

Auswirkungen eines Lichtbogens auf Kontaktlinsen aus Kunststoff

Helmut BRUSL, Wilhelm ZIEGLER, Wien

Filminhalt

Ein mit einer "weichen" Kontaktlinse versehenes Hundeaugenpräparat wird einem Kurzschlußlichtbogen mit einer Stromstärke von ca. 6000 A und einer Brenndauer von ca. 220 ms ausgesetzt. Gezeigt wird ein Versuch normalfrequent und in 40-facher Zeitdehnung sowie die freie Beweglichkeit der Kontaktlinse nach dem Versuch.

Contents of the film

Effects of an arc on plastic contact lenses. -

The eye-ball of a dog is supplied with a soft contact lens and subjected to an experiment with an electric arc of 6000 A current intensity and 220 ms duration. The experiment is shown shot with normal speed and in high-speed cinematography. The film shows that the contact lens is freely movable after the experiment.

Allgemeine Vorbemerkungen

Infolge von Berichten in der internationalen Arbeitsschutzliteratur und Gerüchten, wonach Kontaktlinsenträger beim Schweißen einer besonderen Gefährdung ausgesetzt seien, sollten durch praxisnahe Modellversuche fundierte Aussagen über mögliche Schädigungen getroffen werden.

Dabei wurde von der Theorie ausgegangen, daß durch die Einwirkung von Infrarot- und Ultraviolettstrahlen das thermische

Gleichgewicht zwischen Hornhaut, Tränenflüssigkeit und Kontaktlinse gestört wird. Physikalisch betrachtet ist ein Auge mit einer Kontaktlinse als ein komplexes thermodynamisches System aufzufassen. Um diese Einwirkungen untersuchen zu können, wurden von der sicherheitstechnischen Prüfstelle des Unfallverhütungsdienstes der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt in Wien in Zusammenarbeit mit der Veterinärmedizinischen Universität

Daten zum Film Z 1917/1 des ÖWF

Z 1917/1 Auswirkungen eines Lichtbogens auf Kontaktlinsen aus Kunststoff.

16-mm-Film, stumm, Farbe, 4 Minuten.

Dieser Film ist zur Verwendung in Forschung und Universitätsunterricht bestimmt.

Institut: Institut für Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik der Technischen Universität Wien.

Wissenschaftlicher Autor: Dipl.-Ing. H. Brusl; wissenschaftliche Beratung: Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. R. Eltschka.

Hergestellt durch das Österreichische Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film, Wien. Aufgenommen 1985, veröffentlicht 1987. Kamera: Mag. S. Manafi-Rasi, Mag. E. Pavlousek; Aufnahmeleitung und Schnitt: Dipl.-Ing. W. Ziegler.

Zitlerform

Brusl, H.: Auswirkungen eines Lichtbogens auf Kontaktlinsen aus Kunststoff. Film Z 1917/1 des ÖWF. Wien: Österreichisches Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film, 1987.

Begleitveröffentlichung von H. Brusl und W. Ziegler, in: Wiss. Film Nr. 38/39, 1988, 84-86.

Wien (Institut für Chirurgie und Augenheilkunde), der Fa. Waagner-Biró in Wien, der Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke, der Prüf- und Versuchsanstalt der Elektrizitätswerke Österreichs, der Fa. Optiker G. Binder in Wien und dem Österreichischen Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film in Wien Experimente unter praxisnahen Bedingungen und unter erhöhter Belastung durchgeführt sowie die Auswirkungen eines Kurzschlußlichtbogens, wie er bei Unfällen in Niederspannungsanlagen auftreten kann, auf das System Auge-Kontaktlinse untersucht. Dabei konnten folgende Aussagen getroffen werden:

Bei mittlerer Hitze-Strahlungsbelastung (750 W/m^2) zeigten sich nur geringe Temperaturdifferenzen zwischen Kontaktlinse und Hornhautoberfläche. Nach kurzer Zeit (ca. 2 Min.) wölbte sich die Linse am Rand leicht auf und verwarf sich geringfügig, was vom Kontaktlinsenträger als unangenehmer Reiz empfunden wird. Physiologisch-menschliche Reaktionen wie Zwinkern und Augenschließen sind zu erwarten. Bei extremer Hitzestrahlung (ca. 1000 W/m^2) ergaben sich nach 5 Minuten merkliche Temperaturunterschiede ($5-10^\circ$) und nach 10 Minuten Bestrahlung war die Kontaktlinse zerstört. In allen Fällen konnte jedoch ein Ankleben der Kontaktlinse nicht beobachtet werden.

Bei Versuchen mit UV-Strahlung trat weder eine Veränderung der Kontaktlinse ein, noch war eine Temperaturerhöhung von Auge und Kontaktlinse feststellbar, obwohl die Belastung ein Vielfaches der durchschnittlichen monatlichen Belastung eines Schweißers betrug. Weiters konnten keine Schäden nachgewiesen werden, wenn Augen bzw. Kontaktlinsen über 10 Minuten ununterbrochen einem Schweißlichtbogen ausgesetzt waren.

Schließlich wurden noch Versuche mit Kurzschlußlichtbögen durchgeführt, von denen einer im Film dokumentiert ist. Versuchsaugen wurden 70 cm von einem Niederspannungsschaltkasten entfernt aufgestellt und ein Kurzschlußlichtbogen gezündet. Nach dem Versuch wiesen die Augen Schäden durch glühende Metallteilchen auf, doch die Kontaktlinse war auf

der Hornhaut einwandfrei beweglich.

Alle Untersuchungen und Experimente haben demnach ergeben, daß das Tragen von Kontaktlinsen mit keinerlei zusätzlichen Gefahren verbunden ist. Bei der Einwirkung von Wärmestrahlung treten physiologische Reize auf, die eine Reaktion des Menschen bewirken. Selbst unter extremsten Bedingungen und bei Fehlen der menschlichen Reaktionen konnte jedoch ein Festkleben der Kontaktlinsen auf der Hornhaut nicht beobachtet werden. Beim Schweißen ist jede zusätzliche Gefahr durch das Tragen von Kontaktlinsen auszuschließen. Zusätzliche Maßnahmen sind daher weder sinnvoll noch erforderlich.

Versuchsaufbau

Zur Untersuchung des Einflusses eines Kurzschlußlichtbogens auf das System Auge-Kontaktlinse wurde in der Prüf- und Versuchsanstalt der Elektrizitätswerke Österreichs eine Versuchsanordnung aufgebaut, bei der ein Lichtbogen gezündet wurde, wie er bei einem einphasigen Kurzschluß im Niederspannungsnetz auftreten kann, wenn an unter Spannung stehenden Teilen unsachgemäß (z.B. mit nicht isolierten Werkzeugen) gearbeitet wird.

Um eine definierte Lichtbogenzündung zu erzielen, wurde der zwischen den stromführenden Schienen montierte Kurzschlußbügel aus Stahl durch einen Luftspalt unterbrochen und in diesen eine Graphitmine als Zündhilfe eingeklemmt.

Als Versuchsobjekt diente eine Kunststoffhalterung, in die ein Hundeauge eingebettet war, das mit einer "weichen" Kontaktlinse versehen war. Es wurde ca. 70 cm vom Niederspannungsschaltkasten entfernt aufgestellt und ein Lichtbogen mit einem Kurzschlußstrom von ca. 6000 A und einer Brenndauer von 220 ms gezündet.

Zur Entstehung des Filmes

Der Versuch, bei dem der Einfluß eines Kurzschlußlichtbogens auf ein Auge mit Kontaktlinse untersucht wurde, sollte im Film dokumentiert werden. Neben dem rein dokumentarischen Wert zeigt die Zeitdehnung sehr drastisch die Verhältnisse bei einem Unfall. Die normalfrequenten Filmaufnahmen wurden mit einer Arriflex

16-mm-Filmkamera durchgeführt, für die zeitgedehnte Aufnahme wurde eine HY-CAM-Drehprismenkamera verwendet.

Filmbeschreibung

Vorbereitung der Versuchsanordnung: Fixierung eines Hundeauges in einer Kunststoffform mit Hilfe einer aushärtenden Gießmasse, Aufbringen der Kontaktlinse, Befeuchten der Kontaktlinse mit Hilfe eines

Pinselfs vor dem Versuch.

Versuch (Kurzschluß-Stromstärke ca. 6000 A, Lichtbogen-Brenndauer 220 ms) normalfrequent und in 40-facher Zeitdehnung (1000 Bs⁻¹).

Versuchsobjekt nach dem Versuch: Kontaktlinse nach der Lichtbogeneinwirkung (Licht, Hitze, UV) trotzdem auf der Hornhaut frei beweglich.

Anschriften der Verfasser

Dipl.-Ing. Helmut Brust, Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, A-1200 Wien, Adalbert-Stifter-Straße 65.

Dipl.-Ing. Wilhelm Ziegler, Österreichisches Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film, A-1050 Wien, Schönbrunner Straße 56.

Begleitveröffentlichung zum wissenschaftlichen Film Z 1917/2 des ÖWF
Wiss. Film (Wien) Nr. 38/39, September 1988, 87-89
Copyright by ÖWF 1988

Auswirkungen eines Lichtbogens auf Arbeitskleidung

Franz ZANKEL, Josef ÖSTERREICHER, Wilhelm ZIEGLER, Wien

Filminhalt

Zwei verschiedene Arbeitskleidungen (flammschützend ausgestattete Baumwolle und reine Baumwolle) werden an Schaufensterpuppen einem simulierten Arbeitsunfall mit Lichtbogenentwicklung unterzogen. Die Versuche (normalfrequent und zeitgedehnt) und die Auswirkungen auf die Bekleidung werden gezeigt.

Contents of the film

Effects of an arc working-clothes. -

Two different kinds of working-clothes (cotton with a high flash-point and pure cotton) on shop window puppets are subjected to simulated labour accidents with an arc. Not only the tests are shown (in proper speed and in high-speed cinematography), but also the effects on the puppets and the working-clothes.

Allgemeine Vorbemerkungen

Mit Inkrafttreten der Bestimmungen für die Elektrotechnik ÖVE-E5 Teil 1/1981 "Betrieb von Starkstromanlagen" wurden einige wesentliche Neuregelungen wirksam. Der § 17.4 fordert, daß Arbeitskleidung aus leicht entflammaren Stoffen bei Gefahr von Lichtbogenbildung nicht verwendet werden darf.

Da eine solche Arbeitskleidung aber nicht nur für Elektromonteur, sondern auch für Arbeiter der Gaswerke und Feuerwehrmänner erforderlich ist, wurde ein Forde-rungskatalog für den zu verwendeten Stoff aufgestellt:

1. Schwere Entflammbarkeit: Die in elektrischen Lichtbögen auftretenden Tempe-

Daten zum Film Z 1917/2 des ÖWF

Z 1917/2 Auswirkungen eines Lichtbogens auf Arbeitskleidung.

16-mm-Film, stumm, Farbe, 7 Minuten.

Dieser Film ist zur Verwendung in Forschung und Universitätsunterricht bestimmt.

Institut: Institut für Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik der Technischen Universität Wien.

Wissenschaftlicher Autor: Dipl.-Ing. F. Zankel; wissenschaftliche Beratung: Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. techn. R. Eltschka.

Hergestellt durch das Österreichische Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film, Wien.

Aufgenommen 1985, veröffentlicht 1987. Kamera: Mag. E. Pavloušek; Aufnahmeleitung und Schnitt: Dipl.-Ing. W. Ziegler.

Dieser Film wurde vom ÖWF als Filmeinheit E 3025 der ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA veröffentlicht.

Zitierform

Zankel, F.: Auswirkungen eines Lichtbogens auf Arbeitskleidung. Film Z 1917/2 des ÖWF. Wien: Österreichisches Bundesinstitut für den Wissenschaftlichen Film 1987.

Begleitveröffentlichung von F. Zankel, J. Österreicher und W. Ziegler, in: Wiss. Film Nr. 38/39, 1988, 87-89.