

(Aus der Kgl. Universitäts-Frauenklinik zu München. Director:
Geheimrath Prof. Dr. F. v. Winckel.)

Entgegnung auf Mathes' Kritik meiner Arbeit über die intraabdominellen Druckverhältnisse.

(Dieses Archiv, Band 77, Heft 2.)

Von

Privatdocent Dr. **Karl Hörmann,**

I. Assistenzarzt der Klinik.

In einem Anhang zu seiner Arbeit „über Enteroptose, nebst Bemerkungen über die Druckverhältnisse im Abdomen¹⁾“ unterzieht Mathes meine kurz vorher am selben Ort erschienene Schrift „über die intraabdominellen Druckverhältnisse“²⁾ einer Kritik, die ich nicht anerkennen kann und daher nicht unwidersprochen lassen darf. Mathes glaubt, dass ich mangels der Unterstützung eines Physikers bei der Lösung dieses complicirten Problems in zahlreiche Irrthümer verfallen sei. Wenn er aber meine Arbeit genau durchgelesen hätte, wäre es ihm wohl nicht entgangen, dass ich ebenso wie er in einer Fussnote dem Fachmanne danke, der mich in den einschlägigen physikalischen Fragen unterstützt und berathen hat³⁾; ich bin also mit derselben Vorsicht zu Werke gegangen wie Mathes. Der Kritiker glaubt in meinen Ausführungen drei grundsätzliche Fehler als die Wurzeln aller meiner Irrthümer erkannt zu haben, die er in folgenden Sätzen zusammenfasst:

1. Hörmann sagt, von einem allgemeinen Sonderdruck in der Peritonealhöhle kann keine Rede sein, weil die

1) Dieses Archiv. Bd. 77. H. 2.

2) Dieses Archiv. Bd. 75. H. 3.

3) l. c. S. 573.

Bauchhöhle nur ein capillärer Spalt ist, in dem ein druckleitendes Medium (Gas oder Flüssigkeit) fehlt.

2. H. lehnt es ab, dass die hydrostatischen Gesetze auf den Inhalt der Bauchhöhle anwendbar seien.

3. Er hält den Wechsel des Druckes in einem abgeschlossenen Hohlraum für identisch mit dem Wechsel des Volumens desselben und stellt das Verhalten eines gasförmigen Inhaltes zu dem eines flüssigen in principiellen Gegensatz.

Obwohl nun diese drei Sätze auch nicht annähernd ein Bild von dem Gedankengang und den Schlüssen meiner Arbeit geben, will ich mich doch im Wesentlichen auf ihre Beantwortung beschränken und verweise im Uebrigen auf meine ursprünglichen Ausführungen.

ad 1: Mit der Aufstellung dieses ersten Satzes unterschiebt mir Mathes Behauptungen, die ich thatsächlich nirgends ausgesprochen habe. Nimmermehr habe ich die „Bauchhöhle“ oder den „Bauchraum“ für einen capillären Spalt erklärt, sondern in Uebereinstimmung mit allen Autoren definire ich nur das sogenannte Cavum peritonei (die Peritonealhöhle) als den normaler Weise capillären spaltförmigen Raum zwischen Peritoneum parietale und viscerale und dem serösen Ueberzug der Baueingeweide untereinander¹⁾. Mathes freilich identificirt und verwechselt in seiner Kritik fortwährend den Bauchraum (die Bauchhöhle) und das sogenannte Cavum peritonei und muthet mir denselben Irrthum zu. Er zeigt dadurch, wie sehr er mich missverstanden oder wie wenig aufmerksam er meine Arbeit gelesen hat. Ich weiss natürlich ebenso gut wie Mathes, dass der Bauchraum einen Inhalt hat, „dass die Bauchhöhle ein Raum von ganz bestimmten Dimensionen ist, der mit Darmschlingen und den parenchymatösen Organen erfüllt ist“, und spreche dies z. B. aufs Deutlichste und Klarste S. 540 meiner Arbeit aus. Das sogenannte Cavum peritonei aber im Sinne der oben angeführten und meiner Arbeit wörtlich entnommenen Definition enthält unter normalen Verhältnissen thatsächlich weder Gase noch Flüssigkeiten in einer für die Druckfortleitung nöthigen Menge und ist somit für manometrische Druckmessungen, wie sie von vielen Autoren versucht wurden, völlig ungeeignet. Dies zu beweisen, darauf kann es mir in dem Ab-

1) l. c. S. 537.

schnitt, den Mathes in durchaus missverständener Weise unter Satz 1 wiedergibt und kritisirt, vor allem an. Die weiter von mir daran geknüpfte Bemerkung aber, dass der normale Peritonealraum (wieder natürlich im Sinne meiner obigen Definition) für die Druckverhältnisse im Abdomen als gesonderter Factor garnicht in Betracht komme, dass es keinen Sonderdruck in demselben gebe, deckt sich vorzüglich mit der Forderung von Mathes, „dass es für das Verständniss besser sei, wenn wir sagen, es giebt zwischen den Unterleibsorganen keinen capillären Spalt“. Das heisst, wir berücksichtigen das sogenannte Peritonealcavum garnicht besonders bei Betrachtung der intraabdominellen Druckverhältnisse, der Peritonealhöhle kommt kein Sonderdruck zu. Richtig citirt und richtig verstanden decken sich also meine Behauptungen und Ansichten über diesen Punkt durchaus mit denen von Mathes, und die völlig entstellte Wiedergabe derselben unter Satz 1 dürfte einem so scharfen Kritiker nicht unterlaufen.

ad 2. Ich lehne es ab, dass auf den Inhalt der Bauchhöhle einfach hydrostatische Gesetze anwendbar seien, d. h. dass im Abdomen der Druck des Inhaltes auf die Abdominalwände einfach nach den Gesetzen der Hydrostatik zu berechnen sei und dass ein von aussen auf den Bauchhöhleninhalt ausgeübter Druck einfach nach hydrostatischen Gesetzen fortgeleitet werde¹⁾. Obwohl ich bei der Analyse der intraabdominellen Druckfactoren zur möglichsten Vereinfachung der physikalischen Verhältnisse selbst beispielsweise die ganze Bauchhöhle statt mit den so verschieden consistenten Eingeweiden nur mit Flüssigkeit gefüllt annehme, komme ich im Weiteren wie andere Autoren, z. B. Moritz, aus triftigen Gründen zu dem Schlusse, dass thatsächlich die Verhältnisse zwar principiell von der oben gemachten Annahme nicht so verschieden, aber doch wesentlich complicirter und nicht so einfach zahlenmässig auszudrücken seien. Dies hält Mathes für meinen zweiten grundsätzlichen Fehler; er will auf den Inhalt der Bauchhöhle die hydrostatischen Gesetze angewandt wissen, allerdings, wie er sagt, nur im „Grossen und Ganzen“; also scheint die Sache doch auch für ihn einen Haken zu haben, worüber er sich leider nicht deutlich ausspricht. Den Beweis für die Gültigkeit rein hydrostatischer Gesetze in der Bauchhöhle bleibt Mathes völlig schuldig; denn wenn er die Darmschlingen in ihrem physikalischen Verhalten mit

1) S. 540 und 560 cit.

einer Flüssigkeit vergleicht, weil sie in Folge ihrer ausserordentlichen Beweglichkeit grade so wie Flüssigkeiten den Druck nach allen Seiten gleichmässig fortpflanzen, so ist doch zu bedenken, dass auch halb feste parenchymatöse Organe zum Inhalt der Bauchhöhle gehören und dass sich diese den hydrostatischen schwerlich fügen werden; denn, wie schon R. Meyer hervorhob, wird sich ein auf den Bauchinhalt z. B. durch die Bauchpresse ausgeübter Druck in den halb festen Organen anders fortpflanzen als in der mit Flüssigkeit gefüllten Blase oder in einer mit Luft gefüllten Darmschlinge. Er wird sich in den letzteren gleichmässig nach allen Richtungen fortsetzen (hydrostatische und aërostatische Grundgesetze), ungleichmässig aber d. h. nur in der Richtung des ausgeübten Druckes in den festen Körpern, z. B. im Uterus. Mathes freilich, der immer nur die Darmschlingen als Bauchhöhleninhalt berücksichtigt, behauptet, dass bei Contractionen der Bauchmuskeln der Druck sich den hydrostatischen Gesetzen entsprechend nach allen Richtungen gleichmässig fortpflanzen und um die gleiche Grösse erhöhe. Den Beweis aber hierfür erbringt er nicht damit, wenn er sagt, dass wir uns von dieser Thatsache durch manometrische Messung überzeugen könnten, wenn wir in die Bauchhöhle ein Rohr mit so weitem Lumen ohne Luftzutritt einführen könnten, dass ein Theil der unter höherem Druck als dem Luftdruck stehenden Darmschlingen zur Ausgleichung der Druckdifferenz in das Manometerrohr eindringen könnte. Experimente, die unausführbar sind, beweisen eben nichts.

Ich führe aber in meiner Arbeit noch weitere Beobachtungen an, welche gegen die Gültigkeit rein hydrostatischer Gesetze in der Bauchhöhle sprechen. Moritz machte, wie schon erwähnt, intrastomachale Messungen in rechter und linker Seitenlage; dabei stellte sich heraus, dass der intrastomachale Druck in rechter Seitenlage stets wesentlich niedriger war als in linker Seitenlage, und zwar waren die Differenzen so bedeutend¹⁾, dass sie nicht allein durch die extramediane Lage des Magens erklärt werden können, sondern offenbar durch das bedeutende Gewicht der Leber, welche in linker Seitenlage den Magen am meisten belastet, bedingt sind. Würden im Abdomen rein hydrostatische Gesetze gelten, so müsste in derselben horizontalen Ebene stets derselbe Druck herrschen,

1) Zum Beispiel rechte Seitenlage 10 cm, linke Seitenlage 24 cm Wassersäule.

eine consequente Folgerung, die Mathes in der That aufstellt, die aber durch diese Moritz'schen Experimente nicht bestätigt wird. Denn bei diesen Versuchen wurde so ziemlich in derselben horizontalen Ebene bei rechter und linker Seitenlage gemessen, und doch sind die Druckwerthe so wesentlich verschieden.

Mit theoretischen Ueberlegungen allein, und wären sie auch von noch so kompetenter Seite geleitet, ist es bei diesen complicirten Problemen im Organismus überhaupt nicht gethan, sondern es gehören zu ihrer Lösung viele und mannigfache Versuche, die dann nicht selten eine scheinbar fest begründete theoretische Annahme über den Haufen werfen.

Ich lehne es also auch jetzt noch ab, dass für den Inhalt der Bauchhöhle einfach hydrostatische Gesetze anwendbar seien, und erkenne hierfür nur die Gültigkeit der Gesetze der Statik ganz im allgemeinen an. Dass daneben der innerhalb der Eingeweide-Hohlorgane herrschende Sonderdruck noch seine besondere Rolle spielt, wurde von anderen und mir durch so zahlreiche Versuche und Messungen bewiesen, dass ich darauf nicht noch einmal einzugehen brauche, sondern auf meine erste Arbeit verweisen kann (z. B. S. 536, 537, 546).

ad 3: In einem Hauptabschnitt meiner Arbeit führe ich durch zahlreiche Experimente am Menschen und an Thieren den Beweis, dass unter gewissen Bedingungen das Vorkommen local negativer Druckwerthe im Abdomen oder in Abdominalorganen möglich ist; es schien mir dies nöthig, weil erst in allerletzter Zeit von namhaften Autoren die Möglichkeit eines solchen Vorkommnisses trotz zahlreicher hierfür sprechender Befunde und Beobachtungen früherer Autoren wieder auf das Entschiedenste in Abrede gestellt worden war. Wenn es mir auf den Nachweis der Thatsache in erster Linie ankam, so versuchte ich doch auch eine Erklärung für das Zustandekommen solcher unteratmosphärischer Druckwerthe zu geben. Es erschien mir möglich, dass eine Vergrößerung des Volumens der Bauchhöhle unter gewissen äusseren Bedingungen eine der Ursachen für das Sinken der intraabdominellen Druckwerthe bis zum eventuellen Auftreten eines negativen Druckes sein könnte. Diese Ansicht war übrigens, wie ich in meiner Arbeit hervorhob, durchaus nicht neu, sondern wurde schon von Schatz, Qurin, Hagen (Thorn), Moritz, Kelling u. A. ausgesprochen, und auch Mathes steht ihr durchaus nicht so fern. Denn er sagt S. 368 seiner Arbeit: „Für die Frage der Druckverhältnisse

im Abdomen bei der Athmung kommt der Beurtheilung der beiden Formen der Zwerchfellbewegung die allergrösste Bedeutung zu. Ist die Bewegung eine active oder hauptsächlich active, so erfolgt die Erweiterung der Brusthöhle auf Kosten des Fassungsraumes der Bauchhöhle: der Inhalt dieser wird comprimirt und der Druck muss steigen. Ist die Abflachung eine passive, durch Entfernung der Ansatzpunkte des Zwerchfells von einander, so muss sich der unterhalb des Zwerchfells im Thorax gelegene Abschnitt der Bauchhöhle erweitern wie der Pleuraraum, der Druck in beiden Höhlen muss absinken.“

Für diesen Fall hält also auch Mathes „Wechsel des Druckes in einem abgeschlossenen Hohlraum für identisch mit dem Wechsel des Volumens desselben.“

Damit ist aber das Principielle meines Erklärungsversuches für das Vorkommen negativer Druckwerthe im Abdomen anerkannt, dass nämlich eine Vergrößerung des Bauchraumes zu einem Sinken der intraabdominellen Druckwerthe führen könne; ist der Druck schon vor dem Auftreten dieser Vergrößerung des Bauchraumes an einer Stelle desselben nahe dem atmosphärischen Druck, so wird er jetzt unteratmosphärisch oder negativ werden. Den stricten Beweis freilich, dass durch die statische Belastung der nachgiebigen Partien die Bauchwände in gewissen Lagen (z. B. Knieellenbogenlage, Bauchschwebelage) thatsächlich eine Vergrößerung der Bauchhöhle erfolgt, konnte ich nicht erbringen (etwa volumetrisch); das habe ich aber auch nicht behauptet. Wohl aber führe ich in meiner Arbeit eine Reihe von Beobachtungen (S. 595, 600) bei meinen Messversuchen an, die „gut mit dieser Annahme übereinstimmen, sie wahrscheinlich machen,“ wie ich mich wörtlich ausdrücke. Ich will sie natürlich nicht noch einmal aufzählen, sondern verweise auf das Original. Im Uebrigen bin ich bei dem Versuch, das Vorkommen negativer Druckwerthe im Abdomen zu erklären, durchaus nicht so einseitig, wie es Mathes in seiner Kritik darzustellen beliebt.

Ich sage ausdrücklich (S. 597), dass ein negativer Druck im Rectum bei Knieellenbogenlage zwar wohl durch eine Volumvergrößerung der Bauchhöhle und dadurch bewirkte Ausdehnung und Verdünnung der etwa dort (natürlich im Rectum!) vorhandenen Gase erklärt werden könne, dass aber für die in nicht lufthaltigen Hohlorganen (Blase), sowie im Peritonealsack beobachteten negativen Druckwerthe dieselbe Deutung nicht ohne weiteres verwerthet

werden dürfe. Ich erkenne im Folgenden bereits in meiner ersten Arbeit auch denjenigen Erklärungsversuch für das Vorkommen negativer Druckwerthe im Abdomen, für welchen sich Mathes entscheidet, völlig an. Er ist durchaus nicht neu und schon von Hegar, Kehrler und Weisker vertreten worden. Diese Autoren betonten, dass in der hermetisch abgeschlossenen Bauchhöhe die Eingeweidessäule unter gewissen Bedingungen einen „Zug“ an bestimmten Stellen ausüben könne. Ich sage wörtlich (S. 598): „Wenn z. B. in steiler Beckenhochlagerung die Baueingeweide dem Gesetze der Schwere folgend sich in die Zwerchfellskuppel senken, so üben sie Dank ihrer innigen Adhäsion an den Organen des Beckens (Blase, Scheide, Rectum) auf die Wände derselben einen ihrem Gewicht entsprechenden Zug aus, ähnlich wie sie beim Aufrechtstehen mit diesem Gewicht auf die Beckenorgane drücken.“

Mathes hätte es sich also in seiner Kritik ersparen können, mir etwas ausführlich zu beweisen, was ich schon vorher anerkannt hatte.

Völlig missverstanden wurde von Mathes das kleine Experiment S. 591 ff. Er muthet mir zu, ich hätte mit dem hierzu verwendeten Gefäss ein „Modell“ der Bauchhöhle bringen wollen, während ich mit Hilfe dieses „einfachen Beispiels“, wie ich es nenne, doch nur ganz im Allgemeinen den Satz beweisen wollte, dass im Gegensatz zu R. Meyer's und Kossmann's Ansicht die theilweise Begrenzung eines Gefässes (also auch der Bauchhöhle) von nachgiebigen Wänden eine Volumvergrößerung bis zum Auftreten eines localen negativen Druckes in demselben durchaus nicht ein für allemal verbietet. Für diesen Zweck aber war das Gefäss durchaus geeignet, während das von Mathes vorgeschlagene Modell hierfür völlig ungeeignet gewesen wäre. Denn da ich in erster Linie auf die Knieellenbogen- und die Bauchschwebelage exemplificiren wollte, so musste ich ein Gefäss benutzen, das nicht oben und unten mit einer elastischen Membran verschlossen war, sondern ein solches, dass gegenüber der elastischen Membran eine solide Wand hatte. Auch bei der Knieellenbogenlage ist ja die jetzt obere Wand der Bauchhöhle solid und unnachgiebig, während die vis à vis gelegene gelegene untere Wand (die vordere Bauchwand) plastisch biegsam und dehnbar ist.

Dass auch noch das Zwerchfell, Theile der Seitenwände und der Beckenboden nachgiebig sind, dieser Umstand nimmt meinem

Gefäß zwar den Werth eines „Modells“, den ich ihm nie zugeschrieben habe, lässt es aber für ein Beispiel in meinem Sinne durchaus genügend erscheinen.

Gerade mit seinem Vorschlage zeigt Mathes, dass er meine ganze Beweisführung an der betreffenden Stelle missverstanden hat. Es würde mich natürlich zu weit führen, sie noch einmal zu wiederholen, und ich kann nur auf meine erste Arbeit verweisen.

Die Einwände von Mathes gegen meine Ausführungen sind somit zum Theil hinfällig, zum Theil beruhen sie auf Missverständnissen.

Wenn der Autor S. 359 seiner Arbeit sagt, dass die Verhältnisse des intraabdominalen Gleichgewichtes in der übersichtlichsten Form von Kelling¹⁾ dargestellt sind, und am Schlusse seiner Kritik behauptet, dass meine Arbeit gegenüber den Anschauungen anderer Autoren vor mir einen Rückschritt bedeute, so ist mir das unverständlich. Denn meine Ausführungen decken sich so ziemlich in allen wesentlichen Punkten mit denen Kelling's und verfolgen, wie ich in dem Vorwort hierzu hervorhebe, gerade als Hauptzweck, die wesentlichen Fortschritte für eine physikalisch richtige Auffassung der abdominellen Druckverhältnisse, die wir neben Weisker und Moritz eben Kelling verdanken, auch dem Spezialzweig der Geburtshilfe und Gynäkologie nutzbar zu machen.

1) Volkmann's klin. Vortr. No. 144 (1896). Eine neuere Arbeit desselben Autors über diese Fragen aus dem Jahre 1902 (Zeitschrift für Biol. XLIV. Bd. 2. H.) ist Mathes offenbar entgangen.

