Pfeilgifte, etwa das Ouabain, die Herzarbeit, indem die Herzkammerwände unter Zusammenziehung der zur Blutaufnahme erforderlichen Dehnung unüberwindliche Widerstände entgegensetzen. Bestimmte Herzgifte und Gifte, die lebenswichtige Nervenzentren lähmen, zählen zu den stärksten und sehr rasch wirkenden Giften.

Von Kapillargiften spricht man dann, wenn in der Giftwirkung die Lähmung von Kapillaren bestimmter Blutgefäßgebiete sich geltend macht. So bewirkt das Colchicin aus der heimischen Herbstzeitlose besonders eine Lähmung von Blutgefäßkapillaren im Darm. Ähnlich verhalten sich Arsenik und einige Schwermetallsalze.

Die Blutgifte kennzeichnen sich vor allem dadurch, daß unter ihrem Einfluß die strukturierten Elemente des Blutes, namentlich die roten und weißen

Blutkörperchen, geschädigt werden oder der rote Blutfarbstoff Veränderungen erleidet, die ihn der Fähigkeit der Sauerstoffübermittlung berauben. Eines der bekanntesten Blutgifte ist das Kohlenoxydgas.

Die Drüsen gifte erstrecken ihre Giftwirkung niemals in gleicher Weise auf alle Drüsen im Körper. Bei stärkerer Betonung der Giftwirkung an einem Drüsenorgan hebt man das bezügliche Organ in der Bezeichnung hervor. Es können zum Beispiel bestimmte Quecksilberverbindungen und Quecksilbersalze Nierengifte sein. Ein Beispiel eines Lebergiftes ist der Knollenblätterschwamm.

Die Kenntnis von Giften und ihren Wirkungen bildet einen uralten Erfahrungsschatz der Menschheit. Die ältesten schriftlichen Quellen der Geschichte berichten von Giften, und die unkultiviertesten und unzivilisiertesten Völkerschaften machen von Giftwirkungen Gebrauch. Zunächst dürfte der Mensch auf der Suche nach Lebensmitteln und in Betätigung des Triebes, seine Umgebung, in der er lebte, zu beherrschen, giftige Pflanzen und Tiere kennengelernt haben. Dann suchte er die giftigen Stoffe trotz ihrer Giftigkeit, zum Beispiel als Heilmittel oder wegen ihrer Giftigkeit, zu verwerten. Die folgenden Ausführungen ziehen nur die beabsichtigte Verwertung von Giftwirkungen durch den Menschen in den Kreis ihrer Betrachtung. Es bleiben daher beispielsweise die sogenannten giftigen Genußmittel außerhalb der Erörterung; denn bei ihrer Ver-

wendung würde der Mensch gern auf jede seine Gesundheit schädigende Wirkung verzichten, wenn nur der durch sie vermittelte Genuß erreicht werden könnte.

Zuerst sei die Verwendung von Giften in der Medizin erwähnt, und zwar die unmittelbare Verwendung von Giften am Menschen selbst und an seinen Haustieren zur Zerstörung von kranken Geweben oder krankhaften Neubildungen und zur Vernichtung von eingenisteten Parasiten. Die Parasiten können dem Pflanzenreiche, wie die Bakterien, oder, wie die Krätzemilben und Bandwürmer, dem Tierreich entstammen. Für jenes Gebiet der Therapie, das sich angelegen sein läßt, den Parasiten mit chemischen Mitteln an den Leib zu rücken, hat sich die Bezeichnung *Chemotherapie* eingebürgert. Eine ideale Chemotherapie bestünde in der Verwendung von Mitteln, die für den Parasiten tödlich wären, ohne den Parasitenträger zu schädigen, wenigstens nicht in den zur Wirkung erforderlichen Konzentrationen und bei der gewählten Verwendungsart. Es läßt sich nicht leugnen, daß manche Seuchen dank den gewaltigen Fortschritten der Wissenschaft in der Chemotherapie viel günstigere Aussichten wie ehemals der ärztlichen Behandlung bieten. Denken wir nur an die Behandlung der Syphilis mit bestimmten Arsenverbindungen, den Salvarsanen, an die Behandlung der Malaria mit Chinin, einem Alkaloid aus der Chinarinde, und dem Plasmochin und Atebrin, zwei

auf dem Wege chemischer Synthese gewonnenen Verbindungen. Leider fallen alljährlich noch ungeheure Scharen an Menschen und Nutztieren verschiedenen Krankheitserregern zum Opfer, ohne daß derzeit ihr Siechtum oder Tod durch irgendwelche Mittel abgewendet werden könnte.

Auch unsere Nutzpflanzen sind in ihrer Entwicklung und in ihrer Existenz durch zahlreiche tierische und pflanzliche Schädlinge bedroht. Jahr für Jahr gehen dem Volksvermögen ungeheure Summen durch die Einbuße an Nutzpflanzen verloren, die von Pflanzenparasiten vernichtet werden. So manche Hungersnot früherer Zeiten war eine Folge stärkerer Angriffe von Pflanzenschädlingen auf Nahrungspflanzen. Schon die Bibel berichtet, wie gefürchtet etwa Heuschreckenschwärme waren. Über die durch Pflanzenschädlinge in der Gegenwart verursachten Verluste geben zahlreiche statistische Angaben Auskunft.

Die Bekämpfung der Pflanzenparasiten im Gewebe der Pflanze selbst ohne deren Schädigung durch Gifte ist theoretisch denkbar, aber praktisch kaum durchführbar. Vielmehr strebt die chemische Bekämpfung der Pflanzenschädlinge die Vernichtung der letzteren an den Pflanzen und außerhalb der Pflanzen im prophylaktischen Verfahren an. Diese Methode gleicht jener, die zur Bekämpfung bestimmter Seuchen des Menschen und der Tiere dient, indem man die Erreger außerhalb der zu schützenden

tierischen Organismen, z. B. Bakterien durch Chlorierung des Trinkwassers oder in einem Zwischenwirt und samt diesem oder letzteren auch ohne Rücksicht auf stattgefundene Infektion, z. B. Ratten, zu vernichten sucht. Die Ratten können nicht nur durch Übertragung von Krankheiten, wie Pest, Trichinenkrankheit, Schaden stiften, sondern verbrauchen auch Lebensmittel und schädigen diese und die verschiedensten Materialien. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika wurde der durch Ratten hervorgerufene jährliche Schaden auf ungefähr 100 Millionen Dollar berechnet.

Schon in alter Zeit versuchte man, die erwähnten Schädlinge, soweit sie bekannt waren, durch Gifte zu bekämpfen. Gegenwärtig könnte die Außerachtlassung der Schädlingsbekämpfung volkreiche, auf engem Raume zusammengedrückte Staaten geradezu in ihrer Existenz bedrohen. Daher widmen alle modernen Kulturstaaten dem Problem ihre größte Aufmerksamkeit. Eine eigene Wissenschaft und Technik hat sich um die Schädlingsbekämpfung herum entwickelt. Die Bekämpfung mit Giften nimmt darin einen breiten Raum ein. Das im speziellen Fall angewendete Verfahren muß die Eigenschaften und Lebensgewohnheiten des Schädlings und der zu schützenden Lebewesen beachten, wenn es zweckmäßig sein soll.

Gegen Pilzkrankungen von Pflanzen, z. B. gegen verschiedene Mehltauarten der Nutzpflanzen,

leisten Kupferverbindungen und Schwefel gute Dienste.

Der heutige Umfang der Pflanzenschädlinggifte erzeugenden und verarbeitenden Industrien ist aus den bezüglichen Daten nur eines einzigen ihrer Zweige ersichtlich. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind im Jahre 1933 in 187 Fabriken 125 Millionen Kubikfuß Holz gegen Schädlinge imprägniert worden, wobei hauptsächlich große Mengen Kreosot, Petroleum und Zinkchlorid Verwendung fanden.

Zu den ältesten Verwendungsarten von Giften im Leben der Völker gehört die Giftverwertung bei der Jagd. Während man sich in Europa der Gifte in Form von Giftködern nur zur Vertilgung von Raubzeug bedient, existieren in anderen Kontinenten noch heute mehrere Völkerschaften, denen Jagdgifte die wichtigste Waffe zur Erlegung von Wild liefern. In der Regel sind es vergiftete Pfeile, die das Gift übermitteln. Die Pfeile werden entweder mit einem Blasrohr oder mit einem Bogen abgeschossen. Da das Fleisch der erjagten Tiere in den meisten Fällen gegessen werden soll, darf es nicht so große Mengen an Gift enthalten, die beim Genuß dem Menschen schaden könnten. Dabei muß das gewählte Gift dennoch zur Lähmung oder Tötung des Tieres hinreichen. Die von den Wilden mit großem Geschick präparierten Gifte müssen nach den mit ihnen durchgeführten wissenschaftlichen Versuchen als durchaus

zweckmäßig bezeichnet werden. Ihre Verwertung setzt jedenfalls eine bedeutende toxikologische Erfahrung voraus.

Bei den Pfeilgiften handelt es sich meistens um Herzgifte oder Gifte des Nervensystems. Die bekanntesten Pfeilgifte sind das Curare, ein Extrakt aus *Strychnos*-Arten in den Gebieten des oberen Amazonenstromes, das Pfeilgift Kombe (Kombi, Gombi) vom Sambesi aus einem überaus giftigen Extrakt der Samen einer Liane *Strophanthus kombe*, das Gift von Somali- und Zulustämmen, Extrakte aus dem Holze von *Acocanthera*-Stämmen, und das Upas Tieuté-, Ipo- oder Upu-Gift von den Sundainseln aus Samen von *Strychnos tieuté*. Ein anderes südostasiatisches Pfeilgift wird aus dem Milchsaft von *Antiaris toxicaria*, in malaiischen Idiomen oft gleichfalls Upas, Ipoh genannt, dargestellt.

Bei Erbeutung von Fischen müssen vergiftete Pfeile vor allem deswegen versagen, weil ihre Gifte durch das Wasser abgewaschen oder zu stark verdünnt werden. Das von einigen außereuropäischen Völkerschaften verwendete Verfahren des Fischfanges mit Giften weist denn auch ein ganz anderes Bild auf. Man bedient sich verschiedener Pflanzen als Fischgiften. Die gifthaltigen Teile der Pflanzen werden in das Fischwasser gebracht und die in Lösung gehenden Gifte wirken auf die Fische ein. Im Amazonasgebiet wird das Wasser mit den fischgifthaltigen

Zweigen gepeitscht. Voraussetzung für die Brauchbarkeit des Mittels ist, daß die wässerige Lösung des Giftes noch in sehr großer Verdünnung fischgiftig ist und daß das Fischwasser steht oder nur sehr langsam fließt. Die manchmal bei uns mißbräuchlich als Fischfangmittel verwendeten Kokkelskörner sind die Früchte von *Anamirta paniculata*, eines vorderasiatischen Strauches. Ihr Gift, das Pikrotoxin, ist ein ausgesprochenes Krampfgift. Bei den meisten Fischfangpflanzen handelt es sich um sogenannte Saponinpflanzen, d. h. die wirksamen Stoffe sind Saponine.

Es wäre verwunderlich, wenn die Menschen die von ihnen erlangte Kenntnis der Giftwirkungen nicht auch an sich selbst und an ihresgleichen versucht hätten. In der Tat waren Gifte zur Herbeiführung von Selbstmord und zur Tötung oder Wehrlosmachung von Menschen seit jeher beliebt. Der Gegenstand ist häufig von den verschiedensten Gesichtspunkten aus behandelt worden, und es existiert eine sehr umfangreiche Literatur über ihn. Zu Giften als Selbstmordmitteln wird hauptsächlich aus zwei Gründen gerne gegriffen. Auch der schwächste, ans Krankenzimmer gefesselte Mensch kann sich ihrer leicht bedienen, ferner werden alle Schrecken des gewaltsamen Lebensendes gemildert, da geeignete Gifte ein sanftes, schmerzloses Hinüberschlummern ermöglichen. Unsere Tageschroniken lassen ersehen, wie oft verzweifelte Menschen ihre letzte Zuflucht zu Giften nehmen.

Die Tötung von Menschen durch Gifte kann gegen die Gesetze erfolgen und qualifiziert sich dann als Mord, oder die Tötung ist gesetzlich gestattet oder sogar geboten. Daß der Mord durch Gifte zu allen Zeitepochen geübt wurde, erkennen wir auch aus der Gesetzesliteratur. Die meisten im Laufe der Zeiten verübten Giftmorde sind sicherlich unentdeckt geblieben. In früherer Zeit wird sich dies häufiger ereignet haben wie heute, wo aber trotz der besseren medizinischen Allgemeinbildung erst der Zufall zur Aufdeckung so mancher Ermordungen durch Gifte führt.

Die gesetzlich gestattete oder gebotene Tötung von Menschen durch Gifte hat gegenwärtig drei Fälle zu berücksichtigen, und zwar die Euthanasie, die Hinrichtung und die Kriegführung vermittels von Giften. Da die Diskussion über die Euthanasie, einen „guten Tod“, d. h. darüber, ob einem nach Überzeugung der Ärzte dem Tod unrettbar entgegengehenden, wegen Schmerzen und anderen Leiden den Tod sehnlichst herbeiwünschenden Kranken die Wohltat eines vorzeitigen schmerzlosen Endes durch Gifte erwiesen werden dürfe, nicht abgeschlossen ist, jedenfalls noch keine rechtsgültigen Schlußfolgerungen gezogen sind, genügt es, auf das Problem hingewiesen zu haben.

Die Hinrichtung durch Gifte wurde manchmal im Altertum vollzogen, wie der allgemein bekannte Tod des Sokrates durch Schierling beweist. Aus dem Mittelalter liegen Berichte aus der Schweiz über

Bilsenkrautsamen als Hinrichtungsmittel vor. In neuerer Zeit wurde von verschiedenen Seiten die Hinrichtung durch geeignete Gifte als das humanste Verfahren empfohlen. In Amerika hat die Empfehlung in der Verwendung von Zyngas zu Hinrichtungen praktische Verwirklichung gefunden.

Schließlich wäre noch die Verwendung von Giften als K r i e g s w a f f e n anzuführen. Die Völker haben von dieser Waffe, wie die geschichtlichen Dokumente schließen lassen, immer Gebrauch gemacht. Die Vergiftung von Trinkbrunnen und von Quellen, die Anwendung vergifteter Waffen im Kriege werden bei verschiedenen Völkern berichtet. Die neueste Zeit hat uns die raffinierte Technik von Wehrlosmachung und Massentötung von Menschen durch die Giftgase gebracht.

Ich bin am Schlusse meiner Ausführungen. Sie haben gesehen, daß in allen uns bekannten Zeitepochen Giftwirkungen prinzipiell in der gleichen Weise genutzt wurden. Was die Neuzeit gebracht hat, besteht nur in wissenschaftlich fundierteren Kenntnissen über Giftwirkungen und in einer technisch viel zweckmäßigeren und vor allem ungemein ausgebreiteten Anwendung von Giftwirkungen. Viel Gutes und viel Böses hat die Menschheit den Giftwirkungen zu verdanken. Wir wollen hoffen, daß in der Zukunft nur die Guthabenseite der Gifte in Erscheinung tritt, daß hingegen künftighin die Kehrseite hauptsächlich einen Gegenstand der Geschichte bilden wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Wasicky Richard

Artikel/Article: [Gifte und ihre Rolle im Völkerleben. 37-54.](#)