

Mittelalters erstrahlt. Gleich einem Geheimnis öffnet sie sich uns, ein stilles Rätsel, das uns tief ergreift. Manch ein Lied mag uns wie ein Klang aus einer anderen, fernen Welt erscheinen, ein seidener Schleier liegt über manchen Versen, den nur dann und wann die Hand des Dichters selbst zu heben vermag.

Das Geheimnis dieser Dichtung aber können uns jene Worte offenbaren, die Felix Timmermans seinem Adagio vorangestellt hat:

Bin eine Saite Deiner Harfe,
Wann bringst Dein Finger mich zum Schwingen?
Denn auch mein Sang will ja den Klang
Herr, Deiner Sinfonie durchdringen!²

Die Todesursache bei der Kreuzigung

Von HERMANN MÜDDER¹

Die Hinrichtungsmethode der Kreuzigung kam von den Skythen zu den Assyriern, Medern und Persern. In Griechenland wurde sie von Alexander dem Großen angewandt, bei den Römern erst nach den punischen Kriegen. Sie war dort nur für Sklaven vorgesehen und selbst hier nur als Strafe für gemeinste Verbrechen. Cicero nennt sie die schrecklichste und abscheulichste Todesart. Jedenfalls bedeutete der Tod am Kreuz in der antiken Welt die größtmögliche Entehrung.

Hierdurch erklärt sich auch, warum die Kunst der Antike kein Bild der Kreuzigung geschaffen hat. Das Kreuz war als Gegenstand der Kunst aus moralischen und ästhetischen Gründen völlig unmöglich. Es wäre für die Gläubigen eine Geschmacklosigkeit gewesen und für die Ungläubigen ein Zielpunkt des Spottes (1 Kor. 1, 22: „... wir aber predigen Christus den Gekreuzigten, den Juden ein Ärgernis, den Heiden eine Torheit“). Man denke sich heute eine neue religiöse Gemeinschaft, deren Symbol den am Galgen hängenden Gründer darstellt. Erst spät taucht daher das Kreuz in der Kunst auf und auch dann noch in versteckter Form (*cruces dissimulatae*). Das änderte sich erst im 4. Jahrhundert, als keine Kreuzigungen mehr stattfanden und nach der Kreuzauffindung im Jahre 320 die Verehrung des Hl. Kreuzes einsetzte. Der Gekreuzigte (*crucifixus*) wurde zuerst im 5. Jahrhundert dargestellt, auch dann noch nicht naturgetreu, sondern idealisiert — im Okzident meist als Betender, im Orient als Triumphierender. Erst im Mittelalter tritt in der gotischen

* Bibliographie: Felix Timmermans: „Adagio“, Van Kampen, Amsterdam 1948 (Die deutsche Übertragung bereitet der Insel-Verlag vor). — Albert Westerlink: „Bouvenzinnelijk Verdriet“, Steenland, Kortrijk 1938. — André Demedts: „Vaarwel!“ (Leb wohl), De Poorte, Oude God 1940 (Die deutsche Übertragung bereitet der Verlag Lambert Schneider in Heidelberg vor). — Emiel van Hemeldonck: „Maria mijn kind“, Gottmer, Haarlem 1943 (Deutsche Übersetzung: Balju'n Pick, Köln 1948: „Das Mädchen Maria“). — André Demedts: „Geen tweede maal“, De Kinkhoren, Brugge 1941 (Deutsche Übertragung: Karl Alber, München 1948, „Niemals wieder“). — Alle flämischen Dichtungen sind hier in eigener Übertragung zitiert.

¹ Die Frage nach der eigentlichen Todesursache bei der Kreuzigungsstrafe ist durch die Untersuchungen über das Turiner Leichentuch neu in Fluß gekommen, aber bis heute nicht eindeutig geklärt. Der vorliegende Forschungsbericht, der sich auf freiwillig übernommene Versuche junger Mediziner stützt, scheint geeignet, eine endgültige Lösung des Problems herbeizuführen. Die Schriftleitung.

Kunst der leidende oder tote Christus am Kreuz auf. „Später, im 13. Jahrhundert, hat der hl. Franz von Assisi... die Passion Christi der Menschheit so nahe gebracht, daß in ihr das größte Mitleid mit seinen Qualen aufwachte“ (Cibulka).

Der künstlerische Wert der Darstellung des Kreuzestodes Christi ist sehr unterschiedlich; medizinische Erkenntnisse sind jedenfalls hier nicht zu holen.

Aber auch beim Studium der exegetischen Literatur stellt man mit Bedauern fest, daß die medizinische Seite der Passion Christi und vor allem sein Kreuzestod fast völlig unerforscht ist. Sicher liegt dieses Gebiet der Bibelwissenschaft zunächst fern. Viele Kreise der hierzu berufenen Schulmedizin standen bisher der Religion gleichgültig gegenüber. Die sogenannten „voraussetzungslosen“ Wissenschaftler nahmen den Themen gegenüber, die im Leben Jesu die Medizin berühren — etwa die Krankenheilungen, sein Blutschweiß, sein Kreuzestod, das „Blut und Wasser“ nach dem Lanzenstich — eine völlig unannehmbare Haltung ein; die übrigen ließen dieses weite Arbeitsfeld brach liegen. Ja, wäre auch nur ein einziges Mal die Möglichkeit der wissenschaftlichen Sektion einer Leiche nach dem Tod am Kreuz gegeben gewesen, so hätte die Forschung Lösungen oder zumindest doch Auftriebe dazu erhalten.

Urban Holzmeister S.J. hat vor Jahren alle dieses Thema berührenden Stellen aus der gesamten antiken religiösen und profanen Literatur herausgesucht und in seinem Buch „Crux et Crucificatio“ (Rom 1934) verarbeitet. Wir erfahren daraus vieles über die Methode des Kreuzigens und ihre zahlreichen, scheinbar unbedeutenden Variationen, die aber, wie wir heute wissen, für die Dauer der Agonie und die eigentliche Ursache des Todes von größter Bedeutung sind. Jedoch die Antwort auf die Frage: Woran stirbt ein Gekreuzigter? ist damit noch keineswegs gegeben.

Was bis in die jüngste Zeit hinein von den Exegeten als Todesursache angegeben wurde, ist mit dem heutigen Stande medizinischer Erkenntnis nicht mehr vereinbar. Genannt werden: Erschöpfung, Bewußtlosigkeit, Durst, Hitzschlag, Sonnenstich. Gewiß spielen diese Faktoren eine Rolle, aber keine letztlich entscheidende, auch in ihrer Summe nicht. Weiterhin sind angegeben worden Blutverlust und Blutvergiftung; jedoch ist der Blutverlust gering, weil absichtlich keine Arterie verletzt wurde, um das Martyrium in die Länge zu ziehen; auch ist die Zeit sicher zu kurz, um den Tod an den Folgen einer Infektion von den Wunden aus (Tetanus, Gasbrand o. a.) herbeizuführen. Wie groß die Schwierigkeiten sind, sehen wir an den Lösungsversuchen, die der englische Jesuit und Arzt R. Whitaker („The Catholic Medical Guardian“, Juli 1935) veröffentlichte. Als Todesursache nennt er Herzschwäche, Blutandrang, Erstickung, Herz- oder Aortenruptur. Die beiden letzten Möglichkeiten scheiden aus. Eine Ruptur der Aorta oder des Herzens setzt entweder eine fortgeschrittene Erkrankung dieser Organe oder zumindest eine weitgehende Schädigung durch hohes Alter und außerdem eine ganz erhebliche Erhöhung des Blutdrucks voraus. (Dieser ist aber erniedrigt, wie unsere Versuche zeigten.) Eine Aorten- oder Herzruptur ist ein ungewöhnlich seltenes Ereignis; wir wissen aber aus der Literatur, daß Tausende gekreuzigt worden sind.

Einen bedeutenden Fortschritt in dieser Frage brachte Dr. med. Hyneck aus Prag. Er ging von den aufschlußreichen und überraschenden Ergebnissen aus, zu denen die beiden internationalen Kommissionen beim Studium des Turiner Leichentuches kamen. Aus dem Kreis dieser Wissenschaftler hat er gerade die Frage nach der Todesursache untersucht, nachdem 1935 der Pariser Chirurg Dr. Barbet an Hand seiner experimentellen Untersuchungen über die Kreuzigungstechnik beweisen konnte, daß beispielsweise entgegen der Vorstel-

lung der letzten 1500 Jahre der Nagel der Hand nicht den Handteller durchbohrt hat sondern durch eine bestimmte Lücke (Destotischer Raum) im Bereich der Handwurzelknochen gegangen sein muß, wie das Turiner Leichentuch es zeigt.

Die Ergebnisse Dr. Hynecks lauten kurz zusammengefaßt: Das Gewicht des Gekreuzigten hängt an den seitwärts ausgestreckten Armen, also an der Muskulatur der Arme und des Schultergürtels. Unter dieser maximalen Dauerbelastung kommt es sehr rasch zu Muskelkrämpfen, die die Durchblutung des Muskels stören und damit auch die Krampfbereitschaft fördern (ischämische Krämpfe). Der Brustkorb kommt beim Hängen an den Armen in die maximale Einatmungsstellung und zwar für dauernd; es bleibt nur noch die Zwerchfellatmung übrig, die aber auch behindert ist, da der Bogen des Zwerchfells flacher wird, wegen der Erweiterung des unteren Thoraxumfanges. Diese Momente führen zur Erschwerung des Blutkreislaufs. Die ungenügende Atmung und der erschwerte Blutkreislauf führen zu einer mangelhaften Sauerstoffversorgung der Muskulatur, die ihrerseits wieder die Krampfbereitschaft erhöht — also ein *Circulus vitiosus*. Es kommt zu einer Eindickung des Blutes durch das starke Schwitzen bei der übermäßigen Arbeit der Muskulatur. Wenn schließlich auch noch die den Brustkorb verengende Muskulatur in Krampfzustand gerät und zuletzt auch noch die Zwerchfellmuskulatur, dann „und erst jetzt — und zwar durch ein Oedema pulmonum mit nachfolgendem Aufhören der Herz-tätigkeit — erlöste der barmherzige Tod die Gekreuzigten von ihren unendlichen, schier unaussprechlichen, unvorstellbaren Qualen“.

An anderer Stelle schreibt Dr. Hyneck: „Ich hoffe, daß es mir gerade dank dem Turiner Bild gelungen ist, dieses Problem zu lösen... und dem Weltforum die allerwahrscheinlichste Erklärung zur Diskussion vorzulegen: nämlich, Christus starb den Tod durch tetanoide Krämpfe und durch Erstickung unter ungeheuren Schmerzen bei vollem Bewußtsein.“ Dabei „hat als unmittelbare Todesursache wirklich die durch die maximale Brusterweiterung verursachte Atmungsbehinderung die Hauptrolle gespielt. Denn durch diese, besonders durch die in ihrer Folge eintretende Zwerchfellatmungsbehinderung mußte es — bei gleichzeitiger Blutzirkulationserschwerung — in nicht zu langer Zeit zum tödlichen Ausgang kommen“.

Hyneck spricht also dem Versagen der Atmung die Hauptrolle zu, nimmt jedoch eine Erschwerung des Blutkreislaufs hinzu, die er mit der Entstehung eines Lungenödems begründet. Er hatte in dieser Richtung in Verbindung mit der Preßburger medizinischen Fakultät weitere experimentelle Untersuchungen geplant. Eine Veröffentlichung ist bisher nicht erfolgt. Er meint mit Recht, für alle strittigen Fragen ist und bleibt der entscheidende Beweis das Experiment; direkte Versuche seien immer wertvoller als noch so geistreiche Überlegungen, Zitate und Meinungen.

Dr. Hyneck hat das große Verdienst, zum ersten Mal eine solch genaue und wohlbegründete Erklärung dieser Vorgänge gefunden und formuliert zu haben. Zweifellos hat er auch Recht mit der Behauptung, daß ein Gekreuzigter am Versagen der Atmung und des Kreislaufes stirbt. Jedoch ist unseres Erachtens noch nicht geklärt, welchem der beiden Faktoren die Hauptrolle zukommt. Während Hyneck sie der Atmung zuspricht, möchten wir den Blutkreislauf in den Vordergrund stellen. Zunächst hegen wir auf Grund von Überlegungen Zweifel an dem Auftreten des von Hyneck angenommenen Lungenödems. Er schreibt in seinem Buch: „Was die Todesursache eines Gekreuzigten anbelangt, so erwähnt richtig Holzmeister, daß bei dieser brutalen Gliederstellung und -streckung die Lunge mit Blut überfüllt wurde und das Herz so in seiner Ar-

beit gehindert war.“ Gerade diese Blutstauung in der Lunge, die die Voraussetzung zur Entstehung des von Hyneck angegebenen Lungenoedems ist, gab Anlaß zu Zweifel.

Zu gesicherten Ergebnissen in diesem strittigen Punkt können nur experimentelle Untersuchungen führen, vor allem weil sie quantitativ faßbare Ergebnisse bringen. Daher stellten wir Versuche in dieser Richtung an, um die Rolle des Blutkreislaufs zu ermessen.

Bevor wir sie besprechen, sei für Nichtmediziner zum Verständnis des weiteren einiges über den Blutkreislauf vorausgeschickt. Die linke Kammer des Herzens treibt das Blut unter Druck (Blutdruck) über den Weg: Hauptkörperschlagader (Aorta), ihre Äste (Arterien) und deren feinste Verzweigungen (Kapillaren) zu jeder Zelle des Körpers, also auch bis zu den Zehenspitzen. Es würde zu weit führen, alle Faktoren aufzuzählen, die den Rücktransport des Blutes auf dem Weg der Venen zur rechten Herzkammer gewährleisten. Einer der wichtigsten ist die Muskeltätigkeit der Beine, wobei der Bluttransport in den venösen Gefäßen gefördert wird. Von der rechten Herzkammer aus wird das Blut in die Lunge gepumpt, wo es sich mit Sauerstoff aus der Atemluft anreichert und dann dem linken Herzen wieder zufließt. Bei Berücksichtigung der Schwerkraft leuchtet auch dem Laien ein, daß beim stehenden Menschen der Rückfluß des Blutes aus der unteren Körperhälfte herauf zum Herzen nicht so ohne weiteres gegeben ist wie etwa der Abfluß des Blutes aus dem Kopf herab zum Herzen. Wie sich dieses Moment der Schwerkraft auswirken kann, sehen wir sehr deutlich an dem bekannten Kaninchenversuch: wird das Tier längere Zeit hängend gehalten, so versackt das Blut in die untere Körperhälfte mit tödlichem Ausgang, weil es in horizontaler Lage zu leben gewohnt ist und nicht über genügend Regulationsmechanismen für eine solche Lage verfügt. Taucht man dagegen die untere Körperhälfte des Kaninchens dabei in Wasser oder bandagiert sie, so tritt die Blutverlagerung nicht ein.

Aber auch beim gesunden Menschen tritt diese Erscheinung auf (von krankhaften Störungen wollen wir hier nicht sprechen). Auch dem Laien ist z. B. bekannt, daß nach längerem Stehen auf der Stelle Ohnmacht eintreten kann. Vom Exerzierplatz her wissen viele Soldaten, daß bei einem als Strafe verhängten Stehen im „Stillgestanden“ in voller Uniform und in der Sonne der Betreffende meist nach einer halben Stunde zusammenbrach wegen ungenügender Durchblutung des Gehirns. Dieses Umfallen ist eine gut funktionierende Selbsthilfe des Organismus. Die Tätigkeit der Beinmuskulatur ist ein sehr wichtiger Faktor für den Rücktransport des Blutes zum Herzen. Beim Schlafen etwa, wo dieser Faktor längere Zeit ausfällt, nehmen wir instinktiv die horizontale Lage ein.

Unsere heutigen Untersuchungsmethoden erlauben es uns, diese Umstellungsvorgänge im Kreislauf quantitativ zu erfassen. Schon 1909 wies Dietlen nach, daß die von Moritz festgestellte Verkleinerung des Herzens im Stehen fast stets begleitet ist von einer Erhöhung der Herzfrequenz und einer Verkleinerung des Schlagvolumens. 1940 registrierte Lauer erstmals orthostatische Veränderungen im Elektrokardiogramm. Er wies nach, daß diese Veränderungen beim Stehen im Wasserbad ausblieben. Die hier angeführten Autoren sind zitiert nach dem Buch von Kienle „Das Belastungselektrokardiogramm und das Steh-EKG“ (1946). Dort ist auch eine experimentelle Untersuchung von Frey über den Blutkreislauf bei Einwirkung hydrostatischer Kräfte beschrieben. Als Beispiel wird ein 22jähriger Sportsmann angeführt, der bei längerem ruhigem Stehen, besonders aber nach kurzen anstrengenden Sportleistungen einen „orthostatischen Kollaps“ bekam. „Er wurde mit Hilfe eines schwenk-

baren Gestells untersucht. Bei 50^o passiven Lagewechsels in Beinstellung fand sich 4 Minuten nach der Lageänderung eine Verminderung des Schlagvolumens (die vom Herzen je Schlag ausgeworfene Menge Blut) auf 41%, des Minutenvolumens auf 50%, Werte, die sich im Laufe der nächsten Viertelstunde während dieser Beinstellung um noch weitere 10% verminderten. Zu dieser Zeit war bei dem Untersuchten der Präcollaps subjektiv deutlich feststellbar“ (als Zeichen der nunmehr ungenügenden Durchblutung des Gehirns). Es traten dabei auch Veränderungen im EKG auf, wie wir sie später bei unseren Versuchen beschreiben.

Nun zu diesen Versuchen. Wir gingen von der Frage aus: Was geschieht insbesondere im Hinblick auf den Blutkreislauf, bei jemandem, der an den Armen aufgehängt ist? Um dieses Hängen zu erleichtern oder für einige Zeit überhaupt zu ermöglichen, gingen wir so vor, daß jugendliche Mediziner sich im Handgriff an eine Stange hängten, wobei die Hände zur Erleichterung einen Abstand von nur 1 m hatten und zusätzlich mit Tuchbinden befestigt wurden. Vorher und gleich anschließend wurde eine Röntgenaufnahme des Brustkorbs angefertigt, die Pulsfrequenz, der Blutdruck, die Vitalkapazität gemessen und ein EKG geschrieben.² Hierbei ergaben sich Abweichungen von den Werten im Stehen und im Liegen. Der Brustkorb wird hoch- und auseinandergezogen; er gelangt in die Stellung, die er bei maximaler Einatmung einnimmt. Außerlich gesehen springen die Rippenbögen vor. Im Röntgenbild sieht man, daß sein Querdurchmesser größer wird; das Zwerchfell wird flacher und tritt tiefer, da seine Ursprungsstellen an der Peripherie auseinandergerückt sind. Durch willkürliche Betätigung der Muskulatur ist es zunächst noch möglich, die selbe Vitalkapazität zu erreichen wie im Stehen (Vitalkapazität ist diejenige Luftmenge in Liter gemessen, die nach einer intensiven Einatmung ausgeblasen werden kann). Als weitere Folge sieht man im Röntgenbild, daß das Herz seine mehr oder weniger ausgeprägte Querlagerung verliert und die Herzachse sich fast genau senkrecht stellt. Dies zeigt sich im Elektrokardiogramm darin, daß in Ableitung I die Zacken sehr klein werden und selbst QRS kaum noch zu erkennen ist und Ableitung III eine R-Zacke aufweist, die größer ist als die der zweiten Ableitung.

Nach einigen Minuten sieht man, wie Gesicht und Oberkörper des Hängenden blasser werden; die obere Körperhälfte wird blutleerer. Viel Blut versackt in die Depots des Abdomens (Leber, Splanchnicusgebiet) und in die Venen der Beine. Am deutlichsten zeigt sich das am Herzen, dessen Blutangebot sinkt: Um dieselbe Menge Blut pro Minute zu pumpen, muß es nun schneller schlagen; man registriert einen kontinuierlichen Abfall des Blutdrucks und einen starken Anstieg der Pulsfrequenz. Im Röntgenbild wird der Herzschatten kleiner. Mit zunehmender Ermüdung der Arm- und Schultermuskulatur — die bereits nach wenigen Minuten eintritt — wird die Atmung deutlich flacher. Wird nun dem Hängenden die Möglichkeit gegeben, sich kurzfristig auf die Zehen zu stellen, so normalisiert sich der Kreislauf schnell und weitgehend. Bei solcher Versuchsanordnung — etwa 3 Minuten hängen, 3 Minuten stehen — hielten die betreffenden Personen diese Anstrengungen glatt eine halbe Stunde aus, wenigstens was den Kreislauf anbelangte. Dennoch mußte hier unterbrochen werden, weil die Kraft der Hände versagte und ihre Befestigung durch die Binden nach dieser Zeit zu schmerzhaften Abschnürungen führte. Hieran sieht man schon die eminente Bedeutung des Sedile (Sitzpflock) oder des

² Wir möchten auch an dieser Stelle den Ehrw. Schwestern des St.-Franziskus-Hospitals in Köln danken, die uns die Einrichtungen ihres Krankenhauses bereitwilligst zur Verfügung stellten.

Suppedaneum (Fußstütze). Diese wurden also nicht, wie vielfach angenommen und scheinbar plausibel, als Erleichterung angebracht, sie sollten im Gegenteil das Sterben ganz erheblich in die Länge ziehen. Die andere Deutung, daß der oberhalb der Mitte des Längsbalkens angeblich Sitzpflock dem Körper Halt gebe, „damit nicht die Muskeln oder Sehnen zerreißen“ (K. Pieper) ist schon allein deswegen abzulehnen, weil ein Zerreißen der Sehnen durch das Körpergewicht unmöglich ist, da Sehnen etwa die gleiche Zugbelastung aushalten wie weiches Eisen. Wenn Holzmeister an Hand der Literatur feststellte, daß Gekreuzigte sogar tage lang hingen, ehe sie starben, so setzt das unbedingt voraus, daß diese wenigstens irgendeine Möglichkeit haben mußten, zumindest zeit- und behelfsweise das reine Hängen an den Armen zu unterbrechen (Sedile, Suppedaneum oder angebundene Beine). Die Variationen in der Kreuzigungstechnik kommen ja auch zum Ausdruck in den verschiedenen Formulierungen der Antike wie etwa „equitabant in cruce“; hierbei ist ein Sedile anzunehmen. Am grausamsten war wohl die Annagelung der Füße mit einem Nagel ohne Suppedaneum direkt an den Längsbalken.

Weiterhin ist natürlich von entscheidender Bedeutung für die Dauer des Martyriums am Kreuz die körperliche Verfassung des Betroffenen, die Leistungsfähigkeit seiner Muskulatur und seines Herzens. Von Christus wissen wir, daß er drei Stunden am Kreuz hing; dies setzt erhebliche Kräfte voraus. Daher ist Papinis Behauptung: „...sein Leib, ohnehin von zarter Beschaffenheit“ sicher ein Irrtum. Aus allen Evangelien geht übereinstimmend hervor, daß Christus, dessen öffentliches Leben — unter Entbehrungen und mit zahlreichen Übernachtungen in der freien Natur — ein Wanderleben war, körperlich ungemein leistungsfähig und kerngesund gewesen sein muß.

Alles an der Kreuzigungsmethode zielte darauf ab, den Verurteilten unter körperlichen und seelischen Qualen langsam sterben zu lassen. Scheinbar kleine Änderungen der Methode gaben die Möglichkeit, die Dauer der Agonie nach Wunsch zu bestimmen. Beabachtete man aber, den Tod beschleunigt herbeizuführen, so bediente man sich dreier Methoden: Lanzenstich in die Brust, Zerschlagung der Unterschenkel oder Anfachen eines Feuers unter dem Kreuz, in dessen Rauch der Gekreuzigte erstickte.

Die allgemeine Auffassung, daß die Zerschlagung der Unterschenkelknochen, die ungemein schmerzhaft ist, den Tod rasch herbeiführe, ist nicht unbestritten geblieben. Die sie vertraten, nahmen als Erklärung hierfür Fettembolie an (Fettropfen und Fettzellen aus dem Knochenmark des Schienbeins gelangen auf dem Weg der Venen in das rechte Herz und dann in die Lungenkapillaren, die dadurch verstopft werden). Solche Fettembolien kennt jeder Mediziner, aber fast nur bei älteren Patienten. In einem längeren Kapitel nimmt Pickl in seinem Buch „Messiaskönig Jesus“ (München 1939) ausführlich gegen die allgemeine Auffassung Stellung. Nach ihm hatte diese Maßnahme den Zweck, die Qualen zu erhöhen — insbesondere beim Transport —, die Sicherheit gegen ein Entfliehen beim Abtransport zu bieten und schließlich durch die von den Unterschenkelbrüchen und Wunden ausgehende und mit großer Sicherheit zu erwartende Embolie und Sepsis auch die letzte Möglichkeit einer etwaigen späteren Heilung zu nehmen. Pickl fährt später wörtlich fort: „Mit seinen zerschlagenen Schienbeinen, also noch immer am Leben, sollte der Nazarener draußen im Gehennatale, wo aller Schmutz zu ammenkommt, in den lodernden heidnischen Scheiterhaufen geworfen und verbrannt werden.“ So weit Pickls persönliche Vermutung. Er stützt seine Ansicht mit der allerdings richtigen Beobachtung im Krieg 1914—18, die bei der ungeheuren Zahl der Knochenverletzungen reichlich bewiesen habe, „daß die Zersplitterung der Schienbeine

kombiniert mit anderen nicht tödlichen Wunden dem Eintritt des Todes einen unberechenbaren Spielraum ... gewährt.“ Er meint, man habe gerade das Schienbein gewählt, weil bei dieser Marter eine rasche Verblutung und dadurch verursachter baldiger Kollaps vermieden wurde. Und doch ist gerade dies beides der Fall, wie wir gleich sehen werden; es braucht dabei kein Blutverlust nach außen einzutreten. Durch das Absacken des Blutes in die untere Körperhälfte wird aber die zirkulierende Blutmenge so stark verringert, daß der Kollaps sehr bald eintritt. In der Überlegung Pickls fehlt ein entscheidender Faktor: es handelt sich bei den Gekreuzigten um Hängende und nicht wie in allen zum Vergleich herangezogenen Fällen um Liegende. Zudem zeigen gerade die Kriegserfahrungen, wie selten die Fettembolie ist.

Dr. Hyneck hat unseres Wissens nach erstmals den Zweck des Zerschlagens der Unterschenkel im Verlust der Fußstützen gesehen, die das Sterben verzögern sollten. Den dann alsbald eintretenden Tod sieht er allerdings herbeigeführt auf dem Weg: Muskulaturkrämpfe, Ausschaltung der Atmung. Zu dieser Hypothese Hynecks stehen wir im Widerspruch. Der Verlust der Stützmöglichkeit erschwert sicherlich zusätzlich die Atmung. Bevor sich dies aber todbringend auswirkt, tritt eine andere Wirkung mit demselben Endausgang ein, nämlich das Versagen des Blutkreislaufs. Dies zeigen unbestreitbar unsere Versuchsergebnisse. In dieser Lage, also nach Zerschlagen der Unterschenkelknochen, handelt es sich praktisch um ein reines Hängen an den Armen.

Bei einem in dieser Anordnung durchgeführten Versuch registrierten wir folgende Vorgänge:

Atmung: Brustumfang im Stehen bei Ein- und Ausatmung: 96—87 cm, Vitalkapazität im Stehen 5,2 l, Atemzüge pro Minute: 16. Nach einer Minute Hängen: 100—94 cm — 5,1 l — 16 pro Minute, also noch wenig Abweichung von der Norm. Dann aber wird die Atmung schneller, flacher; die Vitalkapazität sinkt kontinuierlich. In der 6. Minute war sie auf 1,5 l abgesunken, der Brustumfang war jetzt bei Ein- und Ausatmung gleich, es bestand also reine Zwerchfellatmung.

Kreislauf: Ruhewerte: Pulsfrequenz 72, Blutdruck 120, EKG normal. Beim Hängen steigt die Pulsfrequenz schnell an bis zu 140 Schlägen pro Minute; der Blutdruck fällt kontinuierlich ab bis auf 70 am Ende der 6. Minute. Im Röntgenbild wird der Querdurchmesser des Herzens um 3 cm kleiner, die Gefäßzeichnung in der Lunge ist nicht deutlicher; im EKG tritt eine starke Senkung von ST und ein fast vollständiges Abflachen der T-Zacken in Ableitung II und III auf (Ableitung I zeigt wie bereits oben erwähnt, keine Ausschläge). Haut: blaß wie Wachs, kühl, feucht.

Was am Ende der 6. Minute eintreten mußte, kann der Mediziner aus den angeführten Werten bereits entnehmen: Bewußtlosigkeit, völlige Bässe, Schweißausbruch, also Kollaps wegen unzureichender Durchblutung des Gehirns und des Herzens. Daß, abgesehen vom Gehirn mit seinen lebenswichtigen Zentren für Atmung und Kreislauf, auch das Herz zu wenig Blut und Sauerstoff bekommt, sehen wir an den EKG-Veränderungen, an der Herzverkleinerung und dem rapiden Abfall seiner Arbeitsleistung.

Wo ist das Blut geblieben? Es ist in die untere Körperhälfte abgesackt. Dem Herzen strömt weniger Blut zu, seine Leistungen sinken. Eppinger und Schürmeyer konnten zeigen, daß bei dem experimentellen Kollaps ein Parallelismus zwischen Blutdrucksenkung und der Abnahme der zirkulierenden Blutmenge besteht. Mit der Blutdrucksenkung kommt es zu einer Verminderung der zirkulierenden Blutmenge durch eine mangelhafte Mobilisierung des Blutes aus den Depots, besonders aber aus den Kapillaren, die einen außerordentlich verlang-

samen, ja aufgehobenen Kapillarfluß zeigen. Dazu kommt noch, daß im Kollaps die Viscosität des Blutes stark zunehmen kann, wie die Untersuchungen besonders von Dale ergeben haben. Eine Eindickung des Blutes tritt unbedingt ein nach den stundenlangen körperlichen Anstrengungen, der Todesnot, beim Hängen mit entblößtem Körper in der prallen Südsonne. Wenn Pickl der vielen Hautverletzungen wegen auch Fieber als Ursache für die Entstehung des Durstes anführt und sogar von allmählicher Entwicklung der ekelhaften Wundmaden spricht, so ist beides vom medizinischen Standpunkt aus abzulehnen. Es mußte einmal der Augenblick kommen, wo der Betreffende seiner Durstqual Ausdruck gab. Das wußte man damals genau, und nicht zufällig „stand da ein Gefäß mit Essig“ (Lk. 23, 36). Pickl hat dessen Bedeutung vom exegetischen, psychologischen, historischen, vergleichenden Gesichtspunkt aus beleuchtet und kommt dabei zu einer überzeugenden Ablehnung der vereinzelt geäußerten Ansicht, dieser Essigrank sei ein mitleidiger Labetrunk gewesen. Hinter diesem „Durststillen“ steckte grausiger Spott; er bewirkte eine Verstärkung dieser Qualen. Wie erheblich die Bluteindickung werden kann, wissen diejenigen Ärzte, die in den Tropen einmal gezwungen waren, einen Aderlaß zu machen.

Es zeigte sich bei unseren Versuchen, daß auch kräftige, sportliche Typen nicht über 12 Minuten freien Hängens an den Armen hinaus kamen. Es trat eben der beschriebene „orthostatische Kollaps“ ein, und das bei völlig frischen, ausgeruhten Personen.

Damit wäre zunächst einmal bewiesen, daß die Schienbeinzerschlagung tatsächlich das Ende in ganz kurzer Zeit herbeiführt, und zwar auf dem Weg über den Blutkreislauf. Bewiesen ist ferner, daß es entgegen den Hypothesen von Dr. Hyneck u. a. nicht zu einem Lungenödem kommen kann. Aber, wird man vielleicht einwenden, ein orthostatischer Kollaps ist ja noch nicht der Tod. Gewiß, er ist ja fast augenblicklich zu beheben und an sich auch nicht lebensgefährlich — wenn man eingreift, d. h. die Faktoren, die dazu geführt haben, ausschaltet, wie dies die Natur sinnvoll selbst reguliert, indem sie den „Kollaps“, das Umfallen, also die horizontale Lage des Körpers herbeiführt, wie oben bereits erwähnt wurde. Geschieht dies aber nicht, wie bei den Gekreuzigten, so tritt eben der Tod in aller Kürze ein.

Wenn, wie oben angegeben, die Vitalkapazität eine Minute vor dem Kollaps noch 1,5 l betrug, so heißt das nicht, daß bei jedem Atemzug 1,5 l ein- und ausgeatmet wurden; diese Menge liegt niedriger. — Das bedeutet durchaus noch nicht ein Ersticken; es gibt viele Lungenkranke mit doppelseitigem Pneumothorax bei einer Vitalkapazität von etwa 1,2 l.

Eine weitere Beobachtung ist aus dem Vergleich der Röntgenbilder zu entnehmen. Nach längerem Hängen kam es zu einer Erschlaffung der Muskulatur. Damit wollen wir noch auf die von Dr. Hyneck hypothetisch geforderten Krämpfe der Muskulatur eingehen. Es gibt verschiedene stichhaltige Momente, die ein Auftreten von Muskelkrämpfen sehr wahrscheinlich machen. Zunächst ist es klar, daß bei der Dauerbelastung der Arm- und Schultermuskulatur sehr schnell eine Ermüdung eintritt. Eine solche erfolgt umso rascher, wenn schlechte Blut- und Sauerstoffversorgung, starke Belastung ohne die Möglichkeit der Verkürzung dieser Muskeln, Dehnung der Muskeln hinzukommt. All das ist beim Gekreuzigten gegeben. Da nun der übermüdete Muskel zu Krämpfen neigt, ist es also naheliegend, ihr Auftreten anzunehmen. Dazu kommt, daß bei der Annagelung am Handgelenk der Nervus medianus immer mehr oder weniger verletzt wird, wie die Versuche Dr. Barbets zeigten. Auch diese grausige Tatsache begünstigt das Auftreten von Krämpfen. Andererseits

aber ist ein übermüdeter Muskel schließlich vom Nerven her nicht mehr ansprechbar, so daß dieses Moment zumindest später wieder wegfällt.

Wir haben nun bei unseren Versuchen, auch bei denen, die auf 40 Minuten Dauer ausgedehnt wurden bis zur Erschöpfung, ein Auftreten von Krämpfen nicht erlebt. Wohl ist es möglich, daß es im erschlafften, übermüdeten Muskel zu fibrillären Zuckungen kommt, doch ist dadurch das Leben des Betroffenen nicht gefährdet.

Schließlich läßt Dr. Hyneck den Tod unmittelbar eintreten durch einen Krampf der Zwerchfellmuskulatur (der ein Ersticken bedeuten würde). Gerade der Krampf der Zwerchfellmuskulatur, den wir Mediziner von einzelnen Krankheiten her kennen, ist aber bei der Kreuzigung ganz unwahrscheinlich, da die ihn herbeiführenden, oben aufgezählten Momente für die Zwerchfellmuskulatur nicht oder doch entfernt nicht so sehr gegeben sind wie für die Muskulatur der Arme und des Schultergürtels. Die hier über die Muskulatur geäußerten Ansichten bestätigte uns Herr Professor Mies, Physiologe an der Kölner Universität. Dr. Hyneck glaubt, seine Hypothese des Erstickungstodes stützen zu können mit dem Zitat aus dem Petrusbrief 1, 22: „Livore eius sanati estis“ und übersetzt livore mit „Blauwerden“ (als Zeichen der Erstickung). Er geht selbst auf die Schwierigkeit ein, die darin besteht, daß es im griechischen Original des Isaiastextes (53,5) „mólōps“ = Blutstrießen heißt. Zwar gebrauchen wir Mediziner heute das Wort „livid“ zur Bezeichnung der bläulichen Hautfarbe bei ungenügendem Sauerstoffgehalt des Blutes, aber „livor“ bedeutet im Lateinischen eine bläulich verfärbte Hautstelle, eine blutunterlaufene Stelle nach Schlägen (Geißelung u. a.). Eine andere Stelle aus dem Neuen Testament könnte man auf den ersten Blick hier als Gegenbeweis gegen den Erstickungstod anführen. Im Markusevangelium heißt es: „Jesus aber stieß noch einen lauten Ruf aus und verschied“ (15, 37) und „Der Hauptmann, der ihm gegenüberstand und ihn so (mit lauter Stimme) verscheiden sah, sprach: „Wahrhaftig, dieser ist Gottes Sohn“ (15, 39). Dieses laute Rufen oder besser Kreischen, Schreien (krazein, wie es in mehreren alten griechischen Handschriften heißt) wäre bei einem Zwerchfellkrampf unmöglich gewesen.

Aber auch bei dem von uns angenommenen Tod durch Versagen des Kreislaufs ist ein lautes Rufen wenige Augenblicke vorher nicht natürlich zu erklären. Pickl schreibt hierzu: „Dieser laute Todesruf zeigt, daß Jesus noch nicht erschöpft war; die meisten Gekreuzigten lebten länger. Wie also sein Tod eingeleitet wurde, ist ebenso sein Geheimnis wie die Auferstehung. Beigetragen zu seinem Sterben hat sicher auch das Gefühl: alles ist erfüllt, meine Aufgabe ist gelöst“. Er vertritt die Ansicht, daß die einzigartige Seelengröße und der Inhalt der letzten Worte Jesu („Vater, in deine Hände...“) den Hauptmann zu seinem Ausspruch gebracht haben. Wir möchten die Ansicht vertreten, daß der Hauptmann, dem der Tod am Kreuz sicherlich ein gut bekannter Vorgang war, sich dieses laute Rufen im Augenblick vor dem Tod nicht natürlich erklären konnte und darüber so erstaunte, daß er nach all dem Vorausgegangenen zu der Überzeugung kam: „Wahrhaftig, dieser ist Gottes Sohn“. Dr. Hyneck nimmt — als notwendige Konsequenz aus seiner Erstickungshypothese — einen Aufwand der allerletzten Kräfte in einer Pause zwischen den Krampfanfällen oder auch eine übernatürliche Hilfe an. Soviel können auch wir bestätigen, daß es uns bei den Versuchen nicht möglich war, in den letzten Augenblicken vor dem Kollaps einen lauten Ruf auszustoßen.

Zusammenfassend möchten wir sagen: Von den Schriftstellern der Antike kann man eine Deutung der Vorgänge beim Tod am Kreuz mangels medizi-

nischer Kenntnisse nicht erwarten. Sie hätten uns eine rein symptomatische Schilderung liefern können. Dies unterließen sie, weil diese Dinge allgemein bekannt waren. Eine zusammenhängende, kausale Erklärung blieb einer Zeit vorbehalten, die über umfassende Kenntnisse auf dem Gebiete des Blutkreislaufs verfügt. Ein Auftreten der von Dr. Hyneck hypothetisch geforderten Muskelkrämpfe konnte nicht widerlegt werden. Soviel ergab sich aber, daß sie als eigentliche Todesursache nicht in Frage kommen. Wenn unsere Versuche auch nicht annähernd eine Wiederholung der Kreuzigung darstellen, so sind sie doch für das Studium der Kreislaufverhältnisse durchaus erschöpfend. Sie mußten natürlich mit dem Eintritt des Kollapses unterbrochen werden. Da aber die Faktoren, die diesen „orthostatischen Kollaps“ ergeben, bei der Kreuzigung weiter bestehen bleiben, führen sie mit notwendiger Konsequenz zum Tod. Das Herz und die lebenswichtigen Zentren des Gehirns müssen versagen wegen ungenügender Durchblutung. Weiterhin zeigen die Versuche, daß die lange Dauer des Sterbens am Kreuz nur dadurch ermöglicht wird, daß eine Stützmöglichkeit geboten wird. Getrieben von den ungeheuren Schmerzen und der Todesangst wurde von dieser Möglichkeit immer wieder in zeitlichen Abständen Gebrauch gemacht, und so verlängerten die Betreffenden ihr Martyrium. Wir verstehen jetzt den Ausspruch Senecas (Philosoph und Erzieher Neros, gest. 65 n. Chr.): „Den so Verurteilten schwand das Leben Tropfen für Tropfen dahin.“

Es ergibt sich aus dem bisherigen unseres Erachtens noch eine theologische Folgerung: Wenn verschiedene Theologen aus anderen Gründen der Überzeugung sind, daß Christus den Zeitpunkt des Eintritts seines Todes selbst bestimmte, so möchten wir ihnen aus folgender Erwägung recht geben. Christus hätte (als Allwissender) die Möglichkeit gehabt, das Stehen auf den angenagelten Füßen zu unterlassen. Wenn er aber, wie die Evangelien berichten, drei Stunden am Kreuz hing, so beweist das, daß er sein Leiden bis zur letzten Erschöpfung übernehmen wollte — für uns.

Zur Neuordnung des Wirtschaftslebens

Buchbericht von WERNER MENDE S. J.

Wer sich über das verwirrend anmutende Getöse ideologisch-parteidoktrinär bestimmter Meinungswogen erhebt und den Gesamtkurs überdenkt, den die menschliche Gesellschaft seit der Industrialisierung genommen hat, wird feststellen, daß dieser Weg in einer verhängnisvollen Zickzacklinie verlief, nämlich von der Szylia der extrem liberalistischen, monopolistisch entarteten Wirtschaft zur Charybdis einer nicht weniger verhängnisvollen, die Gesellschaft vermassenden und die Wirtschaft vergewaltigenden Zentralverwaltungswirtschaft. Eine bedeutende Gruppe deutscher und ausländischer Nationalökonomien macht in dem Jahrbuch „Ordo“¹ mit einem Wirtschaftssystem bekannt, das die üblen Folgen beider Extreme zu vermeiden verspricht und außerdem einen Beitrag zur Ordnung der Gesellschaft insgesamt bieten will.

Das Ziel dieser Männer ist kein anderes, als es uns schon längst aus den sozialen Enzykliken der Päpste bekannt ist: Überwindung der Vermassung (Proletarisierung) in einem mehr als wirtschaftlichen Sinne und die Ermöglichung eines menschenwürdigen Lebens für jedermann. Der Weg dazu ist der

¹ „Ordo“, Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft (W. Eucken und Fr. Böhm) Verlag Helmut Küpper 1948.