Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 94 (1952)

Heft: 10

Artikel: Die Bedeutung der serologischen Typendiagnose bei der Pneumokokkensepsis des Kalbes (Kälbermilzbrand) : mit vorläufigen eigenen Typisierungsergebnissen

Autor: Fey, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-593154

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Spez. path. Anat. 1922. — [13] Kinsley, A. T. zit. n. Ellenberger Schütz Jahresber. 1931, 1171. — [14] Krehl, L.: Path. Physiol. 12. Aufl. Leipzig 1923. — [15] Linton, R. G., n. Ellenb.-Schütz 1931, 517. — [16] MacKay, E. M.: Lungenödem b. Hirntraumen. zit. n. Ber. ü. Path. Springer 1952, Bd. 10, 224. — [17] Niederehe, H.: Diss. Gießen 1941. — [18] Ogilvie, L.: Vet. Diss. Berlin 1939. — [19] Ortheil, A.: Diss. Gießen 1943. — [20] Schäfer, Klein und Zink: Kl. W.schr. 1950. zit. n. Ber. ü. Path. Springer 1951, Bd. 7, 392. — [21] Schwerdt: Ü. Beförderungsverluste b. Schlachttieren. Fleischwirtschaft 23, 93, 1943, zit. n. Ellenb.-Schütz, Jahresber. 71, 152. — [22] Villagio, zit. n. Hutyra [11]. — [23] Weymar, H.: Vet. Diss. Berlin 1939. — [24] Wutzler, S. Diss. Hannover 1942.

Aus dem vet.-bakt. Institut der Universität Zürich
(Direktor Prof. Dr. E. Heß)

Die Bedeutung der serologischen Typendiagnose bei der Pneumokokkensepsis des Kalbes (Kälbermilzbrand) Mit vorläufigen eigenen Typisierungsergebnissen[1]

Von Hans Fey

Es scheint erstaunlich, daß wir uns mit Pneumokokkenserologie beim Kalb zu beschäftigen beginnen zu einem Zeitpunkt, in dem in vielen humanmedizinischen Kliniken wegen der erfolgreichen Penicillintherapie beim Menschen weitgehend auf die Typenbestimmung verzichtet wird. Der Grund liegt darin, daß man bis vor nicht allzu langer Zeit mit den der Humanmedizin zur Verfügung stehenden Seren nur einen kleinen Prozentsatz der Kälberstämme typisieren konnte und darum wegen der relativ geringen Häufigkeit der Diagnose die Typisierung überhaupt außer acht ließ. Christiansen [2] war 1913 der erste, der in einer erschöpfenden Bearbeitung dieser Diplokokkensepsis erkannte, daß die Kälberdiplokokken nicht von den Menschenpneumokokken zu trennen sind. Serologisch fand er allerdings keine Übereinstimmung mit menschlichen, hingegen mit Meerschweinchenstämmen. Heute scheint es klar, daß Christiansen damals wahrscheinlich Menschenstämme vom häufigsten Typ 1, 2 oder 3 und Kälberstämme vom Typ 19 in Händen hatte, da sämtliche Meerschweinchenpneumokokken dem Typ 19 angehören, was seither durch verschiedene Autoren (siehe bei E. Lund-Mørch [6] und eigene Beobachtung an 16 Stämmen festgestellt wurde.

Als immer mehr Pneumokokken-Typen bekannt und deren typenspezifische Seren verfügbar wurden, unternahmen es zuerst Bakteriologen aus den nordischen Staaten, Tierstämme zu typisieren: Kämpe (1939 zit. nach Rømer [10] und vor allem O. Rømer, 1948, [10]), der von 339 Kälberstämmen mit einer Ausnahme alle typisieren konnte. Zu dieser Arbeit standen ihm 43 Typen- bzw. Gruppenseren aus dem Statens Serum Institut Kopenhagen zur Verfügung.

---

[1] Herrn Prof. Dr. W. Frei zum 70. Geburtstag gewidmet.

Damit ist der Zeitpunkt gekommen, da wir uns nicht mehr mit der einfachen Diagnose Diplococcus lanceolatus begnügen dürfen, sondern die Kälberdiplokokken als echte Pneumokokken, die mit den menschlichen völlig identisch sind, ansprechen sollen. Als Kriterien dienen dazu die Lanzettform der Diplokokken mit Bildung kurzer Ketten, die α-Hämolyse, Gallelöslichkeit, Optochinempfindlichkeit, Kapselschwellungsreaktion mit dem homologen Serum im sog. Neufeldtest und die im allgemeinen hohe Mäusevirulenz.

In unserem Institut bedienen wir uns für die Isolierung, Identifizierung und Aufbewahrung der Stämme der von E. Lund-Mørch angegebenen Technik [6, 7, 9].

Heute kennt man in Dänemark 77 verschiedene Typen. Alle Typen, die serologisch nahe verwandt sind, werden in Gruppen zusammengefaßt, so daß 44 verschiedene Typen oder Gruppen von Pneumokokken existieren, die von 1—46 numeriert sind (Ziffer 26 und 30 sind ausgelassen) (Erna Lund-Mørch [4]). Beispielsweise entsprechen die Ziffern 1—5 den Typen 1—5 mit den Antigenformeln 1 a, 2 a, 3 a, 4 a, 5 a, die Ziffer 10 aber bedeutet Gruppe 10, die aus folgenden Typen gebildet wird (nach E. Lund-Mørch [4]):

Typ	Antigenformel
10	10 a, 10 b
10 A	10 a, 10 c, 10 d

Außerdem benützt man 9 Mischseren A—J, die 44 Typen- bzw. Gruppenseren enthalten. Tritt in einem Mischserum eine Reaktion auf, werden die entsprechenden Typen- bzw. Gruppenseren durchgetestet. Überdies wird mit einem Einzelserum auf Typ 3 geprüft, da dieses in den Mischseren fehlt. Für die Diagnostik werden die meisten Seren absorbiert zur Erzielung von Typenspezifität. Für die Therapie werden nicht absorbierte Seren gebraucht. Im Falle einer Gruppendiagnose (z. B. Gruppe 10) gelangen polyvalente Seren, die Antikörper gegen alle in der Gruppe vertretenen Typen enthalten, zur Anwendung.

Mit Hilfe dieser Seren wurde das Kälbersepsismaterial unseres Institutes, des Bakt. Institutes Dr. Gräub in Bern und der Veterinaria AG. in Zürich vom Oktober 1951 bis Juni 1952 mit folgendem Ergebnis durchuntersucht:

Typ, bzw. Gruppe	Anzahl Stämme	Typ, bzw. Gruppe	Anzahl Stämme
—	—	22	6
6	4	23	7
7	3	—	—
8	4	27	1
9	1	28	3
10	3	29	1
11	1	—	—
—	—	31	1
15	3	—	—
—	—	33	4
17	2		
18	7	Total 18 verschiedene Typen, bzw. Gruppen	56 Stämme
19	4		
20	1		

Von weiteren 4 aus Kälbersepsis isolierten Streptokokkenstämmen gehörten 2 zur Lancefieldgruppe C und 2 waren nicht hämolysierend.

Auf eine Interpretation der Typenverteilung oder gar prozentuale Auswertung verzichten wir vorläufig, da das Material viel zu klein ist und die relative Häufigkeit der Typen noch jederzeit wechseln kann.

Diese serologischen Untersuchungen sind nicht nur von rein wissenschaftlichem Interesse, sondern von Bedeutung für die Epidemiologie und die wissenschaftliche Fundierung der prophylaktischen Jungtiervakzination und Serumtherapie.

Grundbedingung für solche Betrachtungen ist natürlich die Konstanz des Serotyps in vivo und in vitro, womit unter allen Umständen gerechnet werden darf, denn es wurden bisher noch nie spontane Typenumwandlungen bei menschlichen Pneumokokkeninfektionen nachgewiesen (Bauhrenn, siehe Schmidt [11]), noch solche nach Aufbewahrung der Stämme während mehreren Jahren oder nach zahlreichen Umzüchtungen und Tierpassagen (E. Lund-Mørch [6]). Unter bestimmten experimentellen Bedingungen gelang Griffith (siehe Lund-Mørch [6]) die Transformation eines Typs 1 in einen Typ 2.

Epidemiologie

Die Serologie gibt Antwort auf die epidemiologische Frage, ob bei Stallenzootien immer der gleiche Typ isoliert werden kann, oder ob er wechselt. Wir selbst haben in 2 Beständen bisher je zweimal den gleichen Typ gezüchtet.

Rømer [10] berichtet von einem Krankheitsausbruch in einem Bestand, bei dem 4 Kälber mit demselben Typ infiziert waren. In 7 Beständen fand er je 2 Kälber mit demselben Typ, in 6 Beständen je 2 Kälber mit je einem verschiedenen Typ infiziert. Eine Erfahrung Rømers ist besonders interessant: In einer Farm wurden gemäß der beim ersten Todesfall gestellten Typendiagnose später erkrankte Kälber erfolgreich mit dem homologen Serum behandelt, als plötzlich trotz Serum wieder ein Kalb einging, bei dem man einen andern als den bisherigen Typ isolierte. Als auch mit dem zweiten homologen Serum weiterbehandelt wurde, konnten wieder alle Kälber aufgezogen werden.

Beim gleichen Individuum muß mit dem Auftreten nur eines einzigen Typs gerechnet werden. So fand E. Lund-Mørch [8] in den Jahren 1942—47 unter 14 154 dänischen Patienten nur bei 552 mehr als einen Typ, nämlich

519 Patienten mit 2 Typen
30 Patienten mit 3 Typen
3 Patienten mit 4 Typen

Das wird wahrscheinlich auch bei den Kälbern nicht anders sein. Jedenfalls fanden wir in unserem sehr kleinen Material jeweils nur einen Typ beteiligt. Es muß aber unbedingt darauf geachtet werden, daß alle Mischseren von A—J durchuntersucht werden, auch wenn die positive Reaktion schon in einem der ersten Mischseren auftreten sollte.

Epidemiologisch ist weiterhin bemerkenswert, daß Rømer [10] eine

Typ 3-Pneumokokkenmastitis beim Rind beschreibt, wobei der gleiche Typ auch im Rachenabstrich des Melkers nachgewiesen wurde.

Die Frage der Übertragung der Pneumokokken von Menschen auf das Kalb und vom Kalb auf den Menschen bedarf noch der Untersuchung. Es ist durchaus denkbar, daß das Stallpersonal das unter Umständen Pneumokokken im Rachen beherbergt, die Milch und damit das Kalb infiziert; darauf hat Rømer ebenfalls hingewiesen. Es scheinen Unterschiede in der Kontagiosität der Typen zu bestehen (Lund-Mørch pers. Mitteilg.), indem die sog. „niedrigen Typen" (Nr. 1—8) infektiöser seien als die „höheren" (Nr. 9—77), die im Durchschnitt auch weniger virulent sind als jene. Vielleicht ist der Grund für die bisher kaum beschriebene Übertragung vom Kalb auf den Menschen darin zu suchen, daß man, wenigstens bei meinem Material, beim Kalb eher „höheren" Typen begegnet.

Vakzination

Bisher war es bei uns Brauch, die neugeborenen Kälber zweimal mit dem stallspezifischen Stamm zu vakzinieren, was unserer Erfahrung nach die Enzootie unter Kontrolle brachte. Mit der Kenntnis des Stalltyps wird es nun überflüssig, über Jahre hinaus den stalleigenen Stamm weiterzuzüchten. Dies würde ohnehin beachtlichen Schwierigkeiten begegnen, sofern der Stamm nicht lyophilisiert wird, da Pneumokokken, besonders wenn eine Kontamination auftreten sollte, leicht absterben. Wir verwenden daher, wenn der stalleigene Stamm nicht mehr greifbar ist, eine Vakzine des entsprechenden Typs. Sollte aber eine Gruppe und nicht ein Typ vorliegen, so empfiehlt sich die Verwendung einer Mischvakzine sämtlicher in der Gruppe enthaltenen Typen. Dabei muß beachtet werden, daß die Bakteriendichte der Einzeltypvakzine bei Verwendung von 2 Typen verdoppelt, bei 3 Typen verdreifacht usw. wird, da bei der nachherigen Vermischung eine entsprechende Verdünnung entsteht (E. Lund-Mørch [6]). Wie weiter unten zu besprechen sein wird, dürfen für die Vakzination höchstens 5 verschiedene Typenvakzinen gemischt werden. Es ist erwiesen, daß nur von einer homologen Vakzine ein guter Schutz gegen die Infektion mit dem entsprechenden Typ erwartet werden darf. Laboratorien, denen nicht eine ganze Stammsammlung der 77 Typen im lyophilisierten Zustand zur Verfügung steht, haben nicht die Möglichkeit, bei einer Gruppendiagnose alle in der Gruppe enthaltenen Typen für die Mischvakzine zusammenzustellen. Für diese empfiehlt sich weiterhin die Aufbewahrung des stalleigenen Stammes, der dann mit Hilfe des Typenserums jederzeit auf seine Identität geprüft werden kann, was bisher auch nicht möglich war. Unter Umständen kann auch von einem heterologen Typ eine Schutzwirkung erwartet werden, nämlich dann, wenn der Vakzinetyp und der Infektionstyp gemeinschaftliche starke Antigene haben. Das wäre dann unter Umständen bedeutsam, wenn nach der Vakzination eine Infektion mit einem neuen Typ im Stall auftritt.

Beispielsweise besitzt der Typ 40 die Antigenformel 40a, 7g, 7h und demnach antigene Beziehungen zur Gruppe 7.

In späteren Untersuchungen am Kalb soll versucht werden, diese Annahmen zu erhärten (Vakzineherstellung nach P. Holm und E. Lund-Mørch [3]).

Es wäre natürlich von großer prophylaktischer Bedeutung, wenn an Stelle des typenspezifischen ein artspezifisches Antigen herstellbar wäre, um Antikörper gegen alle Pneumokokkentypen zu erzeugen. Es gelingt auch tatsächlich, mit unbekapselten lebenden oder getöteten Bakterien, die dadurch die Typenspezifität verloren haben, sowie durch Bakterienautolysate irgend eines Typs, Menschen wie Tieren eine gewisse heterologe Immunität zu verleihen (Tomcsik [13], Schmidt [11]). Die typenspezifischen Kapselantikörper, die nach Vakzination mit bekapselten Bakterien auftreten, bilden aber auf alle Fälle den wirksamsten Bestandteil des Immunserums (Tomcsik [13]).

Serumtherapie

Wie der Vakzinationsschutz so ist auch der Serumschutz typenspezifisch, bzw. absolut antigenspezifisch. Dies wurde schon 1905 von Kindborg (zit. nach Christiansen [2] betont. Anderseits wurde versucht, das Serum natürlich resistenter Tiere (Katze, Schwein) zu Heilzwecken heranzuziehen (siehe b. Schmidt, S. 188), was bei experimentellen Mäuseinfektionen auch tatsächlich gelang. Für klinische Zwecke waren diese unspezifischen Seren aber viel zu schwach. Für eine wirksame Therapie oder Serumprophylaxe muß somit beim ersten Todesfall der im Stall heimische Typ diagnostiziert werden. Andernfalls soll man sich auf die Penicillintherapie beschränken, was allerdings in Anbetracht der Rasanz des klinischen Verlaufes beim Kalb eine problematische Sache ist. Es wurde daher schon immer versucht, polyvalente Seren gegen Kälbermilzbrand herzustellen, wobei die serologischen experimentellen Grundlagen scheinbar nur wenig Berücksichtigung gefunden haben.

Bjørneboe [1] verglich die Wirkung verschiedener Antikörperkomponenten im Mäuseschutzversuch durch Messung der mg Agglutininprotein an der Gruppe 7, deren Typenaufbau nachstehend aufgeführt ist (nach E. Lund-Mørch [4]):

	Typ	Antigenformel
Gruppe 7	7	7 a, 7 b
	7 A	7 a, 7 b, 7 c
	7 B	7 a, 7 d, 7 e, 7 h
	7 C	7 a, 7 d, 7 f, 7 g, 7 h

Dabei wirkte das Serum 7 wie 7 a und 7 b, das Serum 7 B wie 7 a (einziger gemeinsamer Faktor), das Serum 7 C wie 7 a (ebenfalls einziger gemeinsamer Faktor). Die Wirkung der einzelnen Antistoffkomponenten pro mg war geringer als die Wirkung sämtlicher Komponenten zusammen.

Jede der Komponenten war aber imstande, gegen die Bakterienkultur, die sämtliche Antigene enthält, allein zu schützen. Nach Bjørneboe sollte ein therapeutisches Serum, das mit dem infizierenden Pneumokokkentyp nicht homolog ist, sondern nur ein gewisses Übergreifen zeigt, Heilwirkung haben, wenn es bloß in genügend großen Dosen angewandt wird. Bei Verwendung des homologen Serums wird das Ziel bereits mit einer geringeren Serummenge erreicht.

Später immunisierte Bjørneboe (siehe E. Lund-Mørch [5]) Kaninchen mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 8 Pneumokokkentypen gleichzeitig. Er fand die Antikörperproduktion für jeden Typ gleich stark, wenn mit 1—3 Typen immunisiert wurde, etwas schwächer bei 4—5 Typen und am schwächsten bei 6 oder 8 Typen. Daraus geht hervor, daß für die Immunisierung keinesfalls mehr als 5 verschiedene Typen verwendet werden sollen. Die Erfahrungen von E. Lund-Mørch [6, 5]) bei der Herstellung polyvalenter Gruppenseren für Diagnostik und Therapie bestätigen das.

Einem Serum, das mit einer Mischung zahlreicher Stämme, deren serologische Zugehörigkeit unbekannt ist, hergestellt wurde, muß daher mit großer Skepsis begegnet werden, besonders dann, wenn es auch noch eine Anticoli-Wirkung entfalten soll. Bei den Colibakterien ist die Typenmannigfaltigkeit noch viel größer als bei den Pneumokokken, und Sjösted [12] hat mit Colivakzinationen die gleichen Erfahrungen gemacht wie Bjørneboe mit Pneumokokken. Vakzination von Menschen mit Colibakterien der O-Gruppe 9 erzeugte einen hohen homologen Antikörpertiter, hingegen keinerlei Antikörperreaktion gegenüber 14 andern O-Gruppen.

Aus diesen Überlegungen heraus wurden daher 3 Handels-Kälberlähmeseren durch Frau Lund, Kopenhagen auf Agglutinine und kapselschwellende Antikörper gegen alle 77 Pneumokokkentypen untersucht:

Ein Serum zeigte keine Reaktionen mit allen 77 Pneumokokken. Ein zweites Serum gab eine sehr schwache Reaktion mit Typ 35 A: der Agglutinationstiter war 1:2, mikroskopisch war keine Kapselschwellung, nur leichte Agglutination feststellbar. Ein drittes Serum gab mit Typ 32 A einen Agglutinationstiter von 1:4, mit Typ 42 einen solchen von 1:2, beide Typen zeigten mikroskopisch leichte Agglutination, aber keine Kapselschwellung.

Ein gutes Serum besitzt einen durchschnittlichen Kapseltiter von beispielsweise 1:460 und einen Agglutinationstiter von 1:300 [6]. Da die kapselschwellenden Antikörper, Agglutinine und Mäuseschutz-Antikörper Funktion eines und desselben Antikörpers sind [6], so kann von keinem der erwähnten Handelsseren ein spezifischer Schutz erwartet werden.

Ich schlage daher vor, für die Serumtherapie die gleichen Konsequenzen zu ziehen wie Rømer in Dänemark (pers. Mitteilung), nämlich verschiedene polyvalente Seren mit den im Lande häufigsten Typen zu produzieren, wozu allerdings erst die Typenverteilung eines Landes an einem großen Material bekannt sein müßte.

Frau Dr. Erna Lund-Mørch vom Pneumokokken-Departement des Statens Serum Institut Kopenhagen bin ich für die liebenswürdige Überlassung der Seren, die Antikörperbestimmung in den Handelsseren und ihre freundlichen Ratschläge zu größtem Dank verpflichtet. Den Herren Dr. Saxer, Bakt. Institut Dr. Gräub, Bern, und Dr. Kilchsperger, Veterinaria AG., Zürich, danke ich für ihr Interesse und die Überlassung ihrer Stämme.

Zusammenfassung

Es werden die serologischen Grundlagen für die Epidemiologie, Vakzination und Serumtherapie bei der Pneumokokkensepsis des Kalbes diskutiert. Als vorläufiges Resultat werden eigene Typisierungsergebnisse an Kälberpneumokokken mitgeteilt.

Résumé

L'auteur discute la base sérologique de l'épidemiologie, vaccination et serumthérapie chez la septicémie des pneumocoques des veaux. Les résultats préliminaires de la détermination serologique des pneumocoques de veaux isolés en Suisse sont adjoints.

Riassunto

Si discutono le basi sierologiche per l'epidemiologia, la vaccinazione e la sieroterapia della sepsi pneumococcica del vitello. Come risultato provvisorio, si comunicano gli esiti riscontrati dall'autore in merito ai tipi di pneumococchi nel vitello.

Summary

The foundation for the epidemiology, vaccination and serum therapy in the pneumococcal septicaemia of calves is outlined. The preliminary results of typing our pneumococcal strains are reported.

Schrifttum

[1] Bjørneboe, M.: Zschr. Immunforschg. und exp. Path. 99 (1940) 160. — [2] Christiansen, M.: Zschr. Inf. Krh. Haust. 14 (1913) 101. — [3] Holm, P. und Erna Lund-Mørch: Acta path. scand. 22/4 (1945) 376. — [4] Lund-Mørch, Erna: Acta path. scand. 27/5 (1950) 720. — [5] Mørch, Erna, jetzt Lund-Mørch, Erna: Acta path. scand. 19 (1942) 497. — [6] idem: „Serological Studies on the Pneumococci". Diss. Copenhagen 1943, Einar Munksgaard, Publisher, Copenhagen. — [7] idem: Acta path. scand. 23/5 (1946) 407. — [8] idem: Acta path. scand. 26/1 (1949) 83. — [9] idem: Persönliche Mitteilung 1951. — [10] Rømer, O.: Medemsblad for Den danske Dyrlaegeforening 31 (1948) 316. — [11] Schmidt, H.: Grundlagen der spez. Therapie und Prophylaxe bakt. Infektionskrankheiten. Bruno Schultz Verlag Berlin-Grunewald 1940. — [12] Sjösted, S.: Acta path. scand. 29/2 (1951) 150. — [13] Tomcsik, J.: Schw. Med. Wschr. 2 (1945) 25.

Über Viehzucht im Belgisch-Kongo mit spezieller Berücksichtigung der „Grands Elevages" in den Provinzen Katanga und Kasai[1]

Von Dr. E. Lutz

Directeur, Compagnie Grelco, Biano (Katanga), Congo Belge

Es sind etwas mehr als zwanzig Jahre her, als ein kleiner Neffe von mir in Stuttgart in der Schule erzählte, sein Onkel, ein Schweizer Tierarzt, treibe im Belgisch-Kongo Viehzucht, worauf ihm dann sein Lehrer freundlich, aber

[1] Herrn Prof. Dr. W. Frei zum 70. Geburtstag gewidmet.