

## Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 2. Wucherndes Epithel beim Kaninchen. 1) Epithel. 2) Lamina anterior. 3) Molekulärer, lokaler Zerfall der Hornhautsubstanz. 4) M. Descemeti.
- Fig. 3. Menschliche Hornhaut mit Substanzverlusten, die durch Epithel ausgefüllt sind. 1) Epithel. 2) Ungewöhnlich dicke Lamina anterior. 3) Epithelwucherung, einen muldenförmigen Defect der Hornhaut ausfüllend. 4) Ort, wo bloß die Lamina anterior fehlt und durch Epithel ersetzt ist.
- Fig. 4. Hornhautnarbe, durch Epithel überdeckt. 1) Epithel. 2) Lamina anterior. 3) Substantia propria corneae. 4) Ausfüllende Narbensubstanz.

Alle 3 Figuren bei 50facher Vergrößerung.

## VII.

### Die angeborne Spaltung der Wirbelkörper.

Von Dr. Eduard Rindfleisch,  
pathologischem Prosector in Zürich.

(Hierzu Taf. IV.)

**D**ie angeborne Spaltung der Wirbelkörper wird im Allgemeinen als der „höchste Grad der Spina bifida“ angesehen. So äussert sich Rokitansky in seinem Lehrbuch der pathologischen Anatomie, Bd. 2. S. 161. 3. Aufl., wo er die verschiedenen Stufen der Rückgratsspalte von den niedrigeren zu den höheren fortschreitend aufzählt, endlich: „Bei einem noch höheren Grade betrifft die Spalte auch die Körper der Wirbel etc.“ und Vrolik, der in seinem Werke: *Tabulae ad illustrandam embryogenesim etc.* Amsterd. 1844—1849 im Ganzen drei Fälle von angeborner Spaltung der Wirbelkörper aufführt, sagt in seiner Erläuterung zu Tafel 34 Fig. 13 u. 14 „—, damit es klar werde, dass sich die Spaltung auf die Wirbelkörper als höchster Grad des Bildungsfehlers erstrecke.“ Er setzt hinzu: „Tom. I. p. 498 (Handbook der ziektekundigen Ontledkunde) habe ich gesagt, dass jene getrennten Knochenkerne vielleicht beweisen, dass bei Menschen ebenso wie

beim Frosch und Hai die Körper der Wirbel aus zwei Kernen gebildet werden, die zuerst getrennt sind und später verwachsen.“ Wir werden demnächst auf diese Worte zurückkommen. —

Ich selbst habe in diesem Archiv Bd. XIX. S. 546 einen Fall von Anencephalie und Spina bifida mitgetheilt, welcher den interessanten Zustand einer Hernia vertebralis darbot. Beim Anschneiden des Hautsackes, welcher die Mittellinie des Rückens einnahm und sich allmählig schmaler werdend von der Stirn bis zum Steiss erstreckte, zeigte sich derselbe angefüllt mit einem lockeren fetzigen Gewebe, innerhalb dessen sich, umschlossen von einer Ausstülpung des Bauchfells, ein ziemlich ansehnliches Convolut von Dünndarmschlingen vorfand. Nach der Eröffnung der Brust- und Bauchhöhle zeigte sich zunächst eine Hernia foraminis oesophagei. Der Magen mit fast dem ganzen Dünndarme war in den rechten Pleurasack entschlüpft. Erst von hier aus war die erwähnte Portion Dünndarmschlingen durch einen Defect der Wirbelsäule in den Sack der Rückgratsspalte gelangt. Rücken und Halswirbel nämlich schienen sämmtlich zu fehlen; an ihrer Stelle fand sich ein Loch von  $\frac{1}{4}$  Zoll Höhe und  $\frac{3}{4}$  Zoll Breite, welches nach oben durch den Körper des Os occipitis, seitlich aber durch die Bogentheile der Rücken- und Halswirbel begrenzt war; die letzteren waren durch Verschmelzung jederseits zu einem einzigen prismatischen Stücke verbunden, welches an seiner hinteren Fläche die zum Theil noch einzeln erkennbaren Querfortsätze in Form einer erhabenen Längsleiste erkennen liess, während sein äusserer Rand die Insertionsstelle für die Rippen abgab. Ich glaube gegenwärtig annehmen zu müssen, dass die erwähnten prismatischen Seitenstücke auch die Körper der Wirbel mitenthielten, so zwar, dass das Rechte sämmtliche rechte Hälften, das Linke sämmtliche linke Hälften der Hals- und Brustwirbel in sich aufnahm. Die Körper der Lendenwirbel nämlich, sieben an der Zahl, zeigten in ihrer Mitte eigenthümliche, rundliche, oder längliche Löcher, welche, je weiter nach oben, um so grösser wurden, so dass die drei ersten je von einer grossen Vacuole durchsetzt waren. Ich verstand mir damals diesen Befund nicht zu deuten, jetzt sehe ich darin eine von unten nach oben immer deutlicher werdende mediane Spaltung der Wirbelkörper, welche

an den Lendenwirbeln nur angedeutet ist, an den Rücken- und Halswirbeln aber zur Bildung jenes grossen Loches geführt hat, welches die Rumpfhöhle mit dem Rückgratskanal verbindet.

Demnach erscheint auch in diesem Falle die Spaltung der Wirbelkörper als die höchste Instanz der Spina bifida. Nun sind wir aber gewohnt, als Ausgangspunkt der letzterwähnten Krankheit ein Hydrocephalus internus anzunehmen, und uns den ganzen Prozess so vorzustellen, als ob die immer steigende Ansammlung seröser Flüssigkeit in den Ventrikeln des Gehirns und dem Centralkanal des Rückenmarks die Vereinigung der paarig angelegten Bestandtheile der Wirbelsäule verhindere, beziehentlich dieselben auseinanderdränge. Ich will die Richtigkeit dieser Anschauung keineswegs in Frage ziehen und nur betonen, dass dieselbe ausdrücklich die paarige Anlage der auseinander zu drängenden Rückgratsbestandtheile voraussetzt. Demnach würden wir zunächst nur an die Wirbelbögen, nicht an die Wirbelkörper zu denken haben; denn es ist bekannt, dass bei den letzteren eine Duplicität der Anlage in der Regel nicht vorhanden ist. Bei den Säugethieren und Vögeln wenigstens bildet sich in der unterhalb der Chorda dorsalis gelegenen Verbindungsschicht der Urwirbelplatten für jeden Wirbelkörper ein einziges, ungetheiltes Knorpelstück, welches durch Verknöcherung direct zum Wirbelkörper wird. Vrolik hat Unrecht, wenn er, wie wir oben sahen, im Widerspruch hiermit der Vermuthung Raum giebt, dass jeder Wirbelkörper aus der Verschmelzung zweier ursprünglich getrennter Hälften hervorgehe. Es ist dies ein Verhältniss, welches sich bei den Amphibien und Fischen als Regel, beim Menschen aber als eine relativ seltene Ausnahme findet.

Somit erscheint die angeborene Spaltung der Wirbelkörper als eine besondere Entwicklungsstörung, eine selbständige Krankheit, welche sich nur zufällig mit dem Prozess der Rückenspaltung durch Hydrorrhachis complicirt. Ich will nicht leugnen, dass die abnorme Ausdehnung des Rückgratkanals zu der Auseinanderhaltung und Auseinandertreibung der getrennten Wirbelhälften das Ihrige beitragen kann, aber sie kann es ohne Zweifel nur dann, wenn jene Trennung bereits gegeben ist, die Spaltung selbst kann sie nicht vollbringen.

Wenn vorstehende Deduction mehr als ein leeres Spiel mit Begriffen sein soll, so liegt es mir nunmehr ob darzuthun, dass die angeborne Spaltung der Wirbelkörper auch ohne die bisher angenommene Solidarität mit *Spina bifida* auftreten kann. Ich erinnere in dieser Beziehung an die Resultate jener letzten Bearbeitung der angeborenen Rückgratsverkrümmungen, welche von Hermann Meyer ausging (Henle und Pfeufer's Zeitschrift. N. F. Bd. 6. S. 152); nachdem im Wesentlichen festgestellt worden ist, dass diese Verkrümmung durch einseitige Einschaltung halber Wirbelkörper in den normalen Aufbau der Wirbelsäule zu Stande kommt, lässt uns dieser Autor zur Erklärung des Phänomens die Wahl zwischen zwei Möglichkeiten: „entweder die Wirbelhälften sind überzählige durch Bildungsexcess hinzugekommene Wirbelrudimente (Rokitansky's Ansicht) oder es hat in der allerersten Fötalperiode, in welcher die Wirbel noch als zwei seitlich neben der Chorda dorsalis liegende Massen angelegt sind, eine Verschiebung stattgefunden, so dass zum Beispiel die linken Hälften des neunten bis zwölften Brustwirbels (in einem von Meyer besprochenen Falle) um einen Wirbel herabgerückt sind und sich dann mit denjenigen rechten Hälften verbunden haben, neben welchen sie zu liegen kamen.“ Meyer findet keinen Anhaltspunkt, der seine Entscheidung der einen oder der anderen dieser beiden Annahmen zuwenden könnte. Wir werden im Laufe dieser Betrachtung Gründe finden, uns für die letztere von beiden zu entscheiden. Dieselbe macht zum ersten Male von einer angeborenen Längsspaltung der Wirbelkörper Gebrauch zur Erklärung von Rückgratverkrümmungen, also eines Zustandes, der zunächst mit *Spina bifida* nichts zu thun hat. Dass diese Spaltung auch von Meyer als ein physiologisches Vorkommniss betrachtet wird, ist nach dem, was ich oben über diesen Punkt beigebracht habe, ein Irrthum. In welcher Weise überhaupt die Entstehung derselben vorzustellen sei, ist durch die Beobachtung noch keineswegs festgestellt; wir können indessen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf eine anomale Duplicität des Anlageknorpels schliessen. Auch darin dürfen wir, glaube ich, der von Meyer angeregten Vorstellung folgen, dass wir annehmen, die beiden zusammengehörenden Wirbelhälften

befinden sich ursprünglich seitwärts und unter der Chorda dorsalis gelagert. Sie sind getrennt, resp. verbunden zu denken durch einen Rest der unteren Commissur der Urwirbelplatten; eine äusserst weiche aus embryonalen Bildungszellen zusammengesetzte Substanz, welche einer etwaigen Verschiebung und Auseinandertreibung der Wirbelhälften nicht den mindesten Widerstand entgegenzusetzen im Stande ist. Es bedarf nur einer äusseren, mechanischen Einwirkung, um die Dislocation wirklich herbeizuführen. Nach Art und Beschaffenheit dieser Einwirkung variiren die Deformitäten, welche wir in der Folge auftreten sehen. In dieser Beziehung haben wir hauptsächlich zwei Momente ins Auge zu fassen. Einmal die Auseinandertreibung der Wirbelhälften im Wege der Hydrorrhachis, worüber wir bereits oben das Nöthige beigebracht haben, und dann: Verschiebung durch Muskelaction, welche wir nunmehr einer näheren Besprechung unterwerfen wollen.

Wir müssen zu diesem Ende von der physiologischen Bedeutung der Wirbelsäule ausgehen. Ohne einen erheblichen Irrthum zu begehen, können wir die Behauptung aussprechen, dass die Wirbelsäule das einzige unpaare Element in der Zusammensetzung des gesammten activen und passiven Bewegungsmechanismus darstellt. Alle übrigen sind symmetrisch zu ihr geordnet und hängen mit ihr direct oder indirect zusammen. Was speciell die Muskeln anlangt, so kann man an der grossen Mehrzahl derselben einen centralen, d. h. der Wirbelsäule zugekehrten und einen peripherischen, d. h. von ihr abgewendeten Befestigungspunkt unterscheiden. Wir nennen jenen den Ursprung, diesen den Ansatz des Muskels, eine Bezeichnung, welcher, abgesehen von dem rein Oertlichen, die Vorstellung zu Grunde liegt, dass die Action des Muskels in der Regel den Zweck hat, den Ansatzpunkt, als den beweglichen, dem Ursprungspunkte, als dem weniger beweglichen, in letzter Instanz der fast unbeweglichen Wirbelsäule zu nähern. Gerade dies Verhältniss ist es, welches durch die angeborene Spaltung der Wirbelkörper wesentlich alterirt wird. An und für sich liegt nämlich kein Grund vor, warum nicht auch der Ursprungspunkt dem Ansatzpunkte genähert werden könne. Dies geschieht im physiologischen Leben unzählige Male; aber dann handelt es sich immer

um eine Locomotion des ganzen Organismus, dessen beide Hälften in der Mittellinie durch die unpaaren Wirbelkörper wie mit Klammern verjocht sind. Fehlt dieser innere Halt, so wird unter Umständen die eine Hälfte hierhin, die andere dorthin gezogen werden können. Für keinen Theil ist aber eine derartige Distraction des Organismus nachtheiliger, als für die Wirbelsäule selbst; die zusammengehörenden Wirbelhälften werden verschoben, können vielleicht nicht wieder zu der normalen Lage zurückkehren und werden dann durch Verwachsung und Verknöcherung in der einmal angenommenen regelwidrigen Stellung fixirt. So entstehen bleibende Deformitäten; entweder einfache durch Längsverschiebung bewirkte Rückgratsverkrümmungen, wie sie von Rokitansky und Meyer beschrieben sind, oder gänzliche Perturbationen des normalen Aufbaues der Wirbelsäule. Ein hochgradiger Fall der letzt-erwähnten Kategorie, ein neugebörnes Kind betreffend, hat mich zu der gegenwärtigen Abhandlung veranlasst. Ich verdanke denselben der Güte meines verehrten Collegen, des Herrn Professor Breslau und ich füge hier zunächst die Notiz ein, welche mir derselbe über den Geburtsverlauf und den Befund des Kindes im Leben und nach dem Tode als Auszug aus dem Journal der hiesigen Gebäranstalt mitgetheilt hat:

„Das Kind, männlichen Geschlechtes,  $4\frac{1}{2}$  Pfd. schwer, 16 Zoll lang, somit als kaum reif zu bezeichnen, wurde am 30. December von mir durch die Zange entwickelt; die Zangenoperation gehörte nicht zu den leichten, da sie bei noch nicht vollständig eröffnetem und immer krampfhaft sich zusammenziehendem Muttermunde gemacht wurde. Die Indication zur Operation lag in der Mangelhaftigkeit der Wehen bei engen Genitalien einer Erstgebärenden, in der langen Dauer der Geburt, nachdem bereits zwei Tage zuvor die Blase gesprungen war, ferner in der drohenden Asphyxie des Kindes, welche sich in Verlangsamung der Herztöne kundgab. Das Kind wurde asphyktisch geboren, kam jedoch nach Anwendung der gewöhnlichen Mittel zu den Aeusserungen eines schwachen Lebens. Die Respiration blieb rasselnd, es erfolgte kein lautes Schreien, das Kind nahm nur mit Mühe etwas Nahrung zu sich und starb am 30. December unter den Zeichen zunehmender Lebensschwäche und Atelektase der Lungen. Schon am lebenden Kinde bemerkte man, dass dessen Thorax und Wirbelsäule nicht von normaler Ausbildung seien. Der Thorax war in der Brustbeingegend auffallend gewölbt, die Wirbelsäule zeigte in der Gegend der obersten Brustwirbel eine skoliotische Verkrümmung. Die Halswirbelsäule schien sehr kurz, denn der Kopf sass auf kurzem Halse zwischen

den Schultern; lähmungsartige Symptome wurden weder an den oberen noch an den unteren Extremitäten beobachtet.

Die Section, 16 Stunden nach dem Tode gemacht, erwies: Zahlreiche Sugillationen unter der Kopfschwarte, Fissuren des rechten Stirnbeins, des linken und rechten Scheitelbeins, wahrscheinlich in Folge des Zangendrucks; ausserordentliche Dünne und Sprödigkeit der Kopfknochen. Der Schädel wurde nicht geöffnet. Die Lungen erwiesen sich in hohem Grade atelektatisch, einzelne Stellen noch in ganz fötalem Zustande und in Wasser vollständig zu Boden sinkend. Sonst fand sich nichts Bemerkenswerthes in inneren Organen. Die Wirbelsäule, welche man sehr bald nach Eröffnung der Brusthöhle als eine im hohen Grade missbildete erkannte, wurde in ihrer ganzen Länge aus der Leiche genommen und später nach erfolgter Maceration präparirt.“

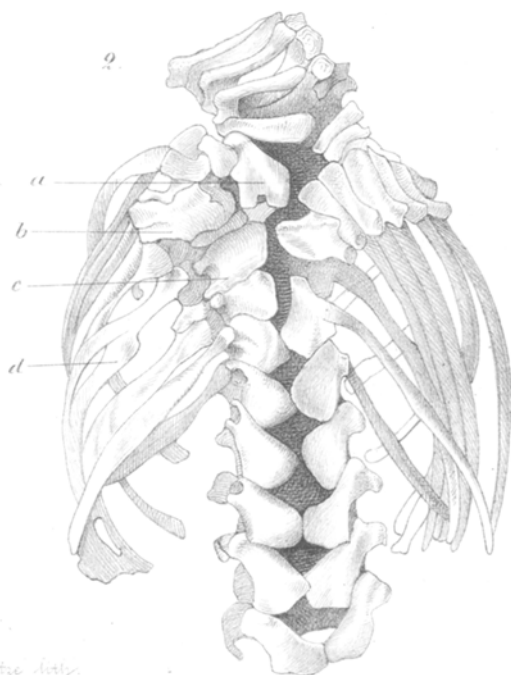
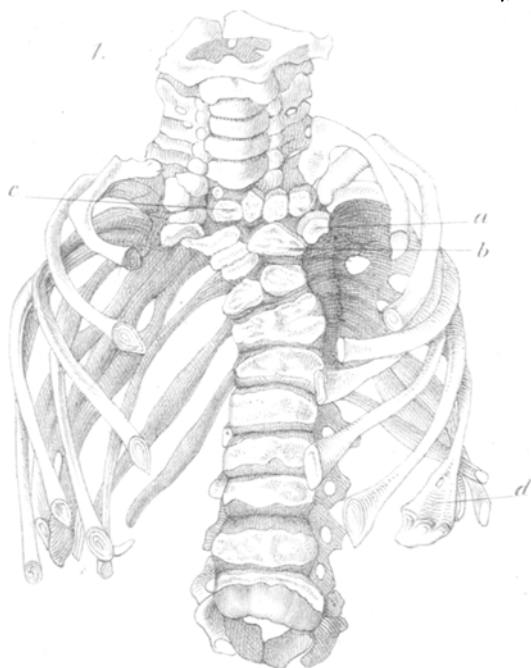
Das letzterwähnte Präparat liegt vor mir. Fig. 1. Taf. IV. giebt die vordere, Fig. 2. die hintere Ansicht desselben. Wenn wir zunächst in wenigen Zügen den Zustand dieser Wirbelsäule charakterisiren sollten, so würden wir sagen: Angeborene Spaltung der Körper sämmtlicher Rückenwirbel. Die nicht gespaltenen Abschnitte, Hals- und Lendentheil der Wirbelsäule, sind in der Axenrichtung gegeneinandergerrückt und haben den nachgiebigen Rückentheil dergestalt aus einandergedrängt, dass die rechte Hälfte desselben nach rechts, die linke Hälfte nach links skoliotisch hervortritt. Eine abnorme Eröffnung des Rückgratkanals ist dadurch nicht herbeigeführt. Denn die circa 20 zwar verschobenen, aber doch in einer continuirlichen Fläche gelagerten Wirbelhälften stellen ein zollbreites und 6 Linien hohes viereckiges Schild dar, welches die vordere Wand des an dieser Stelle zu einer umfänglichen Höhle erweiterten Rückgratkanals bildet, während hinten die zu einem relativ breiten, flachen Knochenstück verschmolzenen und etwas aus der Reihe gedrängten linken Hälften der Dornfortsätze des 7ten Hals- und 1ten Rückenwirbels (Fig. 2a.) die rautenförmige Oeffnung zudecken, welche zwischen den auseinander gewichenen Bogentheilen der übrigen Rückenwirbel klafft. Begreiflicher Weise nämlich haben die zu den gespaltenen Wirbeln gehörigen Bogentheile an der Dislocation der ersteren Theil genommen. Vom 11ten Rückenwirbel an aufwärts wird aus dem senkrechten Uebereinander derselben jederseits ein horizontales Nebeneinander; die Bögen des 4ten Rückenwirbels bilden die am weitesten nach rechts und links hervorragenden Punkte, von da ab kehren die Bögen des 3ten, 2ten,

1sten Rückenwirbels zur Mittellinie zurück. Mit den Bogentheilen der Rückenwirbel sind auch die Ursprungsstellen der Rippen aus der senkrechten Linie in eine mehr wagerechte gedrängt. Die Rippen verlaufen daher nach Entfernung des Brustbeins mehr von oben nach unten, als von hinten nach vorn.

Im Einzelnen ist zunächst hervorzuheben, dass die aus ihrer normalen Lage gerückten Wirbelhälften eine sehr ungleichmässige Entwicklung erfahren haben. Die meisten sind unter der normalen Grösse, einige nur noch als kleine Knochenkerne bemerkbar; wo sich grössere Stücke finden, da sind dieselben aus der Verschmelzung mehrerer hervorgegangen, wie man zum Theil noch an Trennungsfurchen deutlich erkennen kann; so stellt das in Fig. 1. mit a bezeichnete Knochenstück eine Verschmelzung der linken Hälften des 3ten, 4ten, 5ten Rückenwirbelkörpers, das mit b bezeichnete das Gleiche für den 6ten, 7ten, 8ten Brustwirbel dar. Der Körper des 7ten Halswirbels ist gleichfalls zweigetheilt, die beiden Hälften sind aber nicht auseinander gewichen, sondern haben sich in Gemeinschaft wie ein Keil von oben her zwischen die auseinanderweichenden Rückenwirbel hineingeschoben (Fig. 1 c.). Die mannigfaltigsten Verschmelzungen haben an den Bogentheilen der Wirbel und den Rippen stattgefunden. Dass der Deckknochen Fig. 2 a. aus der Verschmelzung der halben Dornfortsätze des 7ten Hals- und 1sten Brustwirbels hervorgegangen, ist schon erwähnt; die gleichen Theile des 4ten, 5ten, 6ten, 7ten Rückenwirbels sind zu dem mit b, die des 9ten und 10ten zu dem mit c bezeichneten flachen Knochenstücke verschmolzen. Von Rippenverschmelzungen ist am interessantesten diejenige der 7ten, 8ten, 9ten Rippe linkerseits. Dieselbe betrifft nämlich nur die vordere Hälfte ihrer Körper (Fig. 1 d.), nach hinten zu trennen sie sich, die 9te aber nur, um sich neuerdings bei d, Fig. 2. an den Bogen der 8ten anzulegen und hier mit einem rundlichen Rande aufzuhören; ihr Bogen fehlt, während Köpfchen und Hals vorhanden und an ihrer Stelle zwischen den Köpfchen der 8ten und 10ten Rippe befestigt sind.

Fragen wir uns zum Schluss, durch welche Muskelactionen wohl im vorliegenden Falle die Deformität der gespaltenen Rückenwirbelsäule zu Stande gekommen sein dürfte, so würde sich meines





Erachtens die Annahme einer combinirten Zusammenziehung der Rückenstrecker und der Muskulatur der oberen Extremitäten empfehlen, so zwar, dass die erstere die Verkürzung und Zusammen-drückung in der Längsrichtung, die letztere die seitliche Distraktion bewirkt habe.

## VIII.

### Krankheiten des Pflanzengewebes in Folge von Reizungen und Vergleichung derselben mit Affectionen des thierischen Gewebes.

Ein Beitrag zur Cellularpathologie.

Von Dr. L. Waldenburg, pract. Arzt in Berlin.

(Hierzu Taf. V.)

**T**hier und Pflanze sind einander durch die Forschungen der exacten Wissenschaft um ein Bedeutendes näher gerückt: von der Histologie und Physiologie werden sie beide bereits unter wesentlich gleichen allgemeinen Gesichtspunkten aufgefasst. Nur in der Krankheitslehre, die noch nicht aus den Banden humoral- und neuropathologischer Anschauungen sich befreite, blieb die Trennung bestehen: Blut oder Nerven waren ja das Wesentliche aller Krankheiten des thierischen und menschlichen Leibes; welche Gemeinschaft konnte da mit den ohne diese beiden Faktoren vegetirenden Pflanzen vorhanden sein?

Manche Pflanzenkrankheiten, besonders die Gallen, mussten zwar längst die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich lenken und zur Vergleichung mit thierischen Affectionen einladen: so setzte schon der grosse Malpighi die Gallen den thierischen Tumoren an die Seite und nahm für beide eine analoge Entstehungsweise, nämlich eine Gährung des Ernährungssaftes, resp. des Blu-