

Symposion Hans Goldmann 2012

Hans Goldmann und die Freude an der Wissenschaft

Yves Robert

Schriftliche Fassung des Vortrages vom 19. April 2012,
gehalten im Hans-Goldmann-Hörsaal der
Universitäts-Augenklinik Bern

Hans Goldmann und die Freude an der Wissenschaft

Bleibendes Vermächtnis von Goldmann's Werk ist, nebst der Originalität, die aussergewöhnliche Qualität seiner wissenschaftlichen Arbeit. Diese war motiviert durch eine lustvolle Freude am wissenschaftlichen Denken und Argumentieren. Anhand von drei Arbeiten aus drei verschiedenen Schaffensperioden soll diese Freude aufgezeigt und für uns geweckt werden.

1) Aus der frühen Schaffensperiode:

Hans Goldmann: *Ophthalmologica*, Vol. 103, No. 4 (1942)

2) Aus der mittleren Schaffensperiode:

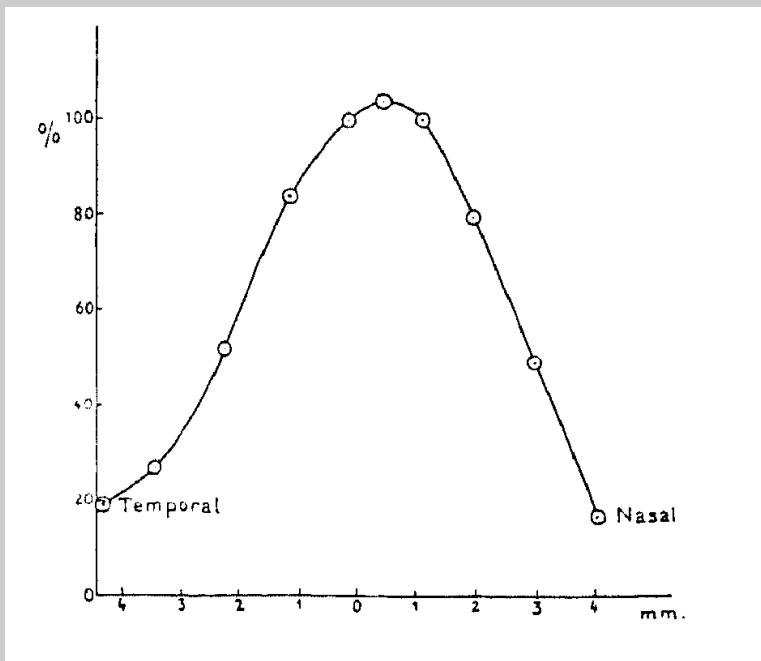
F. Gafner und H. Goldmann: *Ophthalmologica* 130, 357 (1955)

3) Aus der späten Schaffensperiode:

H. Goldmann und W. Lotmar: *Albrecht v. Graefes Arch.klin.exp. Ophthal.* 211, 243-249 (1979)

Stiles-Crawford I und II 1933

1933 beschreiben Stiles und Crawford den Effekt, dass Licht unterschiedlich hell wahrgenommen wird, je nachdem, ob es durch das Zentrum oder durch die Peripherie der Pupille fällt. (Effekt I und II)



It is now well established that light rays of the same spectral character and physical intensity entering the eye through different points of the pupil may produce visual impressions which differ in brightness and colour even though the patch of retina stimulated (the fovea) is kept the same.

Proc. Roy. Soc. B. 127,64,1939

Stiles-Crawford I und II 1933

Erste Frage der wissenschaftlichen
Gemeinschaft: Ist dies ein Medieneffekt
oder ein Netzhauteffekt?

Vorbemerkung:

- 1) Zu dieser Zeit gibt es keine objektive Helligkeitsbestimmung am Auge
- 2) Die reflexfreie, indirekte Ophthalmoskopie ist kürzlich erst erfunden worden (Gullstrand)
- 3) Elektrische (= konstante) Lichtquellen gibt es ebenfalls erst seit kurzem

Stiles-Crawford I und II

Goldmann 1942

Hans Goldmann: Ophthalmologica, Vol. 103, No. 4 (1942)

Die Lösung:

Das Phaenomen muss durch den Beobachter und den Beobachteten gleichzeitig beobachtet und verglichen werden!

Seine Hypothese:

Wenn es ein Medieneffekt ist, so müssen beide gleich empfinden, nämlich bei zentralem Lichtdurchtritt heller, bei peripherem Lichtdurchtritt weniger hell.

Wenn es ein Netzhauteffekt ist, so müssen Beobachter und Beobachteter ungleich empfinden, nämlich der Beobachter immer gleich hell, der Beobachtete je nach Lichtdurchtritt ungleich hell.

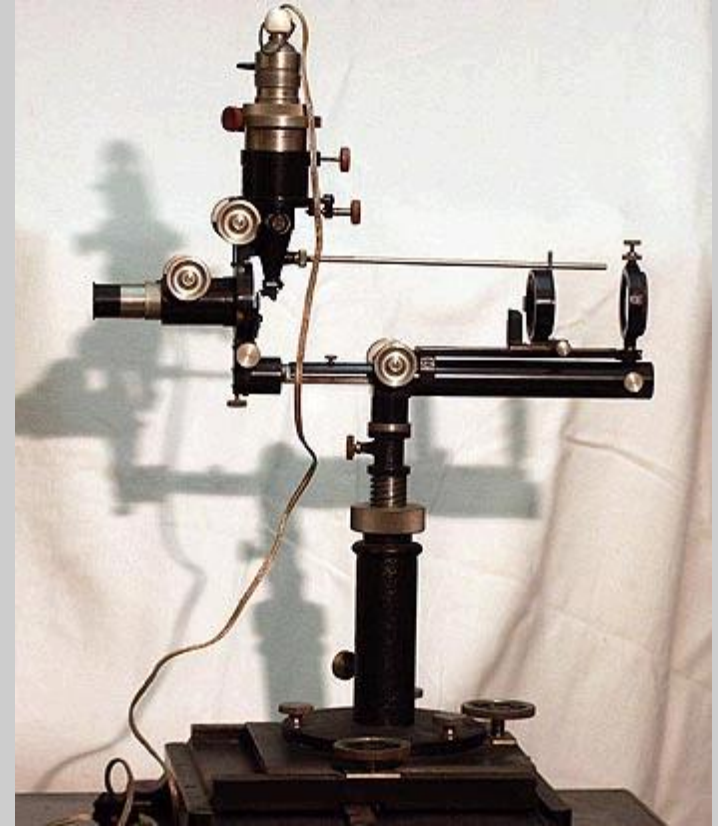
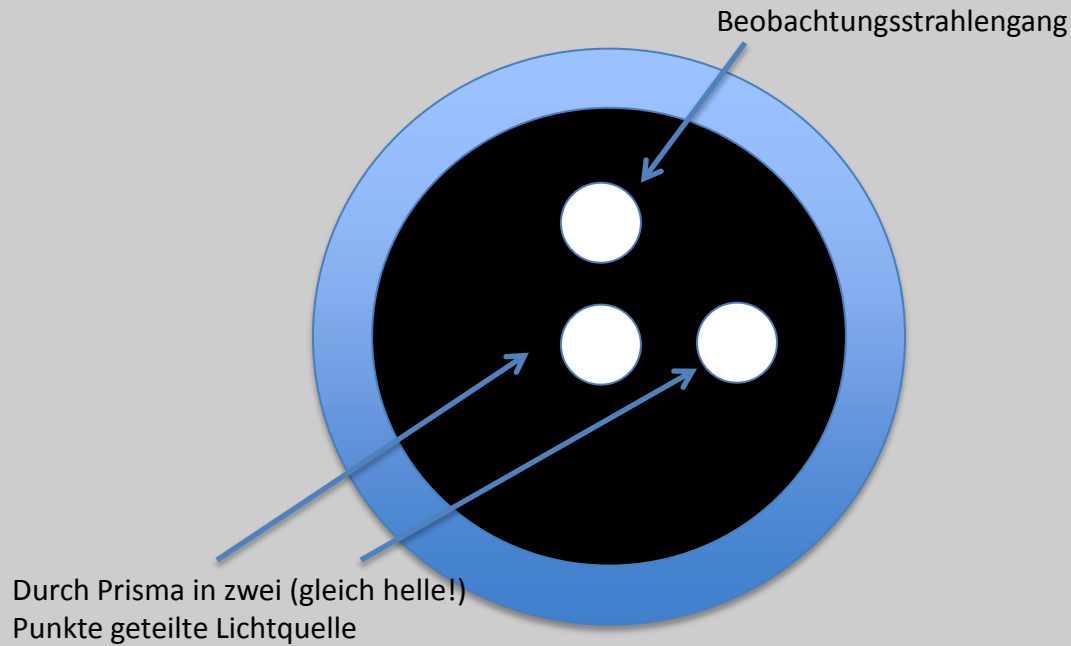
Versuchsordnung:

Gullstrand'sches indirektes Ophthalmoskop, zusätzlich versehen mit einem Kantenprisma im Beleuchtungsstrahlengang zur Teilung der Lichtquelle in zwei identische Lichtquellen. Somit tritt eine Lichtquelle durch das Pupillenzentrum, die andere durch die Peripherie.

Zusatzversuch mit 40% Neutralfilter vor der zentralen Lichtquelle.

Stiles-Crawford I und II Goldmann 1942

Die Lösung: Phänomen durch Beobachter und Beobachteten gleichzeitig
vergleichen lassen!



Gullstrand'sches reflexfreies Ophthalmoskop von Carl Zeiss

Stiles-Crawford I und II

Goldmann 1942

Resultat:

Versuch 1: Der Beobachtete sieht immer das peripher durchtretende Licht schwächer als das Zentrale. Der Beobachter sieht beide Lichter immer gleich hell.

Versuch 2: mit dem Neutralfilter: Jetzt sieht der Beobachtete zwei gleich helle Lichter, der Beobachter sieht das Licht mit dem Filter immer dunkler.

Fazit: Netzhauteffekt!

Stiles-Crawford I und II und III

Beantwortung der Frage: „schlagend“, leider (wegen Krieg!) nicht weiter zur Kenntnis genommen.

Und heute?

Stiles-Crawford I, II, III = Ausdruck der **Richtungsempfindlichkeit der Zapfen**.

(NB: Stäbchen haben keinen St.-C.-Effekt!)

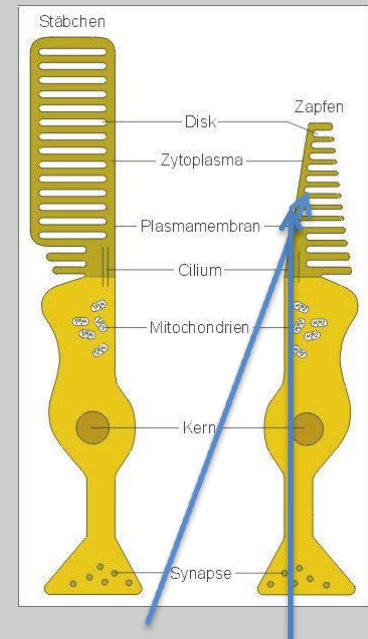
Möglicherweise Stimulus für die Akkomodation.

Möglicherweise zur Reduktion der optischen Fehler der peripheren Medien.

Cave refraktive Chirurgie:

Eine „perfekte Optik“ der vorderen Bulbus-Abschnitte könnte den Akkomodationsstimulus abschwächen.

Heutiger Stand des Wissens



Zusammenhang Glaukomschaden und Druck

Vorbemerkung:

Ende der 40er Jahre legte Goldmann die Grundlagen der exakten Perimetrie nieder.

Anfang der 50er Jahre brachte Goldmann die wesentlichen Schritte zur Verbesserung der Applanation zum Abschluss.

Nachdem nun die zwei wichtigsten Messgrößen des Glaukoms, Druck und Gesichtsfeld, reproduzierbar gemessen werden können, stellt sich logischerweise die Frage nach ihrer gegenseitigen Abhängigkeit.

N.B. Trotz vielseitiger Interessen schält sich die Pathophysiologie des Glaukoms als Goldmann's Forschungsschwerpunkt heraus.

Skiaskotometrie 1954

F. Gafner und H. Goldmann: Ophthalmologica 130,357 (1955)

(Aus der Univ. Augenklinik, Bern [Dir.: Prof. Dr. H. Goldmann].)

Experimentelle Untersuchungen über den Zusammenhang von Augendrucksteigerung und Gesichtsfeldschädigung

Von F. GAFNER und H. GOLDMANN.

I.

Das Grundproblem, welches das einfache Glaukom aufwirft, ist die Frage nach dem Zusammenhang von Augendrucksteigerung und Verfall der Sehfunktion.

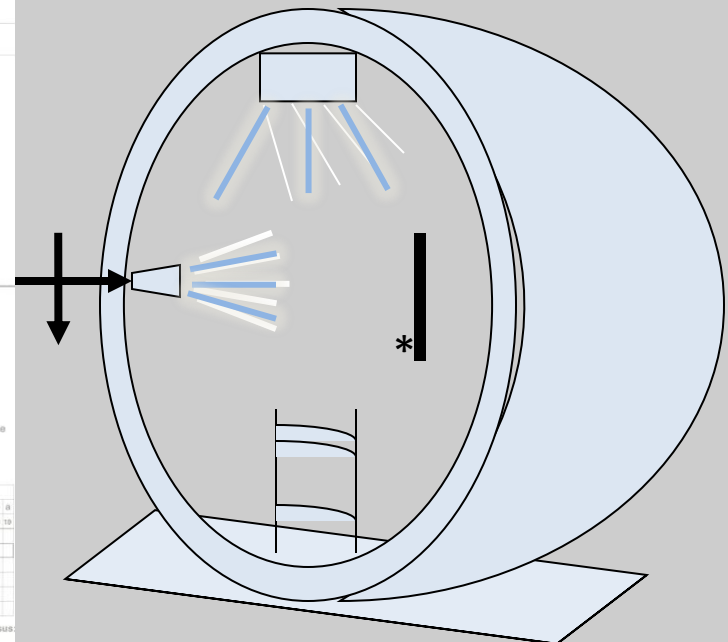
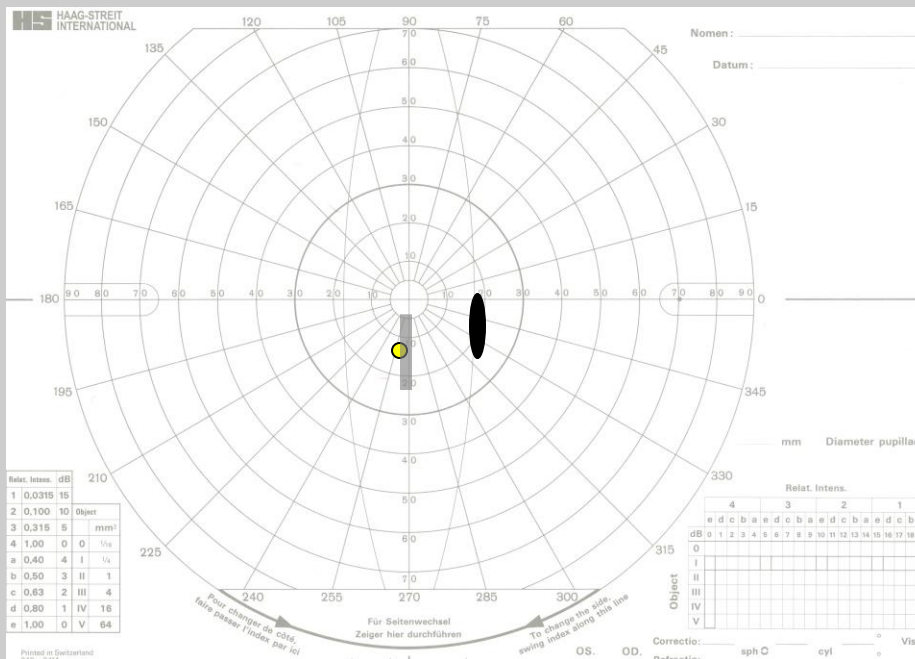
Skiascotometrie 1954

Arbeitsmodell: Herstellen einer künstlichen Glaukomsituation

Methodik: Messung der Skiascotomzeit im Bjerrumfeld unter künstlicher Druckerhöhung, Vergleich Gesund versus Glaukom

Der schwarze Stab* hängt in der Perimeterkuppel (links grau dargestellt, unsichtbar für den Prüfling) und verdeckt den Stimulus (hier gelb). Die Skiascotomzeit ist die Zeit vom Wiederauftauchen des Stimulus bis zu seiner Erkennung.

Druckerhöhung a) mit Ophthalmodynamometer, b) mit Blutdruck-Manschette um den Hals (!) <c) mit Einatmen von O₂ - reduzierter Atemluft>



Skiaskotometrie 1954

Die Probanden und das Versuchsergebnis =
 Skiaskotomzeit in Sekunden: unter Druck / normal, für 3 Isopteren
 (Rechts jeweils ein Versuch mit reduziertem O₂, hier nicht besprochen;
 unten der Versuch mit der BD-Manschette um den Hals).

Zusammenhang von Augendrucksteigerung und Gesichtsfeldschädigung 363

TABELLE I a.

Name		Isoptere J ₂		Isoptere J ₄		Isoptere J ₆	
		Dr. / no	O ₂ / no	Dr. / no	O ₂ / no	Dr. / no	O ₂ / no
Margret F.	1933	1,17	—	1,39	—	1,09	—
Hans G.	1922	1,36	—	1,48	—	1,26	—
Walter A.	1932	1,18	—	1,28	—	1,11	—
Peter G.	1931	1,09	—	1,23	—	1,04	—
Franz F.	1922	1,12	—	1,29	—	1,12	—
Bernhard W.	1928	1,05	1,25	1,30	1,22	1,03	1,03
Lisbeth H.	1934	1,21	1,22	1,37	1,13	1,10	1,07
Hans K.	1922	1,23	1,06	1,41	1,03	1,11	1,06
Gertraud M.	1924	1,31	1,16	1,29	1,03	1,06	1,05
Erich G.	1924	1,23	1,14	1,27	1,20	1,13	1,26
Aina W.	1925	1,07	1,09	1,22	1,06	1,13	1,11
Roland W.	1925	1,27	1,26	1,22	1,11	1,03	1,24
Heinz S.	1931	1,56	1,27	1,58	1,16	1,11	1,10
Karl K.	1926	1,28	1,16	1,46	1,27	1,05	1,15
Adelheid M.	1928	1,18	1,19	1,29	1,29	1,01	1,19
Mittel		1,21	1,18	1,34	1,15	1,09	1,13

TABELLE I b.

(Manchettendruck am Hals 200 mm Hg.)

Nelli G.	1924	1,22	1,14	1,24
Gisela S.	1921	1,23	1,26	1,11
Heidi B.	1934	1,21	1,18	1,10
Gertraud M.	1924	1,39	1,16	1,06
Adelheid M.	1928	1,07	1,15	1,11
Mittel		1,22	1,18	1,12

Skiaskotometrie 1954

Resultat:

1. Im allgemeinen: je weiter peripher, desto länger die Skiaskotomzeit (5°-30°).
2. Glaukome haben eine deutlich verlängerte Zeit im Bjerrum-Bereich (10°-20°)

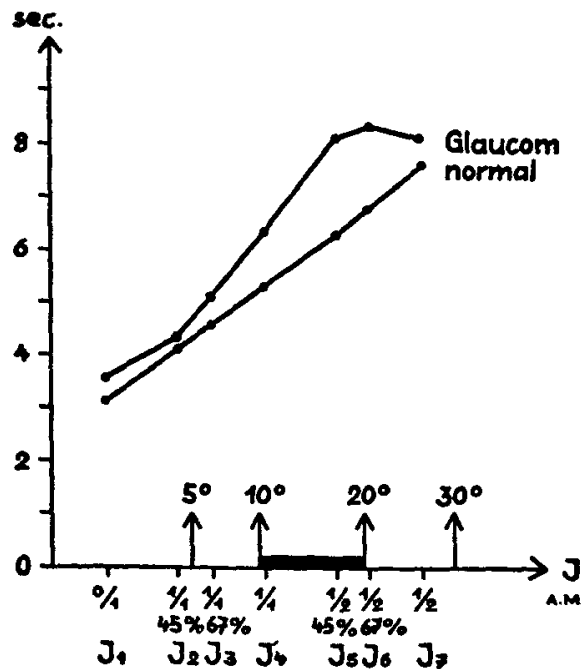


Fig. 1. Skiaskotomzeit bei 10 Normalen (untere Kurve) und bei 9 beginnenden Fällen von Glaucoma simplex (obere Kurve) ohne Gesichtsfeldveränderung. Ordinate Skiaskotomzeit, Abszisse Isopteren bei topographischer Perimetrie und Gradabstand vom Fixierpunkt. Als Abszissenmaß wurden die topographischen Isopteren gewählt, um eine bessere Vergleichbarkeit der verschiedenen Fälle bei der statistischen Auswertung zu gewinnen, da nach Graden gemessen die Lage der Isopteren sich von Fall zu Fall etwas ändert. Die Untersuchung bezieht sich immer auf den senkrechten unteren Meridian.

Skiaskotometrie 1954

Frage: Warum ist das so?

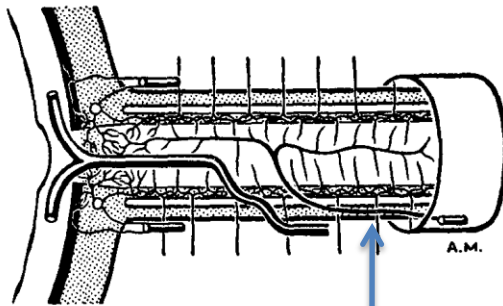


Fig. 7. Schema der Gefäßversorgung des Sehnerven und der hinteren Bulbusabschnitte nach François und Mitarbeiter.

Arteria centralis nervi optici(!) nach François

Erklärung:

Das Bindeglied zwischen Druck und GF-Schaden ist die Durchblutung im Sehnervenkopf. Sie ist das schwächste Glied in der Kette, sie leidet bei Druckanstieg als Erste.

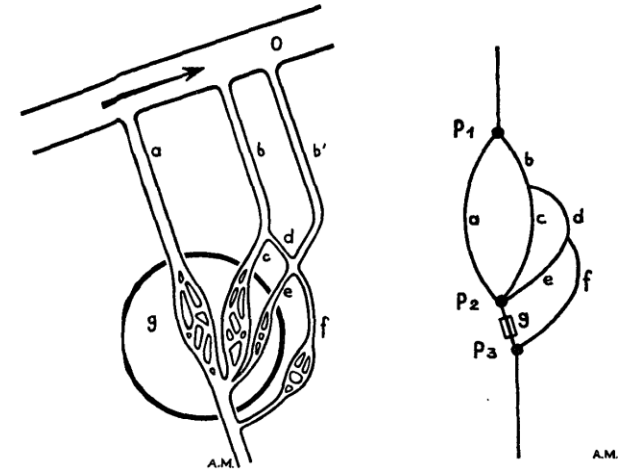


Fig. 8 a.

Fig. 8 b.

Fig. 8 a. Vereinfachtes Schema der Gefäßversorgung des hinteren Augenabschnittes und des vorderen Sehnervenabschnittes. O = Art. ophthalm., a = Art. centr. retin., b = Art. cil. post. brev., b' = Art. centr. nerv. opt., c = uveale Gefäße, d = Verbindungen des Haller'schen Gefäßkranzes zum Gefäßsystem der Lamina cribr. (e) und zur Art. centr. nerv. opt. (b'), welche reichlich Gefäße in den Sehnerven und seine Scheiden abgeben; diese Gefäße (f) stehen nicht unter dem Einfluß des Augendruckes g. Alle Gefäße, die dem Augendruck unterliegen, ziehen durch den Kreis g.

Fig. 8 b. Elektrisches Äquivalent zu Fig. 8 a, wobei b und b' zusammengefaßt sind.

Elektrisches Modell für die Durchblutung

Skiascotometrie 1954

Beantwortung der Frage: abschliessend, unter der Annahme, dass der Druck kausaler Faktor für das Glaukom ist

Und heute?

Eine gestörte Durchblutung wird immer wieder als Ursache für die Glaukomentstehung angeschuldigt, aber:

Es gibt kein klinisches Modell zur Stützung der heutigen Thesen.

Das Problem der Papillendokumentation

Vorbemerkung:

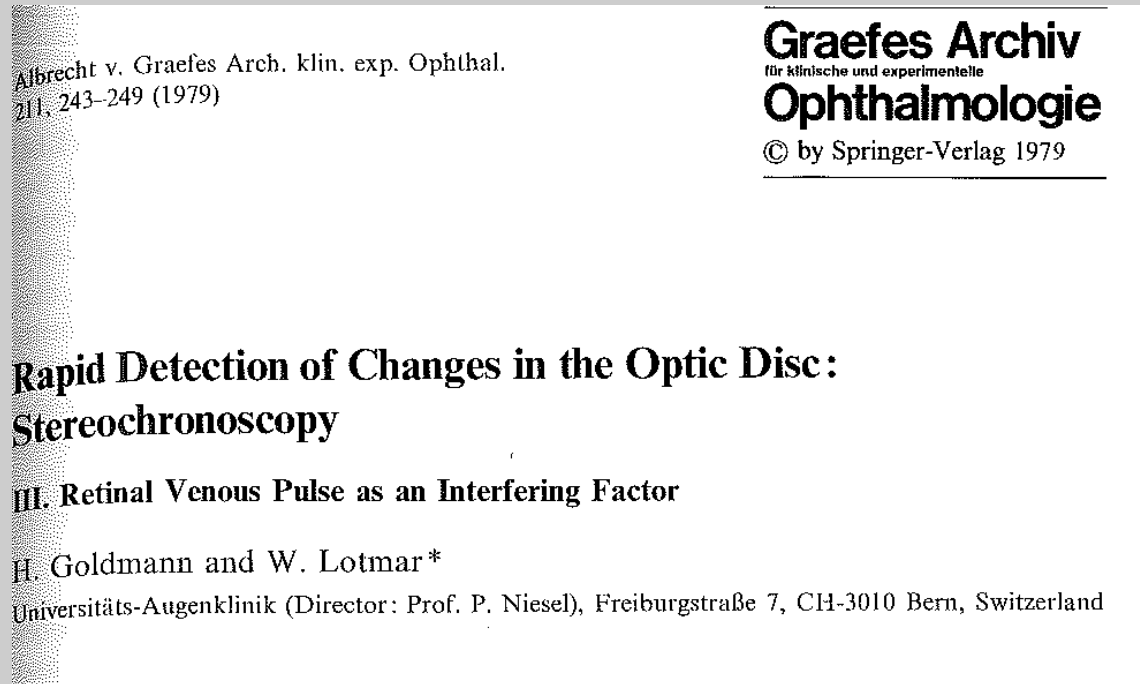
Druck und Gesichtsfeld können gemessen werden; als letzte schlecht fassbare Grösse bleibt die Papille und ihre Excavation.

Gelingt die präzise Papillendokumentation, so bedeutet dies die komplette Auflösung der Pathophysiologie des Glaukoms

Stereochronoskopie 1979

Frage:

Wie geht die Papille im Verlaufe der Krankheit zugrunde?



Von 1977 bis 1984 erscheinen in rascher Succession
6 Arbeiten über dieses Problem, hier die dritte Arbeit

Stereochronoskopie 1979

Problem: Wie entdeckt man minimale Veränderungen an der Papille? Feinstes Organ ist die subjektive Stereopsis!

Lösung: Perfekt ausgerichtete Bilder eines bestimmten Zeitabstandes werden stereoskopisch betrachtet. Unterschiede von Aufnahme 1 zu Aufnahme 2 rufen einen 3D-Eindruck hervor. Funktioniert! Aber, neues Problem: der Venenpuls verursacht auch auf gesunden Papillen einen 3D-Eindruck!

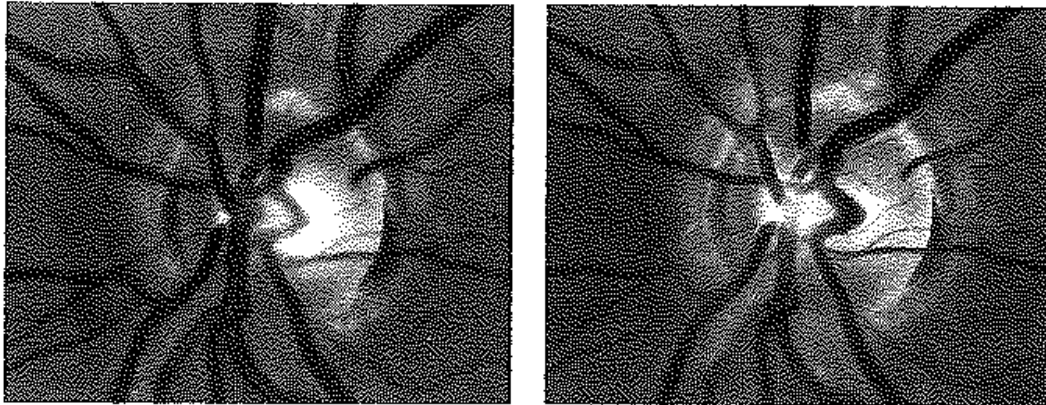
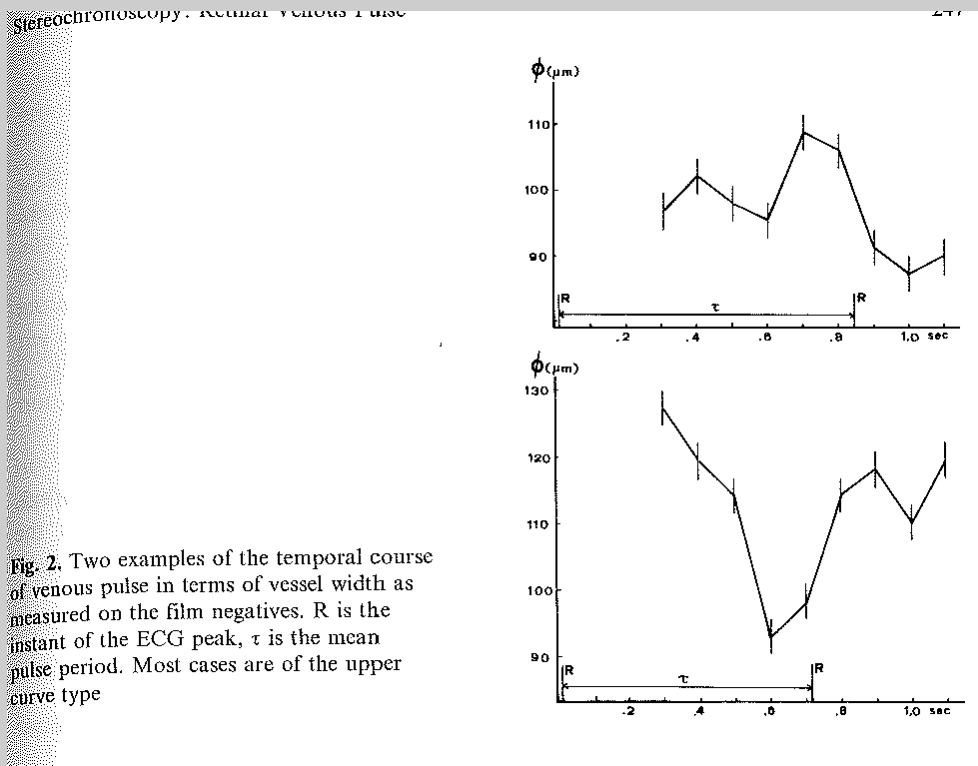


Fig. 3. Pictures of patient H.P. (glaucoma chron. simplex) taken 24 h apart; tension dropped from 44 to 17 mm appl. A configuration change is obvious, appearing as a cupping of the whole disc. Venous pulse at the emerging parts of both vena temp. sup. and inf. is superimposed

Stereochronoskopie 1979

Lösung: der Auslöser der Funduskamera wird an das EKG des Patienten gekoppelt. Auslösung immer bei der R-Zacke!
Leider lässt sich das Verhalten des Venenpulses nicht synchronisieren. Es gibt verschiedene „Formen“ von Venenpuls!

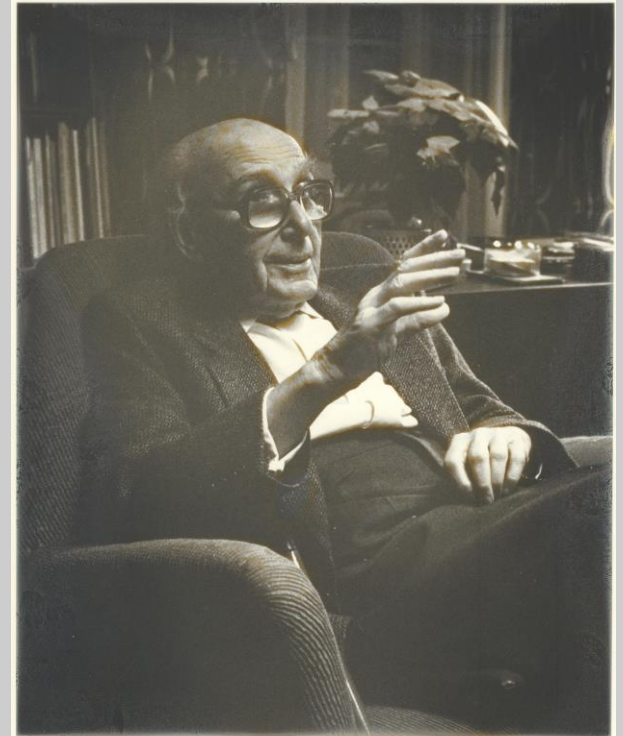


Stereochronoskopie 1979

Beantwortung der Frage:
wegweisend

Und heute?

Papillendiagnostik mit Laserscanner und OCT. Problem nicht gelöst, zum Teil nicht erkannt. Wahrscheinlich mit morphologischem Ansatz nicht lösbar.



Ben 19.11.85

Herrn Dr. Robert zur Erinnerung

Prof. Pöschmann

Photograph by courtesy of Phillip H. Hendrickson

Zusammenfassung

Die drei Arbeiten, stellvertretend für alle Arbeiten, zeichnen sich aus durch:

- eine klare Fragestellung
- eine klare Methodik
- eine klare Konklusion
- eine klare Formulierung des Ergebnisses

Dass Prof. Goldmann jeweils Spass hatte, merkt man beim Wiederlesen der Arbeiten. Dies soll eine Ermunterung sein, sich diese Arbeiten (und Andere!) wieder einmal vorzunehmen!

Anerkennung



← Alvar Gullstrand:
„Erfindet“ die
Spaltbeleuchtung

Hans Goldmann:
„Erfindet“ die richtige
Koppelung von
Beleuchtung und
Mikroskop:
*„homozentrisches
Strahlenbündel“*



Anerkennung

Karl Popper:

Die drei Kriterien zur Beurteilung des wahren
Wissenschaftlers:

- Intellektuelle Redlichkeit
- Intellektuelle Eigenständigkeit
- Intellektuelle Bescheidenheit

Prof. Hans Goldmann ist ein Paradebeispiel!!