

## Notiz über die Absorptionsgrenzen einiger Gläser im Ultraviolett.

Von

**Hans Zickendraht.**

---

Vorliegende Abhandlung stellt den physikalischen Teil einer mit Herrn Dr. O. Hallauer (Augenarzt in Basel) ausgeführten Untersuchung verschiedener Gläser dar in Hinblick auf die Durchlässigkeit für ultraviolette Strahlung. Die augenärztliche Verwendung wird von Herrn Hallauer eingehend diskutiert werden.

Schon vielfach sind von physikalischer wie medizinischer Seite Studien über den vorliegenden Gegenstand veröffentlicht worden. Zahlreiche Angaben von physikalischer Seite finden sich in Kaysers Handbuch der Spectroskopie<sup>1)</sup>, mehr die medizinische Literatur ist von A. Vogt<sup>2)</sup> zusammengestellt worden.

Zur Bestimmung der Absorptionsgrenzen bedient man sich am besten des Spectrographen mit Glas- oder Quarzoptik, je nachdem die Gebiete grösserer oder kleinerer Wellen wie 3000 ÅE (1. Ångström-Einheit = 0,000 0001 mm) in Frage kommen.

---

1) Kayser Handbuch der Spectroscopie (1905), Band III, p. 373.

2) Vogt Archiv f. Augenheilkunde (1908), Band LX, p. 194.

Um eine genaue Angabe der Wellenlänge zu ermöglichen, bis zu welcher ein Glas durchlässig ist, sind zwei Bedingungen zu erfüllen: Erstens ist ein feiner Spalt und eine genau justierte Kamera, und zweitens eine Lichtquelle erforderlich, deren Spectrum viele scharfe Linien aufweist und weit ins Ultraviolett hinein reicht. So bedienten sich Eder und Valenta<sup>1)</sup> des Funkenspectrums einer Legierung von Cd, Zn und Pb, Schanz und Stockhausen<sup>2)</sup> wählten den Kohlebogen als Lichtquelle. Zuweilen wird auch das Spectrum des Quecksilbers (Vacuumrohr oder Bogen im Quarzgefäße) verwendet, jedoch hat selbst das Spectrum der Heraeus'schen Amalgamlampe (Hg, Pb, Bi, Zn und Cd) zu wenig Linien, als dass es sich zur Absorptionsgrenzmessung eignete (vgl. Fig. 2, Tafel VII).

Bei dem ausserordentlichen Linienreichtum des Eisenbogens und bei der genauen Kenntnis der von ihm emittierten Wellenlängen, wie sie uns viele wertvolle Publikationen<sup>3)</sup> vermitteln, erscheint diese Lichtquelle als die geeignetste Grundlage für die Bestimmung der Absorptionsgrenzen von Gläsern.

Für die Untersuchungen bis herab zu 3500 Å gebrauchte ich ein mit 2 Prismen ausgerüstetes grosses Spectroskop der Société Genevoise, welches durch eine an Stelle des Fernrohrs zu setzende Kamera in einen Spectrographen umgewandelt werden kann. Die Messungen unterhalb 3500 Å wurden mit einem Zeiss'schen Quarz-

---

1) Eder und Valenta. Beiträge zur Photochemie und Spectralanalyse. (Wien 1904) I p. 98.

2) Schanz und Stockhausen. Graefes Archiv für Ophtalmologie Bd. LXIX (1908) p. 452.

3), Buisson et Fabry. Ann. de la fac. des sciences de Marseille Tome XVII (1908) fasc. III.

spectrographen nach Pulfrich <sup>1)</sup> ausgeführt. Der Apparat ist hiezu von der Firma Zeiss in liebenswürdigster Weise Herrn Hallauer zur Verfügung gestellt worden und eignet sich vorzüglich für derartige Untersuchungen.

Um nun möglichst die kleinste Wellenlänge zu ermitteln, die von einem Glase durchgelassen wird, habe ich für mehrere der untersuchten Gläser diejenige Expositionsdauer im Spectrographen ermittelt, von welcher ab keine weiteren durchgelassenen Linien mehr auf der Platte auftraten, die theoretische Grenze der Absorption also möglichst anzunähern versucht. Hier ein Beispiel:

*Lichtquelle:* Eisenbogen (50 Volt Klemmenspannung, 5 Ampères Stromstärke).

*Spectrograph:* Quarzspectrograph von Zeiss. Spaltweite  $\frac{1}{40}$  mm.

*Platte:* Gewöhnliche Lumièreplatte.

*Absorbierendes Medium:* Glasplatte (Stück einer Photographenplatte) 1,25 mm dick.

Expositionsdauer	Letzte noch sichtbare Wellenlänge
1 Minute	2923 Å.-E.
2 Minuten	2912 „
3 „	2912 „
4 „	2912 „
5 „	2895 „
6 „	2895 „
:	:
:	:
9 „	2895 „

<sup>1)</sup> Pulfrich Ztschr. f. Instrumentenkunde 14 (1894) p. 354.  
Löwe Ztschr. f. Instrumentenkunde 26 (1906) p. 330.

Man sieht, dass jedenfalls das von der Platte durchgelassene Licht von kleinerer Wellenlänge wie  $2859 \text{ \AA}$  eine verschwindend kleine Intensität besitzt, so dass sich die angeführte Wellenlänge nicht mehr weit von der theoretischen Grenze befinden kann. Ähnliche Versuchsreihen, die in Fig. 1 (Tafel VII) dargestellt sind, wurden mit zwei gefärbten Gläsern angestellt, ich beschränke mich auf die Angabe der „letzten Wellenlängen“.

1. „Euphos“ Glas No. 9 IV, Dicke 3 mm, Exposition 2 Stunden, „Letzte Wellenlänge“  $4119 \text{ \AA}$ .

2. Glas No. 64 (nach Hallauer), Dicke 3,1 mm, Exposition 20 Min., „Letzte Wellenlänge“  $4046 \text{ \AA}$ .

Auf die Gläser komme ich weiter unten zurück. Offenbar verläuft beim „Euphos“-Glase die Absorptionskurve flacher wie beim „Hallauer“-Glase, weshalb beim erstern eine viel längere Expositionsdauer nötig war, um die letzten Wellenlängen über die Empfindlichkeitsschwelle der photographischen Platte hinauszuhoben.

Wenn es sich darum handelt, ein Glas auf seine Durchlässigkeit im Ultraviolett hin zu prüfen, so genügen für die meisten Gläser weit kürzere Expositionszeiten, besonders wenn ein Glas auf seine Schutzwirkung hin untersucht werden soll. Ich gebe im Folgenden die Messungsergebnisse an verschiedenen Schutzgläsern gegen Ultraviolett, die angegebenen Grenzen kommen, wie sich durch Vergleich mit dem eben angeführten Beispiel leicht ergibt, den wirklichen Grenzen sehr nahe.

Tabelle 1. „Euphos“-Gläser.

Nr.	Glasnummer	Dicke	Durchgelassenes Licht	
1	Nr. 9. IV	3,3 mm	(Violett)	Von 4132 Å an → (Rot)
2	"	2,1 "		4064 →
3	"	1,3 "		3969 →
4	Nr. 9 I	3,3 "		3887 →
5	"	2,1 "	3193 bis 3526 (3570 Spuren)	3735 →
6	"	1,1 "		3067 →
7	Nr. 6. III	3,3 "		4132 →
8	"	2,25 "	3100 bis 3220	4031 →
9	"	1,45 "	(Spuren 3000) 3021 bis 3306	3969 →
10	Nr. 6. I	3,2 "		3021 →
11	"	2,05 "		2994 →
12	"	1,35 "	(Spuren 2929)	2937 →

Fig. 2 (Tafel VII) soll die Tabelle 1 verständlicher machen.<sup>1)</sup> Nimmt man mit Listing<sup>2)</sup> 3970 Å oder rund 4000 Å als Grenze des Ultravioletten an, so gewähren von den in Tabelle 1 angeführten Gläsern, physikalisch gesprochen, bloss die Nummern 1, 2, 3 und 7 (eventuell 4) eigentlich Schutz.

Tabelle 2. Gläser nach Dr. Hallauer.

Nr.	Glasnummer	Dicke	Durchgelassenes Licht	
1	Nr. 65	3,1 mm	(Violett)	Von 4384 Å an → (Rot)
2	"	2,0 "		4384 →
3	"	1,65 "		4272 →
4	Nr. 64	2,9 "		4046 →
5	"	1,95 "	3042 bis 3228	4046 (Spuren 4031)
6	"	1,0 "		3878 →
7	Nr. 63	3,05 "	3371 →	(von 3810 an starke Schwächung)
8	"	2,05 "	3021 bis 3355	3886 →
9	"	1,05 "	2995 bis 3306	3930 →
10	Nr. 62	3,15 "		3393 →
11	"	2,01 "		3271 →
12	"	1,0 "		2912 →

<sup>1)</sup> In der Reproduktion gehen allerdings viele Einzelheiten, so die ultraviolette Bande bei Glas No. 5 verloren

<sup>2)</sup> Listing. Pogg. Ann. 131 (1868) p. 564.

Gegen Ultraviolett schützen physikalisch bloss die Gläser 1, 2, 3 und 4 (eventuell 6).

Tabelle 3 zeigt endlich 5 weitere Schutzgläser verschiedener Provenienz, die aber, wie man leicht sieht, ihren Zweck nicht ganz erfüllen.

**Tabelle 3. Diverse Schutzgläser.**

Nr.	Glas	Dicke	Durchgelassenes Licht
1	Flint Schott 0,198	1 mm	(Violett) Von 3370 Å an → (Rot)
2	rosa Schutzglas	2,15 "	3010 →
3	blaues "	1,5 "	2954 →
4	graues "	1,5 "	3287 →
5	„Enixanthos“-Glas	0,95 "	2832 →
5	Gewöhnliches Glas (Photographenplatte)	1,35 "	2912 → (5 Minuten exponiert)

Sämtliche Messungen der Tabellen 1, 2 und 3 sind mit dem Zeiss'schen Spectrographen ausgeführt. Als Lichtquelle diente, wie schon erwähnt, der Bogen zwischen schmiedeisernen Elektroden (50 Volt Klemmenspannung, ca. 5 Ampères Stromstärke). Wo nicht besonders angegeben, war die Expositionszeit 10 Minuten, Spaltbreite am Spectrographen  $\frac{1}{40}$  mm. Die Auswertung der Platten geschah mikroskopisch unter Zuhilfenahme des Atlases von Buisson und Fabry.

Zum Schlusse möchte ich noch eine Zusammenstellung gelber und grüner im Ultraviolett undurchlässiger Gläser hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung anführen, wie sie sich durch passende Gruppierung der von Eder und Valenta untersuchten Gläser ergibt:

Gelbe Gläser	Grüne Gläser
Bleifreies Chromatglas Reines Bleiglas mit Chromatzusatz  Uran-Bleiglas Eisenoxyd-Bleiglas Reines Bleiglas mit Eisenoxyd „Holz“glas	Reines Bleiglas mit Kupferoxyd Bleifreies Chromoxydglas (bei intensiver Färbung)  Bleifreies Chromat-Kupferoxydglas

Basel. Physikalisches Institut der Universität. März 1909.



Fig. 1.

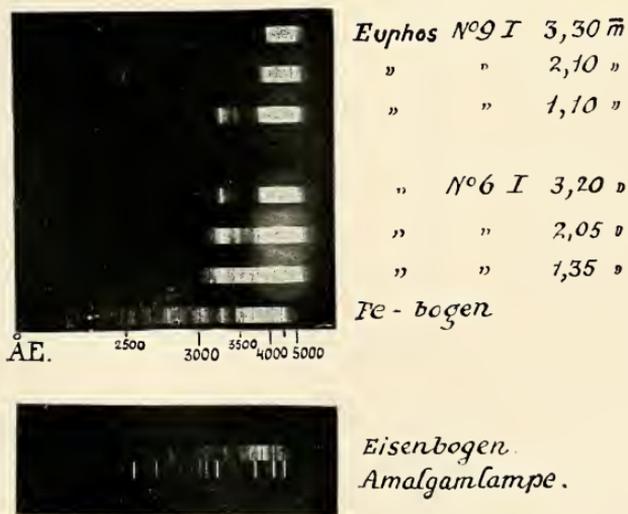


Fig. 2.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [20\\_1910](#)

Autor(en)/Author(s): Zickendraht Hans

Artikel/Article: [Notiz über die Absorptionsgrenzen einiger Gläser im Ultraviolett 210-216](#)