

Geschichte einer merkwürdigen
Blitzaufnahme.

Von

Prof.Dr.E.Rüst & Dr.K.Berger.

Am 12.Juli 1937 gingen in Ascona am Lago Maggiore drei heftige Gewitter nieder. Der Photograph A.Baumann begab sich mit der Absicht Blitzaufnahmen zu machen am Abend auf die am See gelegene Piazza. Da es noch nicht dunkel genug war, um die Photokammer auf ein Stativ zu stellen und mit geöffnetem Verschluss den Blitz abzuwarten, stellte er den Verschluss auf $1/50$ Sekunde und hielt, an eine Säule des Palazzo Municipale gelehnt, die Kammer in der Hand gegen den See gerichtet. Plötzlich schlug ein blendender Blitz mit gewaltigem Knall hinter den Uferbäumen inden See, so dass die Leute aufschrien. Der Photograph drückte im Schreck auf den Auslöser und fing den Blitz auf dem Film ein.

Der entwickelte Film war sehr dicht und schwer kopierbar. Der Photograph stellte daher über ein Diapositiv ein besser kopierbares Duplikatnegativ her, von dem nebenstehende Aufnahme (Abb.1) abgezogen wurde. Der Blitz zeigt darin eine völlig ungewohnte und unbekannte Form. Er ist ausserordentlich breit und wie aus ovalen Scheiben zusammengesetzt.

Die Schweiz. Metereologische Zentralanstalt, der die Blitzphotographie vorgelegt wurde, äusserte sich am 23.August 1937 etwas unbestimmt :

" Die Erklärung der Erscheinung ist eine sehr schwierige. Sie scheint eine Bestätigung der Ansicht des Prof. Matthias zu sein, der die Bildung durch die elektrische Entladung einer besonderen explosiven Materie annimmt.

" Das ganze gibt den Eindruck einer derartigen wirbelartig durch den Blitzschlauch herunterfallenden Materie. Es ist höchst bedauerlich, dass die Bäume den Unterteil des Blitzes gerade unsichtbar machen. Merkwürdig ist auch, dass von dem Blitz kaum etwas an der Seeoberfläche selbst zu erkennen ist. Im Gegenteil ist das untere Ende desselben sehr lichtklar und gibt den Eindruck eines kugeligen Endes des Blitzschlauches, wie wenn ein Tropfen glühender Materie durch die Luft heruntertropfte.

Die Hamburger Seewarte gab am 23.8.1937 den Bericht :

" Auf die Zuschrift vom 13.ds. erwidere ich ergebenst, dass ich die übersandte Blitzphotographie genau angesehen und sie auch einer grösseren Anzahl von Fachgenossen gezeigt habe. Von all diesen hat kein einziger jemals einen derartigen Blitz gesehen oder in der Literatur gefunden. Physikalisch erscheint ein solcher Blitz ausserordentlich schwer deutbar. Man kennt zwar sog. Perlschnurblitze; doch haben diese ein wesentlich anderes Aussehen.

Betrachtet man das Bild näher, so findet man verschiedene Merkwürdigkeiten : Z.B. liegt der unterste Teil des Blitzes vor den Kronen der Bäume, während er zweifellos hinter den Bäumen eingeschlagen haben müsste. Weiterhin enden die einzelnen Bögen, aus denen sich der Blitz zusammensetzt, zum Teil frei in der Atmosphäre, während sie zumindest geschlossene Bögen darstellen sollten. Auch sonst finden sich noch eine Reihe von Verdachtsmomenten, die es wahrscheinlich machen, dass hier die Retusche eine ganz ausschlaggebende Rolle gespielt hat. "

In Amerika soll die Echtheit des Blitzes ebenfalls bezweifelt worden sein. Trotzdem machte die Blitzaufnahme in einer Reihe von ausländischen Zeitungen als merkwürdige Naturerscheinung die Runde. So in der Berliner Illustrierten Nr.38 vom Sept.1937, in dem Nieuwe Rotterdamsche Courant Nr.411 vom Sept.1937, in The illustrated London News vom 17.Sept.1937 und in Le Matin, Nr.19525 vom 5.Sept.1937. Die Schweizer Zeitungen lehnten die Aufnahme ab.

Die Erklärung der merkwürdigen Blitzform war verschieden : " Er drehte sich in rasender Geschwindigkeit zu der Form eines glühenden, gewundenen Dochtes, - eine riesenhafte Spirale von blendendem weiss " (Berliner Illustr.) " Er gehört zu dem Typus, den die Deutschen Schlauchblitz nennen ". (Rotterdamsche Cour.). " Ein ausserordentlicher Blitz, etwas ähnlich dem Bandblitz, aber mehr einem gewundenem Docht gleichend." (Illustr. London News).

" Man glaubt, dass der Blitz eine gewisse chemische Masse entflammen konnte, die sich in der Luft befand. Das erklärt die ungewöhnliche Breite des Blitzes." (Le Matin).

Herr Dr. W. Brückmann, Leiter der Centrale Metereologica Svizzera in Locarno hatte von Anfang an die Meinung, dass mit dieser Blitzphotographie etwas nicht in Ordnung sein müsste. Da sich die Wissenschaft aber nicht weiter damit beschäftigte, liess er die Angelegenheit ruhen. Da erschien in der neuesten Auflage des Buches von H.F.Flechtner " Du und das Wetter, eine Wetterkunde für Jedermann " (Berlin, Deutscher Verlag 1940) diese Blitzphotographie als eine neue Art von Blitz, worauf sich Dr. Brückmann verpflichtet hielt, die Angelegenheit etwas näher zu untersuchen. Er sandte die seinerzeit als Ansichtskarte herausgekommene Blitzphotographie (Abb.1) mit der Bitte um Meinungsäusserung an das Photographische Institut der E.T.H. und der Photograph Herr Baumann, jetzt in Wengen, überliess uns in verdankenswerterweise das Negativ, so dass der Fall aufgeklärt werden konnte.

Das Negativ, auf einem Film 4,5 x 6 cm, zeigt keine Spur irgendeiner Retusche. Der Blitz zieht sich als ein gewundenes, dickes Band vom oberen Rand bis zu den Bäumen. In der schiefen Aufsicht ist er als ganzes etwas reliefartig vertieft, auch die bogenförmigen Streifen zeichnen sich durch leichtes Relief aus wie dies bei Stellen, die sehr stark geschwärzt sind, etwa vorkommt. Es ist daher ausgeschlossen, dass eine vor oder beim Entwickeln heruntergelaufene, reduzierende Flüssigkeit das schwarze Band bewirkt hat. Das Blitzband ist scharf begrenzt, umgeben von einem schmalen, helleren Saum, wie es bei sehr vielen überbelichteten Bildteilen die starke Bromionenausscheidung hervorruft. Die Umgebung des Blitzbandes ist leicht dunkler als die übrige Himmelsfläche vom mittlerem grau. Die Baumkronen sind in ihrem mittleren Teil völlig unterbelichtet. Im Wipfelteil und im unteren Teil des Laubwerkes zeigt sich einigermaßen Zeichnung.

Die Erscheinung muss also durch Aufbelichten in der Kammer entstanden sein. Man könnte etwa an ein kleines Löchlein im Kammerbalg denken, durch das beim Blitzschlag ein Lichtstrahl eingedrungen wäre, der durch unruhige Haltung der Kammer verzittert wurde. Die Aufnahmekammer, die wir einsehen konnten, war aber vollkommen lichtdicht. Ueberdies befindet sich der Widerschein auf dem überschwemmten, nassen Boden des Vordergrundes gerade an der richtigen Stelle in Bezug auf die Lage des Blitzes am Himmel und den Standort des Photographen. Dies wäre kaum der Fall, wenn der " Blitz " durch einen mehr seitwärts einfallenden Lichtstrahl vorgetäuscht worden wäre. Merkwürdig ist allerdings, dass der Blitz deutlich vor den Baumkronen aufzuhören scheint, während er doch hinter den Bäumen in den See eingeschlagen haben muss.

Wir legten die Blitzaufnahme vorerst Herrn Dr. R. Billwiller dem damaligen Direktor der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich vor. Er bemerkte dazu : " Wenn es ein Blitz ist, ist es eine seltene Erscheinung, die in dieser Art noch nie gesehen wurde. Es könnte vielleicht ein rasch bewegter Kugelblitz sein, dem widerspricht aber, dass die Spiralen nicht geschlossen sind. Es ist eine leuchtende Erscheinung da, eine Wasserhose wäre nicht ausgeschlossen, aber wie soll die leuchten ? Die Erscheinung sieht ähnlich aus, wie wenn ein kleiner Wassertropfen auf einer gelatinierten Fläche abwärts läuft. "

Es wurde nun versucht, durch kopieren, bezw. vergrössern auf Lichter, Mitteltöne und Schatten unter Verwendung harter und weich arbeitender Bromsilberemulsionen nähere Aufschlüsse zu erhalten. Kopiert man auf die Lichter (Abb.2) also auf das Blitzband allein, so sieht man am rechten Rand des breiten Blitzbandes eine verhältnismässig schmale, zackige Spur, wie sie auch auf gewöhnlichen Blitzphotographien zu sehen ist. Ferner bemerkt man sehr gut, dass die ringförmige Struktur durch unsymmetrische Bögen hervorgerufen wird, die am scharfen Blitzende anfangen, nach unten gehen, umbiegen und am linken Rand des Blitzbandes aufhören.

Bei der Kopie auf die Mitteltöne (Abb.3) finden sich dann dieselben Bogenformen als Schatten, ausgehend von einem auf einer Seite beleuchteten über der Baumgruppe sichtbaren Leitungsmast. Ferner gehen gleichartige Schuppenbögen von dem oberen Blätterwerk der Bäume in den Himmel hinein. Beim Kopieren auf einer sehr hart arbeitenden Gaslichtemulsion mit schwacher Belichtung treten diese unsymmetrischen Bögen auch an der unteren Grenze des Laubwerkes auf (Abb.4).

Als Resultat dieser photographischen Untersuchungen ergibt sich, dass es sich um eine verwackelte Aufnahme handeln muss. Denn die gleichen Bogenkurven, die wir am Blitzband wahrnehmen, finden sich auch an allen festen Gegenständen, die hell genug beleuchtet sind und auf einen günstigen Hintergrund fallen, um sich von ihm abzuheben. Unaufgeklärt blieb dagegen, wie eine genügend rasche Wackelbewegung entstehen konnte, um während der ausserordentlich kurzen Dauer eines Blitzes dessen Spur derart breit auszuziehen.

Im Sommer 1939 erhielt der zweite Autor Kenntnis von der merkwürdigen Blitzphoto, die ihm als Ansichtskarte von Herrn Dr. Ing. M. Dick in Baden zugestellt wurde. Nachdem das Rätsel zunächst ungeklärt blieb, gewann das Bild plötzlich grosses Interesse, als sich bei den Gewittermessungen auf dem Monte San Salvatore 1943-1945 die Dauer des Blitzstromes oft als unerwartet gross ergab. Ohne von den Untersuchungen des ersten Autors zu wissen, ging der zweite auf die Suche nach Original-Kopien und Original und fand so bei Pancaldi in Ascona einige gute, verschieden hart kopierte Kopien des Originals. Der Vergleich dieser Bilder mit den Oszillogrammen des Stromverlaufs im Blitz liess jeden Zweifel schwinden, dass es sich um eine verwackelte Aufnahme eines Blitzes mit langer Stromdauer handelt. Darüber hinaus ergaben sich einige wertvolle Bestätigungen der Anschauung vom Blitz, die uns durch die Strommessungen auf dem San Salvatore vermittelt wurden. Es mag von weiterem Interesse sein, auf einige Einzelheiten hinzuweisen.

Bereits aus frühern Photographien des Blitzes mit absichtlich bewegter Kamera steht fest, dass der Blitz sehr oft aus mehreren Teilschlägen (Teilblitzen) besteht, die in sehr verschiedenen Zeitintervallen von Tausendstel bis Zehntel Sekunden aufeinander folgen, z.B. B. Walter, Ann. der Physik 1903...1906, oder Met. Zeitschrift 1906 und 1911. Somit ist es wahrscheinlich, dass ein Photograph mit kurzer Reaktionszeit genügend Zeit hat, den Verschluss zu öffnen, um noch einen oder mehrere folgende Teilblitze zu erwischen. Zweitens ist aus oszillographischen Messungen des Blitzstroms auf dem Empire State Building in New York bekannt, dass Teilblitze anschliessend an den kurzdauernden Stosstrom gelegentlich einen nach Zehntel Sekunden dauernden Strom mässiger Grösse führen, KB. McEachron, J.of Franklin Inst. 1937 und El.Eng.1938. Nach den Messungen, die seit 1943 am 70 m hohen Blitzableiter auf dem Monte San Salvatore im Gang sind, ergibt sich eine noch wesentlich grössere Manigfaltigkeit in der Zusammensetzung der Blitzströme. Die Dauer des Blitzstroms ist nach diesen Forschungsergebnissen häufig reichlich genügend, um verwackelte Aufnahmen zu ermöglichen.

Die Blitzphoto zeigt am Blitzkanal und auch an den genügend belichteten Objekten ungefähr den dritten Teil einer Ellipse. Nun ist bekannt, dass eine elastisch mit einer Grundplatte verbundene Masse (Photokamera) bei einem nicht zentrischen Anstoss auf die Grundplatte im allgemeinen eine gedämpft schwingende Bewegung ausführt, bei der z.B. die Punkte der Schwerpunktsaxen im einfachsten Fall Ellipsen, die Punkte anderer, mit der Kameramasse verbundener Geraden kompliziertere Kurven beschreiben. Somit beweisen die Drittellipsen der Blitzaufnahme, dass die Kamera mechanisch mit ca. $16 \frac{2}{3}$ Herz Eigenfrequenz geschwungen hat, sofern die Exposition tatsächlich $\frac{1}{50}$ s betrug, wie das der Photograph angibt. Diese mech. Eigenfrequenz liegt durchaus im wahrscheinlichen Bereich.

Die sehr hart auf die Lichter entwickelte Kopie (Fig.2) zeigt noch zwei weitere Einzelheiten, die mit den Ergebnissen

der neuesten Blitzforschung durchaus im Einklang stehen.

Zunächst die wesentlich stärkere Blitzbelichtung am rechten Rand des Blitzkanals. Dort war offenbar die Blitzstromstärke höher als im Mittel. Das lässt im allgemeinen den Schluss zu, dass dort der Teilblitz mit einem hohen Stosstrom begann. Aus der Breite des hellern Strichs zu schliessen, dürfte seine Dauer etwa $1/10$ der Exposition gedauert haben. Das sind 2 ms, eine Stosstromdauer, die durchaus bei üblichen Werten liegt. Zweitens ist etwa in der Mitte jedes Ellipsenbogens eine etwas stärkere Belichtung ersichtlich. Dies deutet auf eine kurzzeitige Erhöhung des Blitzstroms ca. 0,01 s nach seinem Beginn hin. Auch diese Eigenschaft der Blitze, dem rel. langdauernden Grundstrom einzelne Stromspitzen irgendwo zu überlagern, ist uns aus Oszillogrammen des Blitzstroms vom Monte San Salvatore sehr gut bekannt.

Die Kopien der Figuren 2 und 3 zeigen deutlich, wie die hellern und dunklern Ellipsenbögen durch die perspektivische Ueberlagerung und die dadurch erzeugte verschieden lang dauernde Belichtung einzelner Partien entstehen. Wo der Ellipsenbogen z.B. in der mittlern Partie des Blitzes am linken Kanalrand sehr helle Striche bildet, verläuft der Blitz momentan ungefähr längs des hellern Ellipsenbogens. Dort ist somit eine helle Partie zu erwarten. Unmittelbar daneben sind oft Stellen sehr schwach belichtet, (" dunkle Ellipsen "). Die Randlinie zeigt, dass der Blitz dort etwa quer zur Ellipse verläuft. Die Uebereinstimmung der Helligkeitsunterschiede mit dem Detail-Verlauf der zackigen Randlinie ist sehr gut. Sie liefert ein plastisches Bild des Blitzes, der im obern Teil des Bildes fast über der Kamera zu liegen scheint und dann gegen den Hintergrund in den See schlägt.

Die zwei einzelnen Ellipsenbögen, die insbesondere auf der weichen Kopie unmittelbar über den Bäumen am Ende des sichtbaren Blitzes hervortreten, sind offenbar Durchblicke des Blitzes durch zwei Luftlöcher im obern Astwerk der Bäume.

Die Löcher sind etwa in Richtung der langen Ellipsenaxe versetzt, sodass sich die Ellipsenbögen in ihrem linken Teil decken, im rechten Teil dagegen getrennt verlaufen.

Vom Standpunkt des Elektrikers aus ist die Photographie eine wertvolle Bestätigung eines Blitzes mit mehr als $1/50$ s (Exposition) Stromdauer. Nach den neuern Ergebnissen der Blitzforschung haften ihr keinerlei Rätsel an. Wäre die Wackelbewegung mit einem Photoapparat oder auch direkt mit dem Auge gradlinig statt elliptisch erfolgt, so wäre das Bild eines " breiten " Blitzes entstanden, und es mag als bezeichnend gelten, dass tatsächlich derselbe Blitz in Ascona von mehreren Augenzeugen als " sehr breit (40 cm) " geschildert worden ist.
