

(Aus der Akademie-Augenklinik Düsseldorf [Prof. Dr. Krauss].)

Zur Frage der Starbildung bei Glasbläsern.

Von

Medizinalrat Dr. W. Wick,
Privatdozent und Oberarzt der Klinik.

Mit 1 Textabbildung.

Beer wies im Jahre 1817 zum ersten Male darauf hin, daß bei Glasbläsern besonders häufig Star vorkommt. Durch zahlreiche statistische Arbeiten wurde dies bestätigt. Besonders auffällig war hierbei die große Zahl getrübler Linsen bei Arbeitern unter 40 Jahren. *Meyhöfer* fand bei den Glasmachern unter 40 Jahren in 9,5% Linsentrübungen, *Röhlinger* in 6,6%, *Legge* in 10,6%, *Stein* sogar in 30%, doch hat er nur zehn Leute unter 40 Jahren untersucht, so daß bei der geringen Zahl der untersuchten Arbeiter die prozentuale Berechnung nicht verwertbar ist, von *Stein* daher auch nicht besonders betont wurde. Diese auffällige Erscheinung der Kataraktbildung in einem Alter, in dem sonst Linsentrübungen noch nicht beobachtet wurden, führte zu der Annahme, daß die Berufsarbeit in ursächlichem Zusammenhange mit der Linsentrübung steht.

Die Ursache der frühzeitigen und häufigen Linsentrübung wurde in den verschiedensten Berufseinwirkungen gesucht.

Meyhöfer glaubte die Starbildung durch die strahlende Wärme und den großen Wasserverlust des Körpers erklären zu können.

Peters nahm die beim Blasen auftretende venöse Stauung als Ursache an.

Leber sprach sich dahin aus, daß durch das starke Schwitzen und die ständige Verdunstung an der vorderen Hornhautfläche eine Konzentration des Kammerwassers und hierdurch Linsentrübung eintrete.

Arlt sah als erster das „grelle Licht“ als Ursache an.

Widmark sprach von der Möglichkeit, daß die ultravioletten Strahlen an der Starbildung wesentlich beteiligt seien, eine Auffassung, die dann später von *Schanz und Stockhausen* lebhaft unterstützt wurde.

Hirschberg trat für die Wärmestrahlen ein. *Vogt* und eine zur Prüfung des Glasbläserstars eingesetzte englische Kommission sahen ebenfalls in den Wärmestrahlen die eigentliche Ursache der Linsentrübung.

Bis heute konnte noch nicht entschieden werden, welchen Einwirkungen die Hauptschädigung zugesprochen werden muß. Die Schwierigkeit dieser Entscheidung liegt vor allem darin, daß wir über die Genese der Katarakt im allgemeinen überhaupt noch nichts genaues wissen.

Selbst die Entstehung des Altersstares ist uns in ihren letzten Ursachen noch nicht bekannt.

Der Anregung durch den Landesgewerbearzt Med. Rat Dr. *Teleky* folgend habe ich unterstützt von ihm und durch Dr. *Schall*, Assistenten der Klinik, die Glasbläser einer Glashütte Westdeutschlands untersucht. Ich wurde hierzu veranlaßt durch die wechselnden Ergebnisse früherer Untersucher. Während *Meyhöfer* in 11,6% Kataraktbildung gefunden hatte, konnte *Hirsch* sie nur in 1,9% nachweisen. *Hirsch* führte dieses günstige Ergebnis darauf zurück, daß die von ihm untersuchten Bläser nur durch eine dunkelblaue Scheibe in den Kessel sehen konnten und außerdem genügend geschult waren, um ihre Augen nicht zu lange hintereinander der Wärme auszusetzen. Ob dies in den Glashütten der früheren Untersucher nicht der Fall war, konnte ich nicht feststellen.

Nur *Stein*, der unter 53 Glasbläsern 26 Starkranke fand, also in 49%, erwähnt, daß in der Glashütte ein farbloses Schutzglas eine Zeitlang in Gebrauch war, später aber von den Arbeitern nicht mehr benutzt wurde.

In der Glashütte, in der ich meine Untersuchungen durchführte, waren nur bestgeschulte Bläser und vor jeder Kesselöffnung befand sich ein Schutzglas.

Gebraucht wurden graue und blaue Schutzgläser.

Die optische Untersuchung der Schutzgläser, die für die unsichtbaren Strahlen in dem Physikalischen Institut der Universität Bonn ausgeführt wurde, ergab, daß die blauen Gläser — Kobaltüberfanggläser — sich als durchlässig erwiesen noch für Strahlen von 430—300 $\mu\mu$, das graue Glas ebenso, mit allerdings einer allgemeinen Schwächung, die auf 50% geschätzt werden kann. In Ultrarot unterschied sich die Durchlässigkeit aller Gläser nur wenig von der des Fensterglases.

Die spektroskopische Untersuchung der Gläser hinsichtlich der sichtbaren Strahlen erfolgte im Biochemischen Institut der Akademie Düsseldorf. Das Ergebnis ist für unsere Zwecke von wenig Belang.

Die Kesselöffnung wird durch obige Skizze veranschaulicht. (Abb. 1.)

Die Art der Anordnung der Schutzbleche bedingt, daß die linke Gesichtseite stets weniger belichtet wird als die rechte. Beim Einführen des Blasrohres (d. „Pfeife“) in die glühende Glasmasse wird stets durch das Schutzglas beobachtet.

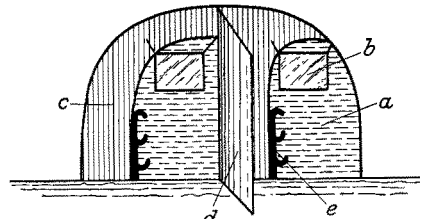


Abb. 1.

a = Glühende Glasmasse; b = Schutzglas;
 c = Schirmblech; d = Schutzblech; e =
 Schirmeisen (zum Auflegen des Blasrohres,
 der „Pfeife“.

Auf die Arbeitstechnik des Glasblasens brauche ich hier nicht näher einzugehen.

Sämtliche Leute wurden nach künstlicher Erweiterung der Pupille durch Homatropin untersucht, eine wichtige Voraussetzung für jede Linsenuntersuchung. Die Untersuchung erfolgte mittels fokaler Beleuchtung und Durchleuchtung. In jedem Falle wurde außerdem der Hintergrund betrachtet und jede Starbildung für die Bewertung ausgeschlossen, die möglicherweise als *Cataracta complicata* aufzufassen war. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in folgenden Tabellen und Kurven zusammengestellt.

Insgesamt wurden 170 Personen untersucht, hiervon waren Glasbläser 158.

Von diesen 158 Glasbläsern zeigten 47 = 29,7% Starbildung.

Tabelle I.

Glasbläser						
Alter	Zahl der Personen	Zahl der Starkranken	Zusammengefaßt			
			Alter	Personen	Starkranke	%
20—24	2	—	20—39	35	1	2,8
25—29	2	—				
30—34	10	1				
35—39	21	—				
40—44	19	2	40—59	108	35	32,4
45—49	47	12				
50—54	30	13				
55—59	12	8				
60—64	12	8	60—74	15	11	73,3
65—69	2	2				
70—74	1	1				
Summe				158	47	29,7

Die Tabelle zeigt deutlich, daß in dem Jahrzehnt vom 45. bis 54. Jahre die absolute Zahl der Linsentrübungen ihren Höhepunkt erreicht und dann wieder abfällt. Dieser Abfall der absoluten Zahl bedeutet keine Verminderung der Linsentrübungen an sich, sondern ist einfach der Ausdruck dafür, daß mit steigendem Lebensalter eine immer größere Zahl von Arbeitern aus dem besonderen hochwertigsten Berufszweige des Glasblasens ausscheidet und sich anderen Arbeiten zuwenden muß. Daß dieser Arbeitswechsel oft durch Sehschwäche infolge Linsentrübung erzwungen wird, zeigt der starke prozentuale Anstieg der Starkranken bei zunehmendem Lebensalter sowie Tabelle 2, aus welcher der Einfluß der Starbildung auf den Wechsel in der Berufsarbeit zu ersehen ist.

Tabelle II.

früher Bläser jetzt									
Alter	Pfleger			Einleger			Hilfsarbeiter		
	Per-sonen	Star-krankte	%	Per-sonen	Star-krankte	%	Per-sonen	Star-krankte	%
20—39	1	—	—				9	—	—
40—59	1	—	—	2	—	—	15	7	46,6
60—74							4	4	100
Summe	2	—	—	2	—	—	28	11	39,2

Von den 158 Bläsern schieden insgesamt 32 aus, zwischen dem 40. bis 44. Lebensjahre bereits einer wegen Starbildung, zwischen dem 50. bis 54. Jahre von sechs ausgeschiedenen fünf wegen Starbildung und vom 55. Lebensjahre sämtliche wegen Linsenstar. Die meisten wurden fortan als Hilfsarbeiter beschäftigt.

Stellt man zu den bisherigen Ergebnissen in Vergleich die Untersuchungen der Leute, die niemals Bläser waren, sondern dauernd als Pfleger, Einleger oder Hilfsarbeiter gearbeitet hatten, so kommt ein ungleich günstigeres Ergebnis heraus. (Pfleger sind die Arbeiter, welche die fertig geblasenen noch rotglühenden Flaschen in den Kühlöfen einschieben, die Einleger legen den gepulverten Glasrohstoff in den Kessel und füllen in regelmäßigen Zeitabständen nach, Hilfsarbeiter sind Packer, Schlosser, Fahrer und andere).

Tabelle III.

Alter	Pfleger			Einleger			Hilfsarbeiter		
	Per-sonen	Star-krankte	%	Per-sonen	Star-krankte	%	Per-sonen	Star-krankte	%
20—39							4	—	—
40—59	3	—	—				4	—	—
60—74	1	1							
Summe	4	1	25				8	—	—

Von den 12 Untersuchten hatte nur ein einziger Linsentrübung. Da er bereits 60 Jahre alt war, lag wohl gewöhnlicher Altersstar vor.

Diese geringe Zahl der Untersuchten gestattet natürlich keinen Vergleich. Stellen wir aber hierzu die Erfahrungen des täglichen Lebens, wonach Kataraktbildungen — soweit es sich nicht um *Cataracta complicata* handelt — vom 40. bis 55. Lebensjahre jedenfalls zu den Seltenheiten gehören, so gewinnt auch diese Zusammenstellung eine größere Bedeutung. Dies wird noch unterstützt durch die Angaben von *Legge*, der bei nicht Glasarbeitern sehr viel seltener Linsentrübung beobachtete.

Alter	Zahl der Untersuchten	Zahl der Star- kranken	%
30—40	141	3	2,1
41—50	90	8	8,9
über 51	47	8	17,0
Sa.:	278	19	6,8

Legge fand also bei anderen Arbeitern nur in 6,8% der Fälle Linsentrübung, während er bei Glasbläsern in 17,5% Starbildung beobachtete, mithin eine erheblich größere prozentuale Häufigkeit der Linsentrübung bei Glasbläsern.

Die neueren Untersuchungen, besonders von *Vogt* und seinen Mitarbeitern, sowie von *Gjessing*, nach denen schon von der Pubertätszeit ab in recht hohem Prozentsatz Linsentrübungen wahrgenommen werden können, dürfen — so wichtig sie für die Auffassung der Star-genese sind — für unsere Betrachtungen unberücksichtigt bleiben. Diese Trübungen werden wegen ihrer Zartheit nur unter günstigen optischen Bedingungen, mit Spaltlampe und Hornhautmikroskop, erkannt. Bei der gewöhnlichen Art der Untersuchung mittels Durchleuchtung und fokaler Beleuchtung, die auch bei unseren Untersuchungen angewandt wurden, sind sie nicht sichtbar. Es kann an sich nicht wunderbar sein, daß schon in so frühem Lebensalter, also schon beim Kinde, Veränderungen in dem Linsengewebe auftreten, die unter günstigen optischen Bedingungen als Trübungen erscheinen. Wissen wir doch aus der Akkomodationslehre, daß schon vom frühesten Kindesalter regressive Vorgänge in der Linse aus der Funktionsstörung geschlossen werden müssen, wodurch die Akkomodationsbreite von der Wiege bis zum Grabe in ganz gesetzmäßiger Weise abnimmt.

Daher kann es nicht besonders auffallen, daß unter Umständen auch noch andere Veränderungen auftreten, die uns optisch als Trübungen erscheinen. Nur die Deutung, die Erklärung der Genese dieser Veränderungen, ihrer biochemischen und strukturellen Grundlage begegnet noch großen Schwierigkeiten.

Bei unseren vergleichenden Untersuchungen können wir an diesen Befunden vorübergehen, weil einmal die Voraussetzungen ihrer Erkennbarkeit bei uns nicht gegeben waren und zweitens die hohe Zahl der bei einfacher Untersuchungsart erkennbaren Linsentrübungen bei Glasbläsern im Verhältnis zu der viel niedrigeren Zahl der bei gleicher Untersuchungsart gefundenen Linsentrübungen anderer Berufsgruppen doch einen deutlichen Hinweis gibt, daß die Berufsarbeit des Glasbläfers in irgendeiner ursächlichen Beziehung zu der frühen und häufigen Starbildung steht. Über die Ursache selbst ist damit natürlich noch nichts gesagt.

Von Wichtigkeit erschien auch die Feststellung der Starformen zur Entscheidung der Frage, ob der Glasbläserstar dem gewöhnlichen

Tabelle IV.

Alter	Art des Stars												
	Polstar		Kernstar		Rindenstar Speichenform		Rindenstar Unregelmäßige Fleckung		Hinterer Rindenstar		Nachstar		
	rechts	links	doppel- seitig	rechts	links	doppel- seitig	rechts	links	doppel- seitig	rechts	links	doppel- seitig	
20-24													
25-29													
30-34					1								
35-39													
40-44													
45-49					1								
50-54	1												
55-59	2												
60-64													
65-69													
70-74													
Summe	3	3	3	1	2	4	4	3	14	1	3	5	5

Starbildung: rechts 5 mal, links 9 mal, doppelseitig 34 mal, hierunter: 2 mal rechts, 7 mal links stärker oder eher entwickelt.

Altersstar entspricht oder vorwiegend in anderer Art auftritt. Die Mehrzahl der Beobachter hatte die Ansicht vertreten, daß die für Glasbläser charakteristische Form Trübungen der hinteren Rindenschichten innerhalb des Pupillargebietes zeigt. *Legge* z. B. fand diese Form in über der Hälfte seiner Fälle, während andere Berufsgruppen, die zur Kontrolle untersucht wurden, nur in zwei Fällen diese Trübungsart, in allen anderen Fällen periphere äquatoriale streifenförmige Trübungen zeigten.

Bei unseren Untersuchungen konnten außer dem Nachstar fünf verschiedene Starformen unterschieden werden. Ihre Häufigkeit geht aus nebenstehender Tabelle hervor.

Die bisherige Auffassung, daß hinterer Rindenstar charakteristisch für Glasbläser ist, findet also in unseren Untersuchungen keine Bestätigung. Selbst wenn sämtliche Fälle zusammengerechnet werden, in denen die hinteren Schichten deutlich stärker getrübt waren als die vorderen (sämtliche Fälle von hinterem Rindenstar, von Polstar und ein Fall von Kernstar, insgesamt elf Fälle bei 43 Linsen-trübungen), so erreichen diese noch lange nicht die Höhe, die z. B. *Legge* zu seiner Behauptung berechnete. Während *Legge* in über 50% hinteren Rindenstar fand, wurde er durch uns nur in 25,5% festgestellt. Die häufigste Form war die unregelmäßige, mehr randständige Fleckung der Linse, die eine Entscheidung, ob die vorderen oder hinteren Schichten mehr getrübt waren, nicht zuließ. Diese Trübungsart wurde in 48,8% beobachtet.

Wie bei den früheren Untersuchungen konnte auch jetzt ein Überwiegen des linken Auges festgestellt werden. Die Gesamtheit der Fälle, in denen nur das linke oder rechte Auge und bei doppelseitigem Star das linke oder rechte Auge stärker oder zuerst befallen war, ergab bei 48 Starkranken sieben mit rechtsseitigem und 16 mit linksseitigem Star, in den übrigen 25 Fällen war eine stärkere oder frühere Trübung der einen oder anderen Seite nicht sicher erkennbar. Das Überwiegen des linken Auges, das fast von allen Untersuchern festgestellt wurde, wurde meist damit erklärt, daß der Bläser, wenn er — die Pfeife haltend — vor dem Feuer steht, die linke Körper- und Gesichtseite der Kesselöffnung, also dem Feuer, mehr genähert hat als die rechte. Das war auch bei den Bläsern unserer Hütte der Fall. Ob aber hierdurch das häufigere Befallensein des linken Auges erklärt werden kann, erscheint mir durchaus zweifelhaft, für unsere Fälle möchte ich es ablehnen und zwar aus folgendem Grunde. Wie ein Blick auf die Skizze der Feueröffnung (Abb. 1) zeigt, ist die linke Körperseite durch das links befindliche ziemlich breite Schirmblech sowie durch das daran nahezu anschließende Schutzglas viel mehr gegen Wärmestrahlung und Licht geschützt als die rechte, die viel unmittelbarer bestrahlt und

belichtet wird. Auch die Beobachtung bei der Arbeit beweist dies. Die linke Gesichtseite ist bei der Stellung vor dem Feuer fast vollständig beschattet, während die rechte deutlich bei Bewegungen des Körpers in wechselnder Stärke belichtet ist. Die Arbeiter selbst gaben ebenfalls einstimmig an, daß das rechte Auge viel unmittelbarer und stärker durch Licht und Wärmestrahlung getroffen würde. Es müßte daher bei unserer heutigen Auffassung von der Genese des Glasbläserstars erwartet werden, daß das rechte Auge in der überwiegenden Mehrzahl zuerst oder stärker erkrankt. Das Gegenteil ist aber der Fall. Der einzige Schluß, der hieraus mit einigem Recht auf Wahrscheinlichkeit gezogen werden kann, ist der, daß unsere Auffassung von der Entstehung des Glasbläserstars vorwiegend durch ultraviolette Strahlen nicht genügend begründet ist. Denn diese Strahlen treffen bei der geschilderten Art der Arbeitsstellung und Feueröffnung ganz besonders unmittelbar und stark das rechte Auge, aber nicht dieses erkrankt häufiger, sondern das linke. Eine Erklärung für das öftere Befallen-sein des vor Licht- und Wärmestrahlung mehr geschützten linken Auges vermag ich nicht zu geben. Der Zufall muß hierfür wohl ausgeschlossen werden, da fast alle Beobachter das gleiche fanden. Jedoch wurde bisher nichts über die besondere Art und Anordnung der Feueröffnung gesagt.

Nur *Meyhöfer* erwähnte als Folge der enormen strahlenden Hitze eine bräunlichrote Verfärbung der Haut, die auf der linken vorzugsweise dem Feuer zugekehrten Wange besonders ausgeprägt ist. Er hielt dies Aussehen für so charakteristisch für Glasmacher, daß allein hieraus sogleich beim Anblick der Beruf festzustellen war. *Meyhöfers* Beobachtung stammt jedoch aus dem Jahre 1886 einer Zeit mit noch sehr wenig ausgebildeter hygienischer Fürsorge. Bei den Bläsern unserer Hütte waren solche charakteristischen Veränderungen der Gesichtshaut nicht festzustellen.

Weiter wurde noch die Frage untersucht, ob eine längere Unterbrechung der Arbeit als Bläser irgendeinen bemerkenswerten Einfluß auf die Häufigkeit der Starbildung hatte. Das mußte im Sinne einer Verminderung oder eines verspäteten Eintrittes der Starbildung der Fall sein, wenn wirklich der Star als Folge der Berufsarbeit aufzufassen ist. Nur solche Unterbrechungen, die länger als ein Jahr dauerten, wurden berücksichtigt, in den meisten Fällen währte die Unterbrechung der Berufsarbeit durch den Krieg ein bis sechs Jahre. Nur in acht Fällen trat längere Unterbrechung ein (7—35 Jahre).

Die folgende Tabelle zeigt nun in der Tat einen auffallend günstigen Einfluß der längeren Arbeitsunterbrechung.

Tabelle V.

Alter	Mit Arbeitsunterbrechung			Ohne		
	Personen	Starkranke	%	Personen	Starkranke	%
20—39	33	1	3,0	2	—	—
40—59	54	12	22,2	54	23	42,5
60—74	5	5	100	10	6	60
Summe	92	18	19,5	66	29	43,9

Bei 92 Bläsern, die ihren Beruf in der überwiegenden Mehrzahl ein bis sechs Jahre nicht ausgeübt hatten, waren nur 19,5% Starkranke, während bei 66 Bläsern, die dauernd Berufsarbeit geleistet hatten, 43,9% Starkranke gefunden wurden. Auch ein Beweis dafür, daß die Berufsarbeit in ursächlichem Zusammenhange mit der Kataraktbildung steht.

Wenn ich unsere Untersuchungen mit den früheren vergleiche, so wurde der Prozentsatz der starkkranken Glasbläser nicht unwesentlich höher gefunden als bei den meisten bisherigen Untersuchungen. Die Tabelle zeigt dies deutlich.

Tabelle VI.

Untersucher	Vergleich mit früheren Untersuchungen								
	Zahl der Untersuchten						Ins- gesamt	Star- kranke	%
zwischen 30—40 Jhr.	Star- kranke	%	über 40 Jhr.	Star- kranke	%				
Meyhöfer	96	16	16,6	64	17	26,5	160	33	20,6
Röhlinger	90	6	6,6	78	14	18,0	168	20	11,9
Legge	329	35	10,6	184	55	29,9	513	90	17,5
Wick	31	1	3,2	123	46	37,3	154	47	30,5

Die Beobachtung ist auffallend, um so mehr, als in unserer Glas-
hütte die hygienischen Fürsorgemaßnahmen schon seit langem gut
durchgeführt sind und auch von den Arbeitern befolgt werden.

Ich führe diese höhere Krankheitsziffer einfach darauf zurück, daß
in Mydriasis untersucht wurde, wodurch auch zarte oder kleine rand-
ständige Trübungen bemerkt wurden, die bei gewöhnlicher Pupillen-
weite der Beobachtung entgehen. Die bisherigen genannten Unter-
sucher mit Ausnahme von *Stein*, der ebenfalls in Mydriasis untersuchte
und einen noch höheren Prozentsatz fand, erwähnen in ihren Arbeiten
— soweit sie mir zugänglich waren — nichts von einer künstlichen
Erweiterung der Pupille, woraus ich mit einigem Recht schließen darf,
daß die Untersuchungen nicht in Mydriasis erfolgten.

Dies stützt die alte Forderung, kein Urteil über den Zustand der
Augenlinse abzugeben, wenn nicht in Mydriasis untersucht wurde.

Fassen wir das Ergebnis unserer Untersuchungen kurz zusammen, so fanden wir Starbildung bei Glasbläsern in 29,7%. Unter dem 40. Lebensjahre trat sie in 2,8% auf, nahm dann prozentual mit dem Lebensalter dauernd zu und erreichte bei Bläsern über 60 Jahren 73,3%.

Einen recht günstigen Einfluß auf die Verhütung von Starbildung übt eine längere Arbeitsunterbrechung aus. Bei Arbeitsunterbrechung von mehreren Jahren Dauer wurde nur in 19,5% Starbildung ange-troffen, ohne Arbeitsunterbrechung dagegen in 43,9%.

Die häufigste Form der Starbildung war nicht die bisher als cha-rakteristisch angenommene scheibenförmige Trübung in der Gegend des hinteren Linsenpoles entsprechend der Pupillengröße, sondern die unregelmäßige mehr randständige Fleckung, die vordere und hintere Äquatorialgegend etwa in gleicher Weise beteiligte. Diese Trübungs-art wurde in 48,8% gefunden.

In eine Kritik der bisherigen eingangs genannten Auffassungen über die Entstehung des Glasbläserstars will ich nicht eintreten, zu-mal sie von *Cremers* und *Heß* genügend gewürdigt wurden. Jeden-falls gibt uns die Forschung bisher noch keine eindeutige Erklärung für die häufige und frühzeitige Starbildung bei Glasbläsern. Es scheint mir auch fraglich, ob überhaupt nur eine einzige Ursache vorliegt. Die schwere und in das Lebensgetriebe des Organismus sicher stark eingreifende Berufsarbeit wird zweifellos an mehreren Stellen an-packen, um den Organismus zu schädigen. Dies müßte auch in einer Krankheits- und Sterblichkeitsstatistik der Glasbläser zum Ausdruck kommen. Eine solche Betrachtung ist jedoch aus neuerer Zeit mir nicht bekannt, nur *Stein* erwähnt, daß die Glasbläser sehr häufig an Lungentuberkulose und Asthma erkranken.

Die englische Statistik der Berufsmortalität gibt etwas mehr Klarheit. Danach war:

im Alter von	die jährliche Sterblichkeit auf 1000						
	15—	20—	25—	35—	45—	55—	65— Jhr.
bei allen Männern	3,49	4,77	6,30	10,94	18,67	34,80	94,61
Glaserzeugern . .	3,22	5,22	7,02	13,95	24,66	44,56	127,32

	die Sterblichkeitsursachen waren					
	Alle Ursachen	Phthise	Bronchitis	Pneumonie	Nierenent-zündung	Bleiver-giftung
bei allen Männern	1000	186	57	90	35	1
bei Glaserzeugern .	1260	283	132	104	53	8

Hiernach geht also die Sterblichkeit der Glaserzeuger deutlich über den Durchschnitt hinaus, wodurch ein vermehrter Kräftever-brauch durch Berufseinflüsse erwiesen ist. Weitgehende Schlüsse hin-sichtlich der Kataraktentstehung können aus dieser einen Statistik natürlich nicht gezogen werden. Andere Berufe haben erheblich höhere Sterblichkeitsziffern z. B. die Alkoholberufe von 1393—1883, die Staub-

berufe von 1500—1700, ohne daß bei diesen Berufen frühzeitige Starbildung bekannt wurde. Allerdings sind auch von diesem Gesichtspunkte aus genügende Untersuchungen noch nicht angestellt worden.

Es werden daher wohl Licht- und Wärmestrahlen sowie der enorme Wasserverlust und andere uns vielleicht noch unbekannte Ursachen zusammenwirken müssen, um den Glasbläserstar zu erzeugen. Das wird auch wahrscheinlich durch die häufige Trübung in den Randgebieten, die gegen unmittelbare Einwirkung von Licht- und Wärmestrahlen am meisten geschützt sind. Es müssen daher noch innere Ursachen mitwirken, die nach Art des Altersstars auf einen beschleunigten Lebensabbau hinweisen.

Die ultravioletten Strahlen können nach den Tierversuchen von *Heß* schon allein durch eine gewöhnliche Glasplatte soweit abgehalten werden, daß eine Schädigung des Auges nicht mehr nachgewiesen werden kann.

Außerdem ist bisher nicht bekannt, daß Schweißer und Arbeiter an Bogenlampen, die mit einem an kurzwelligen Strahlen viel reicheren Lichte zu tun haben, wesentlich vermehrte Starbildung zeigen. Allerdings tragen diese Arbeiter fast regelmäßig Schutzgläser und setzen sich der Strahlenenergie meist kürzere Zeit aus.

Um die ultraroten, die Wärmestrahlen abzuhalten, die nach *Vogt* und dem Urteil der englischen Prüfungskommission viel reichlicher zur Linse gelangen als alle anderen Strahlen des Spektrums und daher das Linseneiweiß schädigen können, ist von der Firma *Zeiß* auf Vorschlag des englischen Physikers *Crookes* ein Schutzglas gegen Ultrarot geschaffen worden.

Solange wir daher den Glasbläserstar nicht auf eine einzige Ursache zurückführen können, müssen wir auch unsere Abwehrmaßnahmen entsprechend einstellen. Gerade durch das Suchen nach dieser einen Ursache ist vieles nicht beachtet worden, was zur Verhütung des Glasbläserstar ebenfalls notwendig erscheint.

Nach dem Ergebnis unserer Untersuchungen müßte neben der Sorge nach günstigen allgemein-hygienischen Arbeitsbedingungen unsere Aufmerksamkeit besonders auf folgende Maßnahmen gerichtet sein.

1. Möglichste Verkleinerung der Feueröffnung.
2. Gleichzeitig Schutzgläser gegen ultrarote und ultraviolette Strahlen.
3. Öftere Arbeitsunterbrechung etwa in dem Sinne, daß der Bläser nach einigen Jahren längere Zeit mit anderer Arbeit bei gleichem Verdienst in der gleichen Hütte beschäftigt wird.
4. Kürzere Arbeitsschichten.
5. Krankheits- und Sterblichkeitsstatistik der Glasbläser.

Die Untersuchung an nur einer Arbeitsstätte rechtfertigt natürlich keineswegs diese Vorschläge als Forderung aufzustellen. Sie sollen nur als Anregung dienen, an möglichst vielen Arbeitsstätten nach gleichen

oder ähnlichen Gesichtspunkten zu untersuchen, um gestützt auf umfangreiche Untersuchungen geeignete Vorschläge zur Verhütung des Glasbläserstars machen zu können.

Inwieweit und in welcher Art solche Vorschläge dann praktisch durchführbar sind, kann nur durch gemeinsame Arbeit von Glashütte, Techniker, Physiker und Arzt bestimmt werden.

Literaturverzeichnis.

(In den mit * bezeichneten Arbeiten sind ausführliche Literaturangaben.)

¹⁾ *Meyhöfer*, Zur Ätiologie des grauen Stars. Jugendliche Katarakten bei Glasmachern. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **24**, 49. 1886. — ²⁾ *Legge*, Report of the Medical Inspector in Factories and Workshops. Annual Report for 1907, S. 250. — ³⁾ *Cramer*, Entstehung und klinische Besonderheiten des Glasbläserstars. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **45** (I), 47. 1907. — ⁴⁾ *Hirsch*, Die Berufskrankheiten des Auges. Bergmann, Wiesbaden 1910. — ⁵⁾ *Schanz und Stockhausen*, Zur Ätiologie des Glasmacherstars. *Arch. f. Ophthalmologie* **73**, 553. 1910. — ⁶⁾ *Koelsch*, Der Augenschutz in Glashütten. *Münch. med. Wochenschr.* 1911, Nr. 9. — ⁷⁾ *Stein*, Untersuchungen über Glasbläserstar. *Arch. f. Augenheilk.* **74**, 53. 1913. — ⁸⁾ *Hess*, Über Schädigungen des Auges durch Licht. *Arch. f. Augenheilk.* **75**, 158. 1913. — ⁹⁾ *Greef*, Die Schädigungen des Auges durch Licht. *Zentralbl. f. d. ges. Ophthalmol.* **6**, 468, Heft 11. 1922.
