

(Aus dem Gerichtsärztlichen Institut Breslau. — Direktor: Prof. *Karl Reuter*.)

Über Transmissionswellenverletzungen, zugleich ein Beitrag zur Magen- und Zwölfingerdarmverletzung durch stumpfe Gewalt.

Von
Prof. **Georg Strassmann.**

Mit 3 Textabbildungen.

Zwei im landwirtschaftlichen Betriebe beobachtete tödliche Unfälle ereigneten sich bei der Benutzung von Dreschmaschinen, und zwar deshalb, weil die von der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft erlassenen Unfallverhütungsvorschriften nicht beachtet worden waren. Es ist das darum bemerkenswert, weil die Berufsgenossenschaft durch Plakate und Vorträge auf die Gefahren aufmerksam macht, die bei der Benutzung dieser Maschinen entstehen können. Es ist Vorschrift, daß alle Teile, die mit dem Körper, insbesondere mit den Kleidern in Berührung kommen können, verkleidet sind. Gegen diese Vorschrift wird aus Bequemlichkeit häufig verstoßen. Ereignet sich dadurch eine Verletzung, so liegt zwar ein landwirtschaftlicher Betriebsunfall vor, doch können daneben die strafgesetzlichen Bestimmungen über fahrlässige Tötung zur Anwendung kommen, wie es auch in den beiden beobachteten Fällen geschah.

Wenn Maschinenteile, die sich drehen, Kleider einer weiblichen Person erfassen und um Leib oder Brustkorb fest zusammenschnüren, so können dabei schwere Verletzungen der Organe der Brust- oder Bauchhöhle entstehen, ohne daß äußerlich sichtbare schwerere Verletzungen, abgesehen von oberflächlichen Hautabschürfungen oder Einrissen, vorhanden sind.

Der eine dieser Unfälle ereignete sich bei einer durch Göpel, also Pferde betriebenen Dreschmaschine, wobei die Kleider in die nicht verkleidete Stange zwischen Göpel und Dreschkasten gerieten, die andere Verletzung bei einer Kleindreschmaschine, einem sog. Breitdrescher mit Motorbetrieb, weil die Dreschtrommel nicht mit der vorgeschriebenen Schutzhaube versehen war und die Kleider der Ähren auflesenden Besitzersfrau von der herausstehenden Nute der Dresch-

trommel erfaßt wurden. Die Mechanik der Verletzungen war beide Male die gleiche, indem die fest um den Körper gedrehten Kleidungsstücke einmal den Leib, das andere Mal Brustkorb und Knie zusammenpreßten, und zwar so fest, daß nach Ausschaltung der Maschine die Kleider gewaltsam losgetrennt werden mußten.

Der 1. Fall wurde gemeinschaftlich mit Prof. *Reuter* beobachtet. Die 36jährige Frau L. wurde am 5. VIII. 1929 gegen 6 Uhr nachmittags, nachdem von 3 Uhr an ohne Zwischenfall der Breitreder benützt worden war, von der Dreschtrommel erfaßt. Sie schrie auf, fiel herab. Eine Anzahl Kleiderfetzen hingen am Nutenteil der Trommelwelle. 3 Stunden später erschien der Arzt, der schwere, innere Verletzungen diagnostizierte, obwohl äußerlich keine Verletzungen festzustellen waren, und die Überführung in ein Krankenhaus anordnete. Dazu kam es jedoch nicht mehr, da am anderen Morgen gegen 6 Uhr die Frau plötzlich verstarb. Zwischen Verletzung und Tod waren 12 Stunden verstrichen.

Die *Sektion* wurde am 7. VIII. 1929 von uns vorgenommen; die Leiche befand sich bereits in erheblichem Fäulniszustand. In der linken Leistenbeuge fanden sich von vorn nach hinten ziehende unregelmäßige handtellerbreite oberflächliche braunrötliche streifenförmige Hautabschürfungen. Sonst fanden sich keine Verletzungen. Bei Eröffnung der Bauchhöhle konnten aus dieser etwa 700 ccm schokoladenbrauner stinkender Flüssigkeit ausgeschöpft werden. Die Oberfläche sämtlicher Baueingeweide war mit schokoladenbrauner, kotig riechender Flüssigkeit von schmieriger Beschaffenheit überzogen. Beiderseits war der obere Zipfel des geraden Bauchmuskels eingerissen, auseinandergezerrt und durchblutet. Unter der linken Zwerchfellkuppe fand sich ein dicker, brauner Brei mit einzelnen schwarzbraunen Bröckeln untermischt. An den sehr faulen Brust- und Halsorganen ließ sich nichts Bemerkenswertes feststellen. Dagegen war die Innenfläche des Bauchwandfells stark gerötet, mit abstreifbarem braunem Faserstoffbezug überdeckt, ebenso wie der Überzug des gesamten Darmes. Das Gekröse des aufsteigenden Dickdarms war in breiter Ausdehnung von seiner Ansatzstelle abgerissen. An einer Stelle fand sich ein Loch im Gekröse, in dem man eine quer abgerissene Zwölffingerdarmschlinge sah. Der Zwölffingerdarm selbst war doppelt quer durchrissen, und zwar sowohl am Magenpfortner, wie am Übergang in den Leerdarm (Abb. 1). Die Länge des abgerissenen Stückes betrug 30 cm. Im Magen fand sich trübes, himbeerfarbened Blut, der Magenfundus zeigte einen fetzigen Abriß der Schleimhaut von der Muskelwand, der den Magenfundus in voller Länge durchsetzte und 17 cm lang war. An einer Stelle des Magenfundus fand sich eine vollständige Durchtrennung sämtlicher Wandschichten (Abb. 2). Die fetzig abgetrennte Schleimhaut war zum Teil mit geronnenem Blut bedeckt, die übrigen Organe der Bauchhöhle waren nicht verletzt, ebensowenig die Knochen des Rumpfes.

Die Todesursache war also in der vollständigen Abreißung des Zwölffingerdarms, in dem zum Teil vollständigen, zum Teil unvollständigen Magenriß und dem Gekröseriß zu sehen. Als Todesursache dürften zusammengewirkt haben der Blutverlust, der Shock und die bereits nach 12 Stunden ausgebreitete Bauchfellentzündung. Abriß

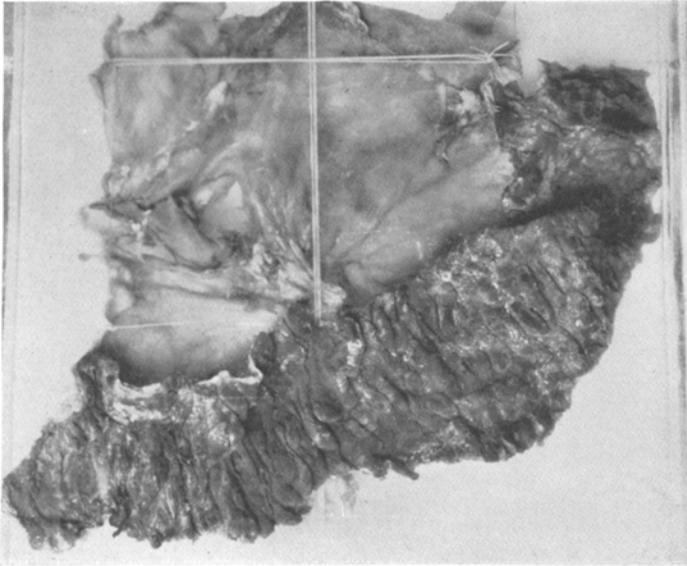


Abb. 1. Vollständiger Abriß des Zwölffingerdarms und Magenriß (oben).

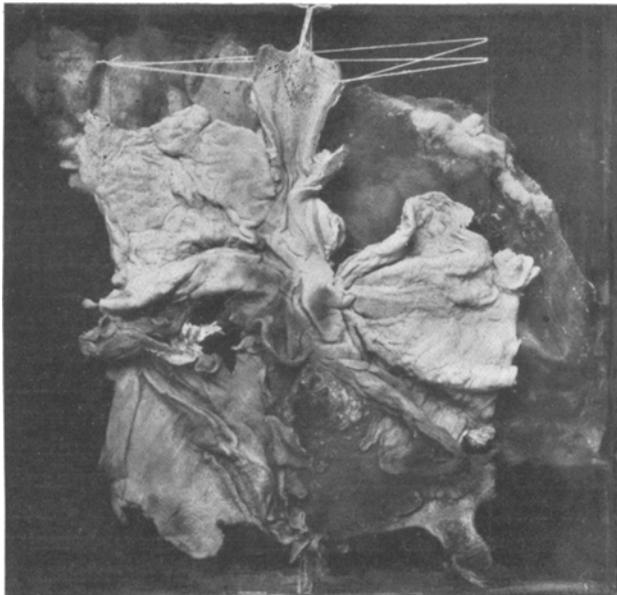


Abb. 2. Magenriß (zum Teil vollständig) zum Teil unvollständig.

des Gekröses, des Zwölffingerdarms, Magenriß waren infolge der festen Umschnürung des Leibes durch die von der Maschine erfaßten und zusammengeschnürten Kleidungsstücke entstanden.

Bei den Magenrupturen unterscheidet man solche, die durch übermäßige Magendehnung von innen heraus entstehen und solche, die durch stumpfe Gewalt von außen, besonders von vorn, zustandekommen. Bei diesen Verletzungen liegt eine kombinierte Wirkung von äußerer Abquetschung und innerer Berstung durch den komprimierten Mageninhalt vor. Die inneren Magenberstungen, die durch Überdehnung der Magenwand entstehen, sind verhältnismäßig selten. Sie sind beobachtet worden nach ausgedehnter Magenausspülung bei Opiumvergiftung (*Key-Aberg*¹, *F. Strassmann*²), bei irrtümlicher ärztlicher Magenaufblähung (*Haberda*³), bei übermäßig starker Gärung nach besonders reichlicher Nahrungsaufnahme (*Busch*⁴). Diese inneren Dehnungsrisse sitzen an der kleinen Curvatur in der Nähe der Cardia, es sind Längsrisse der Schleimhaut, auch vollständige Magenberstungen kommen an dieser Stelle vor, wobei die Muskulatur am spätesten, zunächst stets die Schleimhaut, dann die Serosa einreißt. Daß gerade die kleine Curvatur diese inneren Magenrisse aufweist, liegt daran, daß dort die stärkste Dehnung stattfindet, und an den eigenartigen Elastizitätsverhältnissen der Wand, wie aus den Versuchen von *P. Fraenckel* hervorgeht. Durch künstliche Anfüllung des Magens mit großen Flüssigkeitsmengen hat man versucht, an der Leiche ähnliche Risse zu erzeugen, auch Tierversuche sind gemacht worden, doch liegen die Verhältnisse am Tiermagen anders als am menschlichen Magen, so daß z. B. beim Hund oder Schwein auch an anderer Stelle von innen heraus Berstungs- und Dehnungsrisse des Magens entstehen (*Key-Aberg*, *Geill*⁵, *Fraenckel*⁶, *Mayser*⁷).

Die durch stumpfe Gewalt erzeugten Magenrisse entstehen, wenn von vorn eine Gewalt auf den Magen einwirkt und diesen gegen die Wirbelsäule drückt. Begünstigt werden diese Risse durch Füllung des Magens mit Speisemassen, auch der Tonus spielt eine Rolle (*Mayser*). Nach unseren Erfahrungen an einem nicht unbeträchtlichen Material von Verkehrsunfällen sind Magenverletzungen durch stumpfe Gewalt nicht sehr häufig. Aus dem Material des Wiener gerichtsarztlichen Instituts hat seinerzeit *Geill* allerdings 35 Fälle von Magenruptur durch stumpfe Gewalt zusammengestellt. *F. Strassmann* hat, abgesehen von dem Fall innerer Magenberstung bei Magenspülung nach Opiumvergiftung, 11 Fälle von Magenruptur mitgeteilt, die durch stumpfe Gewalteinwirkung auf die Bauchwand zustandegekommen waren. Auch diese Verletzungen saßen nur zum Teil an der kleinen Curvatur, zum Teil auch am Fundus, waren vielfach fetzig und lappig, zum Teil vollständig, zum Teil unvollständig. Gerade das fetzige Aussehen und

der Sitz am Fundus gilt als charakteristisch für die durch äußere Gewalteinwirkung entstandene Magenruptur. Die Mechanik dieser Verletzung dürfte, wie erwähnt, in einer kombinierten Wirkung von Durchquetschung und Anpressung gegen die Wirbelsäule in Verbindung mit einer Überdehnung von innen durch den zusammengepreßten Mageninhalt zu sehen sein. In unserem Falle hatte die letzte Nahrungsaufnahme gegen 1 Uhr stattgefunden. Der Unfall war 5 Stunden später eingetreten, so daß wohl eine übermäßige Füllung des Magens mit Inhalt zur Zeit des Unfalls nicht mehr vorhanden gewesen sein dürfte.

Bei den Verletzungen des Zwölffingerdarmes spielt eine Berstung durch Anfüllung mit Speisemassen kaum eine Rolle. Man nimmt bei den Verletzungen des Zwölffingerdarms durch stumpfe Gewalt an, daß es sich entweder um Durchquetschungen handelt oder um Abrisse. Besonders die *Sauerbruchsche*⁸ Schule hat sich mit den Verletzungen des Zwölffingerdarms beschäftigt. Trotz der verhältnismäßig geschützten Lage des Zwölffingerdarms sind Verletzungen dieses Darmteils nicht ganz selten⁹. Auch sie entstehen dadurch, daß der Zwölffingerdarm nach hinten gegen die Wirbelsäule gepreßt wird. Die Risse können an verschiedenen Stellen sitzen, zum Teil sind sie retroperitoneal. Es kann eine Quetschung mit der Abreißung kombiniert sein, besonders bei tangentialer Gewalteinwirkung auf die Bauchwand kommt ein Abriß, und zwar sowohl am Pylorus (*Schwabe*¹⁰), wie auch ein vollständiger quere Abriß des gesamten Zwölffingerdarms am Pylorus und an der Flexura duodenojejunalis vor. Der Tod ist bei diesen vollständigen Zwölffingerdarmabrissen meist ein Shocktod innerhalb der ersten 24 Stunden (*Keller*¹¹, *Schumacher*¹²). Auch in unserem Falle dürften Abreißung und Durchquetschung infolge Anpressens des Zwölffingerdarms gegen die Wirbelsäule zusammengewirkt haben.

Der 2. Fall wurde von mir mit Dr. *O. Schmidt* zusammen beobachtet. Hier war eine 28 jährige, wegen hochgradiger Wirbelsäulenverkrümmung für invalide erklärte Frau aushilfsweise beim Aufsammeln der ausgedroschenen Körner beschäftigt. Ihre Kleider wurden von der vom Göpel ausgehenden, sich drehenden Stange plötzlich erfaßt, sie schrie auf, fiel herunter, war in den Kleidern fest verwickelt, welche aufgeschnitten werden mußten. Sie wurde auf einem Wagen zunächst zu einem benachbarten Besitzer, dann in ihre in einem anderen Dorfe gelegene Wohnung transportiert. Sie klagte sofort über Schmerzen in der linken Brustseite. Äußerlich fielen Abschürfungen der linken Lendengegend und Schwellungen der Kniegelenke auf. Der Arzt verband am nächsten Tage die geschwellenen Kniegelenke, hielt zunächst den Zustand nicht für bedenklich, konstatierte am Tage darauf jedoch eine beginnende Lungenentzündung, veranlaßte die Aufnahme ins

Krankenhaus, wo die Verunglückte am 21. XII. 1930, 4 Tage nach dem Unfall, der sich am 17. XII. 1930 ereignet hatte, verstarb.

Bei der *Sektion* fanden wir eine nur 128 cm lange weibliche Leiche in sehr schlechtem, allgemeinem Ernährungszustand, einige oberflächliche Veretrocknungen zwischen rechtem Ohr und rechtem Auge, einige schmierig belegte, oberflächliche Einrisse am linken Unterbauch, sowie Abschürfungen am linken Hüftkamm. Die Kniegelenke erschienen beiderseits geschwollen.

In der Bauchhöhle fanden sich keine Verletzungen, dagegen fand sich ein Einbruch der 4. bis 7. linken Rippe in der hinteren Achselhöhlenlinie mit Durchblutung des Brustfells. Die Brustwirbelsäule war so stark nach rechts ausgebogen, daß ihr Bogen die rechten Rippen in der hinteren Achselhöhlenlinie auf größere



Abb. 3. Brüche beider Kniescheiben bei Transmissionsverletzung.

Strecke berührte. Die linke Lunge war im Oberlappen stark gebläht, im Unterlappen dunkelblau verfärbt, mit feinen Belägen, sowie zahlreichen Blutaustritten unter dem Rippenfell bedeckt. Die Schnittfläche des Unterlappens blaurot, zerreiblich, entleerte zum Teil Schaum, meist schmierig-rote Flüssigkeit; herausgeschnittene Stücke sanken im Wasser unter. Von der rechten Lunge waren sowohl Teile des Oberlappens wie des Unterlappens blaurot verfärbt, derber, blutreich und nicht mehr schwimmfähig, andere Stellen waren schaum- und blutreich.

Die Herzmuskulatur war links 2 cm, rechts 6 mm dick, in der Bauchmuskulatur der linken Unterbauchgegend eine umschriebene Durchblutung, die Kniegelenke beiderseits mit geronnenen und flüssigen Blutmassen angefüllt, beide Kniescheiben zeigten einen Bruch, der die Knochen in ganzer Länge durchsetzte (Abb. 3).

In der Schädelhöhle fand sich eine alte, grubchenartige Vertiefung im linken Stirnbein mit Knochenverdünnung, eine Verwachsung der Dura mit dem Knochen

an dieser Stelle und eine Abhebung der Pia an der entsprechenden Stelle des Stirnlappens durch wässrige, klar gelbliche Flüssigkeit. In der Hirnrinde waren dort, wie auch am sonstigen Gehirn, keine Veränderungen erkennbar.

Die mikroskopische, zunächst frische Untersuchung eines Lungenstückes auf Fettembolie ergab eine außerordentlich starke Anfüllung der Lungengefäßchen mit Fett. An den eingebetteten Lungenstückchen fand sich gleichfalls diese Fettembolie, daneben starkes Lungenödem und herdförmige entzündliche Veränderungen in den Alveolen, stellenweise auch Ansammlungen roter Blutkörperchen in den Alveolen und im Lungengewebe selbst.

Auch die Untersuchung des Gehirns ergab eine sehr starke Fettembolie, daneben vereinzelte Ringblutungen. Andere Organe waren leider aus äußeren Gründen nicht zur Untersuchung mitgenommen worden, und es fehlt auch eine Bemerkung in unserem Protokoll darüber, ob das Foramen ovale offen oder geschlossen war.

In diesem Falle hatte eine Umschnürung der Kleider zu einer Infraktion von 4 Rippen geführt, außerdem war ein Bruch beider Knie-scheiben und Anfüllung der Kniegelenke mit Blut zustande gekommen. Im Anschluß an diese, in ihrer Schwere nicht erkannten Verletzungen war eine herdförmige Entzündung in beiden Lungen entstanden und eine ausgedehnte allgemeine Fettembolie. Daß es sich um eine traumatische Lungenentzündung handelt, erscheint nicht zweifelhaft, auch wenn man berücksichtigt, daß es sich um ein verkrüppeltes Individuum handelt, das 8 Tage vor dem Unfall einen Tag wegen Erkältung bettlägrig krank gewesen sein soll. Denn es sind alle Bedingungen gegeben, wie sie für den Zusammenhang zwischen Unfall und Lungenentzündung vorausgesetzt werden (*Stern*¹³). Es hat eine Brustkorbquetschung mit Rippenbrüchen und Blutungen im Lungengewebe als Zeichen der Lungenquetschung stattgefunden, 2 Tage nach dem Unfall wurden bereits ärztlicherseits Erscheinungen einer Lungenentzündung festgestellt, die 4 Tage nach dem Unfall an beiden Lungen stark ausgebildet war und tödlich endigte. Außer der Brustkorberschütterung und Quetschung dürfte die starke Fettembolie der Lungen begünstigend auf die Entstehung der Lungenentzündung gewirkt haben. Es ist wohl anzunehmen, daß bei der an sich nicht so schweren Verletzung die besonders starke Ausbildung der Fettembolie in Lungen und Gehirn durch die Erschütterungen auf dem mehrmaligen Transport mit einem holprigen Wagen auf schlechten Landwegen zustande gekommen ist, da gelegentlich bei leicht Verletzten durch längeren Transport eine schwere, ja tödliche Fettembolie entstehen kann (*Ziemke*¹⁴).

Zusammenfassung.

Zwei tödliche Unfälle ereigneten sich dadurch, daß beim Bedienen von Dreschmaschinen die Kleider einer an der Maschine beschäftigten Frau von sich drehenden Maschinenteilen erfaßt wurden. Es war dies nur dadurch möglich, daß die vorschriftsmäßigen Sicherheitsmaßnahmen

unterlassen waren. Die Kleider wurden dabei um Leib und Brustkorb fest zusammengeschnürt. Im 1. Fall entstand ein vollständiger Abriß des Zwölffingerdarms, ein Gekröseriß und ein ausgedehnter, zum Teil vollständiger Magenriß. Der Tod trat nach 12 Stunden an Shock und Peritonitis ein.

Im 2. Falle entstanden linksseitige Rippenbrüche, sowie doppelte Kniescheibenbrüche und eine ausgedehnte pulmonale und cerebrale Fettembolie. Der Tod trat 4 Tage nach der Verletzung an doppel-seitiger, traumatischer Lungenentzündung ein. Äußerlich waren in beiden Fällen nur oberflächliche Hautabschürfungen der Lendengegend vorhanden.

Literaturverzeichnis.

¹ *Key-Aberg*, Vjschr. gerichtl. Med. **1**, 39 (1891). — ² *Strassmann, F.*, Vjschr. gerichtl. Med. Suppl. **33**, 144. — ³ *Haberda*, Vjschr. gerichtl. Med. Suppl. **33**, 169. — ⁴ *Busch*, Frankf. Beitr. z. pathol Anat. **30**, 30 (1924). — ⁵ *Geill*, Vjschr. gerichtl. Med. **19**, 55 (1900). — ⁶ *Fraenckel, P.*, Dtsch. Arch. klin. Med. **89**, 113. — ⁷ *Mayser*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **12**, 453. — ⁸ *Sauerbruch*, Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **12**, 17 (1903). — ⁹ *Beykowsky*, Wien. Beitr. gerichtl. Med. **2**. — ¹⁰ *Schwabe*, Ärztl. Sachverst.Ztg **1913**, 137. — ¹¹ *Keller*, Bruns' Beitr. **90**, 451. — ¹² *Schumacher*, Bruns' Beitr. **71**, 482. — ¹³ *Stern*, Traumatische Entstehung innerer Krankheiten. Jena 1930. — ¹⁴ *Ziemke*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **1**, 193.
