

*Literatur*

- [1] RACE, R. R., R. SANGER, and I. G. SELWYN: A probable deletion in a human Rh-chromosome. *Nature (Lond.)* **166**, 520 (1950).
- [2] — — Blood groups in man, fourth ed., p. 173. Oxford: Blackwell Sci. Publ. 1962.
- [3] WIENER, A. S., u. I. B. WEXLER: Die Vererbung der Blutgruppen. Stuttgart: Georg Thieme 1960.
- [4] LAUER, A.: Die Vererbungsweise im Rh-System. *Blut* **10**, 3, 99 (1964).
- [5] — Normabweichungen im Rh-System. Ref. Tagg der Arbeitsgem. dtsh. Bl. Gr. SV. in Bad Dürkheim 1964.
- [6] BOETTCHER, B.: The Rh-„Deletion“ phenotypes and the information they provide about the Rh genes. *Vox Sang (Basel)* **9**, 6, 641 (1964).
- [7] HENNIGSEN, K.: A new „deleted“ Rh chromosome. *Nature (Lond.)* **181**, 502 (1958).
- [8] PROKOP, O., u. W. SCHNEIDER: Das Rhesusmosaik R<sub>1</sub>/... *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **50**, 423—428 (1960).
- [9] VOS, G. H., DELL VOS, R. L. KIRK, and R. SANGER: A sample of blood with no detectable Rh antigens. *Lancet* **I**, 14—15 1961.
- [10] MURRAY, J., and E. C. CLARK: Production of anti-Rh in guinea pigs from human erythrocytes. *Nature (Lond.)* **169**, 886—887 (1952).
- [11] LEVINE, P., M. CELANO, G. H. VOS, and J. MORRISON: The first human blood, —/—, which lacks the „D-like“ antigen. *Nature (Lond.)* **194**, 304—305 (1962).

Prof. Dr. J. JUNGWIRTH  
 Institut für Gerichtliche Medizin und Versicherungsmedizin  
 der Universität  
 8 München 15, Frauenlobstr. 7

**E. OSTERHAUS und B. BRINKMANN (Hamburg): Gemeinsame Immunelektrophoretische Bestimmung von Gc und Hp.**

Mit unseren Untersuchungen unternahmen wir den Versuch, methodisch zu einer gleichzeitigen Bestimmung der Gc- und Hp-Typen mit Hilfe der Immunelektrophorese zu kommen. Die Bestimmung der Hp-Typen erfolgte bisher mit der Stärkegelelektrophorese. Eine gemeinsame Bestimmung ist aus zeitlichen Gründen insbesondere dann erwünscht, wenn die Zahl der zu untersuchenden Seren nicht sonderlich groß ist.

Die Auftrennung der Gc- und Hp-Typen erfolgte in einem Elphorgerät in Verbindung mit dem Netzgerät Protophor. Als Agarpuffer verwenden wir für Gc den Michaelispuffer mit einem pH von 8,6.

Die immunelektrophoretische Bestimmung der Hp-Typen bereitete bisher Schwierigkeiten bezüglich der differenzierten Darstellung. Die Behringwerke stellten uns ein reines Anti-Hp-Serum zur Verfügung mit dem eine eindeutige Identifizierung der Hp-Typen gelang. Als Gelpuffer verwenden wir eine Mischung aus dem Agarpuffer nach HIRSCHFELD und dem Glykokollpuffer nach SÖRENSEN. Das Mischungsverhältnis beider Puffer, bei dem ein pH-Wert von ungefähr 10 vorliegt, hat sich als günstig erwiesen. Als Bezugslinie für die Hp-Typen verwenden wir die

des  $\alpha$ -2-Makroglobulins. Wir mischen Anti- $\alpha$ -2-Makroglobulin mit Anti-Hp-Serum im Verhältnis 1:2 und geben diese Mischung, nach der



Abb. 1. Gc 2-2 und Gc 1-1

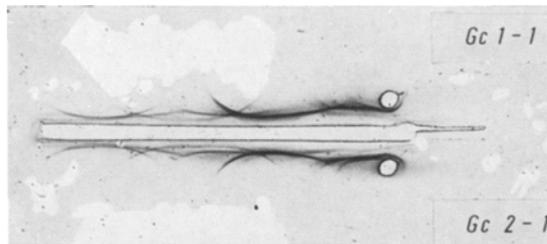


Abb. 2. Gc 1-1 und Gc 2-1

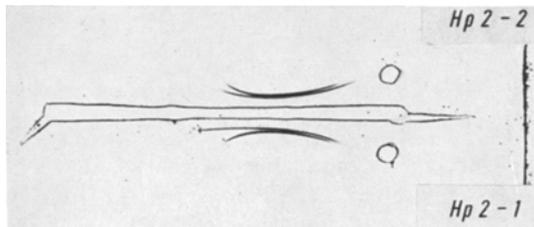


Abb. 3. Hp 2-2 und Hp 2-1

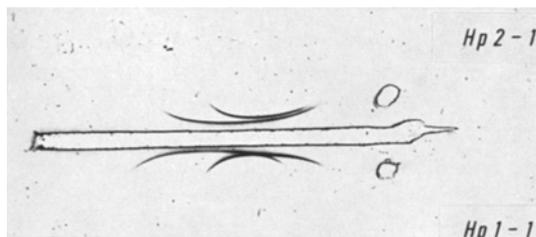


Abb. 4. Hp 2-1 und Hp 1-1

elektrophoretischen Auftrennung in den Antikörperkanal. Für die gleichzeitige Auftrennung von Gc und Hp hat sich als Brückenpuffer der von HIRSCHFELD mit einem pH von ungefähr 8,8 als geeignet erwiesen.

Die Laufzeit beträgt, bei einer Spannung von 280 Volt und einer Anfangsstromstärke von 34—40 mA, ca. 3 Std. Bis zu dreimal kann, bei gleichem Brückenpuffer und wechselnder Laufrichtung, die gemeinsame Auftrennung von Gc und Hp erfolgen. Nach der ersten elektrophoretischen Auftrennung steigt, bei konstant gehaltener Stromspannung, die Stromstärke an. Dadurch kann die Laufzeit um etwa eine  $\frac{1}{2}$  Std. verkürzt sein. Nachdem Anti-Gc-Serum oder die Mischung von Anti-Hp-Serum und Anti- $\alpha_2$ -Makroglobulin in den Antikörperkanal gegeben wurden, erfolgt die Weiterbehandlung in gleicher Weise.

Die Ergebnisse der gemeinsamen immunelektrophoretischen Auftrennung von Gc und Hp geben die Abb. 1—4 wieder.

#### *Benutzte Antiseren*

Anti-Gc-Serum vom Pferd (Behringwerke); Anti-Hp und Anti- $\alpha_2$ -Makroglobulin vom Kaninchen (Behring).

Es zeigt sich, daß Gc 2-2 und Hp 2-2 dem Startloch am nächsten liegen, die Typen Gc 2-1 und Hp 2-1 länger gestreckt in der Mitte und die Typen 1-1 von Gc und Hp am weitesten vom Startloch entfernt sind.

Ist das Präzipitat des Makroglobulins auffällig kürzer als gewöhnlich, dann kann die Beurteilung schwierig werden. In diesen Fällen sollte die Stärkegelelektrophorese als ergänzende Untersuchung angewandt werden. Untersuchungen von stark hämolytischen Blutproben, zumeist länger gelagerten Blutproben, haben noch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt.

#### *Zusammenfassung*

Es wird über eine gemeinsame immunelektrophoretische Bestimmung von Gc und Hp berichtet.

Grundlage hierfür war zunächst eine differenzierte immunelektrophoretische Darstellung der Hp-Typen. Mit einem reinen Anti-Hp-Serum der Behringwerke gelang eine eindeutige Identifizierung der Hp-Typen. Als Bezugslinie für die Hp-Typen verwenden wir die des  $\alpha_2$ -Makroglobulins. Für die gleichzeitige Auftrennung der Gc- und Hp-Typen hat sich als Brückenpuffer der von HIRSCHFELD mit einem pH von ungefähr 8,8 als geeignet erwiesen.

#### *Summary*

It is reported over a common immune-electrophoretic determination of Gc and Hp. The base for this was at first a differentiated immune-electrophoretic illustration of the Hp-types. With a pure anti-Hp-serum of the Behring-Werke an accurate identification of the Hp-types was obtained. As a reference line for the Hp-types we use of the  $\alpha_2$ -makroglobulin. For the simultaneous separation of the Gc- and Hp-types,

the one of HIRSCHFELD has proved itself suitable as a bridge buffer with an pH of approximately 8,8.

*Nachsatz.* Zwischenzeitlich konnten die Schwierigkeiten in der Darstellung von Hp bei stark hämolytischen Blutproben behoben werden (Veröffentlichung in Vorbereitung).

Dr. EUGEN OSTERHAUS und BERND BRINKMANN  
Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik  
der Universität Hamburg  
2 Hamburg-Lockstedt, Butenfeld 34

**H. H. STÜRNER (Kiel): Elektrophoretisch nachweisbare Hämoglobinveränderungen des Leichenblutes.**