Lux junior 2017
8. bis 10.9.2017 Dörnfeld

# Erhaltung von Lichtkunst im öffentlichen Raum durch Einsatz moderner Lichttechnologien.

Dipl.-Ing. Danny Büchel; Dr. Rüdiger Hennig

NEL Neontechnik Elektroanlagen Leipzig GmbH, Debyestraße 6, 04329 Leipzig

d.buechel@nel.de, r.hennig@nel.de

## 1 *public light* – Sinnbild für den Aufbruch im Herbst ´89

Das Jahr und insbesondere der Spätherbst 1989 entwickelte sich zu einer entscheidenden Phase der neuen deutschen Geschichte. Die „Wende“ nahm ihren Anfang vorallem in Leipzig, als sich zunächst einige wenige und im Folgenden immer mehr Menschen versammelten, um in mutigen und unermüdlichen Protesten gegen das DDR-Regime aufzubegehren. Initiiert bereits 1982 als montägliche Friedensgebete in der Leipziger Nikolaikirche vom Diakon Günter Johannsen, waren die Besucherzahlen in den Anfangsjahren sehr ernüchternd. Sie stiegen jedoch Ende 1988 aufgrund der verstärkten politischen und gesellschaftlichen Debatte erheblich an. Auch beim Ministerium für Staatssicherheit blieb der rasche Anstieg nicht unbemerkt und man versuchte von Seiten der Regierung reglementierend Einfluss auf den Ablauf und die Inhalte der Friedensgebete zu nehmen, was zu einer Verlagerung der Begegnungen und Aktionen der Bevölkerung auf den Vorplatz der Nikolaikirche führte. Waren es am 11. Januar 1989 noch 500 Demonstrierende, so fanden sich am 9. Oktober 1989 über 70.000 Bürger nach dem Gottesdienst zum gewaltfreien Widerstand zusammen. Aus den Versammlungen auf dem Nikolaikirchhof erwuchsen ab September 1989 die DDR-weiten Montagsdemonstrationen und mündeten in der Friedlichen Revolution und schließlich in der Wiedervereinigung Deutschlands 1990.

Um diesen Ereignissen und der maßgeblichen Relevanz Leipzigs, insbesondere des Ortes vor der Nikolaikirche Rechnung zu tragen und sichtbare „Spuren“ der Friedlichen Revolution in der Leipziger Innenstadt zu schaffen, wurde von der Stadt Leipzig mit Unterstützung von der Kulturstiftung Leipzig und der Stiftung „Lebendige Stadt“ ein Wettbewerb ausgelobt. Daraus ergab sich als Kernelement der Neugestaltung des Kirchhofs das Lichtkunstwerk *public light* des lokalen Künstlers Tilo Schulz in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro *quartier vier*. Das Prinzip des Lichtkunstwerkes greift den aktiven Bürgerwillen in Leipzig auf. In den Boden des Kirchhofs vor St. Nikolai sind insgesamt 144 Würfel mit Acrylglasplatte eingelassen, die am Abend nach einem bestimmten Muster in verschiedenen Farben zu leuchten beginnen. Die Lichtwürfel sind auf den gesamten Platz rund um das Kirchengebäude verteilt und fügen sich am Tag in das Bild des Bodenpflasters. Ab 20 Uhr erstrahlt durch zeitversetzte Zuschaltung der Beleuchtung ein Stein nach dem anderen in

Magenta, Blau oder Grün, bis schließlich alle Steine zusammen ein buntes Lichtermeer bilden und nach 2 Stunden geschlossen erlischen. Dieses Prinzip symbolisiert das situative Aufflackern des politischen Bewusstseins der Bevölkerung und den gesteigerten Zuspruch des Widerstands gegen die Staatsgewalt.

*Abb. 1 Nachtwirkung der Lichtsteine*

*Abb. 2 Räumliche Verteilung der Lichtsteine*

Die technische Umsetzung des Projektes wurde im Jahr 2003 mittels Glasfasertechnik durchgeführt und war im Oktober 2003 abgeschlossen. Sechs in den Boden eingelassene Lichtgeneratoren mit neutralweißer Halogenlichtquelle „versorgen“ jeweils 24 Lichtsteine. Das Licht wird über eine spezielle Optik aus dem Generator in 24 Glasfaserkabel ausgekoppelt und passiert dann zur Farblichterzeugung eine Mechanik mit einem jeweils farbig beschichtetem Borosilikatglas-Plättchen pro Glasfaser. Soll ein Lichtpunkt gemäß Zeitschaltplan noch nicht leuchten, so ist der entsprechende Lichtdurchlass dieses Glasfaserkabels (noch) gesperrt.

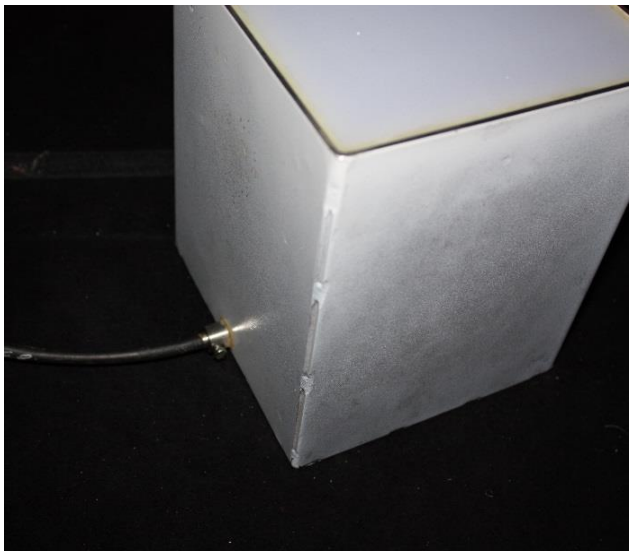

*Abb. 3 Zuleitung des Glasfaserkabels in den Lichtstein*

Jedes Glasfaserkabel mündet schließlich in einem der Lichtsteine, einem Hohlkörper mit Abdeckplatte aus Acrylglas, durch die das farbige Licht dann schlussendlich auf den Kirchvorplatz austritt.

Der Schaltplan ist so konzipiert, dass jeder Lichtstein eines Generators um 185 Sekunden zeitversetzt zugeschalten wird. Die Lichtgeneratoren selbst werden untereinander ebenfalls zeitversetzt hinzugeschalten, sodass sich letztendlich eine zeitlich variierende Verteilung der Lichtpunkte ergibt.

## 2 Witterungsbedingter Verschleiß der Anlage

Schon kurz nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlage zeigte sich, dass bei der Montage der Lichtsteine und der bauseitigen Installation für einen ausreichenden Schutz besonders vor kritischen Witterungsverhältnissen nicht gesorgt wurde. Im März 2004, bereits fünf Monate nach Systemstart, fiel die Anlage aus. Die Schächte, die die Lichtgeneratoren beherbergen, standen aufgrund anhaltenden Tauwetters teilweise bis vollständig unter Wasser. Außerdem traten im Verlauf gravierende Beschädigungen in Form von Rissen und Bruchstellen an den Frontplatten aus Acrylglas durch Überbelastung des passierenden Lieferverkehrs und stetigen Fußgängeraufkommens auf. Dadurch drang auch in die Leuchtkörper selbst Regenwasser und Schmutz ein. Schließlich waren auch die eingefärbten Glasplättchen durch den Betrieb in den Mechaniken stark in Mitleidenschaft geraten, ein Abrieb der Farbschicht machte sich bemerkbar und das Erscheinungsbild der betroffenen Lichtsteine wurde sichtbar beeinträchtig.

*Abb. 4 Beschädigter Lichtstein im März 2015*

Die gesamte Technik, bestehend aus Generatoren, Farblichtverteiler und Auskoppelmechaniken wurde daraufhin geborgen, getrocknet und repariert. Schadhafte Acrylglasplatten wurden ausgetauscht. Zusätzlich wurden seitens der Verantwortlichen der Stadt Leipzig weitere Maßnahmen ergriffen, um eine Verfügbarkeit des Systems auch bei schwierigen Witterungsverhältnissen wieder gewährleisten zu können. In den Gruben wurde eine Wasserstandssensorik installiert, die einen kritischen Wasseranstieg sofort zentral signalisiert. Nachbesserungen an der Leitungsführung wurden vorgenommen und die Schächte an die vorhandenen Abwassersammler der Örtlichkeit angeschlossen. Die im Boden liegende Elektrik wurde zusätzlich gegen Tropfwasser abgedeckt.

All diese Vorkehrungen lösten die aufgetretenen Störungen des ordnungsgemäßen Betriebs nicht vollständig. Noch immer reißen Dichtungen von Lichtsteinen und Generatorgruben oder die Acrylglasplatten und es dringt Feuchtigkeit in das System. Eine Vielzahl der Lichtsteine leuchten ungleichmäßig oder sehr schwach, die Gesamtwirkung des Lichtkunstwerks ist erheblich vermindert und von Seiten des Betreibers nicht zufriedenstellend. Die Notwendigkeit einer Rekonstruktion der Anlage unter Einbeziehung moderner und vorallem outdoorfähiger lichttechnischer Komponenten ist dringend gegeben.

# 3 Lichtkunst im neuen Gewand – ein nachhaltiges Konzept mit modernen Lichttechnologien

Anfang 2015 kamen in den zuständigen Stellen der Stadt Leipzig die Überlegungen zu einer vollständigen Überarbeitung der Anlage auf. Um langfristig die altbekannten Probleme zu beheben, wurde die NEL Neontechnik Elektroanlagen Leipzig GmbH mit der Ausarbeitung eines neuen Lichtkonzeptes bauftragt. Ziel war es, alle bisher aufgetretenen Mägel abzustellen und nachhaltig zu vermeiden, das grundlegende Prinzip der Lichtkunst, wie die Schaltzeiten und die Lichtfarben, sollten aber beibehalten werden.

Zur Aufnahme des Ist-Standes der Lichtanlage wurde der NEL Leipzig dafür ein baugleicher Lichtgenerator, die entsprechenden Optiken und Lichtwellenleiter und ein Lichtkubus mit Abdeckplatte zur Verfügung gestellt. NEL-Messlabor wurde damit ein Funktionsmuster analog zur Originalanlage aufgebaut und jeweils in den drei dargestellten Lichtfarben Magenta, Grün und Blau per Radiospektrometer lichttechnisch vermessen. Da seitens des Künstlers Wert auf die Einhaltung des Wirkungsprinzips seiner Lichtkunst vorallem in der Farbgebung gelegt wurde, dienten die auf diese Weise erhaltenen Werte von Leuchtdichte, Lichtfarbe und Homogenität des flächig austretenden Lichtes als Referenzwerte für alle nachfolgenden Messungen.

Zur Lösung der aufgekommenen Probleme der herkömmlichen Anlage setzten wir auf die Verwendung von LED-Platinen, die eingebettet in einer Vergussmasse hinter der Abdeckplatte sitzt. Auf farbige LEDs in den entsprechenden Farben wurde hier bewusst verzichtet, um Farbabweichungen durch zeitbezogenes oder qualitätsbezogenes Color Shifting der LEDs zu umgehen. Daher fanden runde LED-Module in neutralweiss (4000K) mit einer für optimale Leuchtdichte-Homogenität ausgelegten Verteilung der LED-Chips Anwendung. Diese Platinenmodule wurden zusammen mit dem EVG eingelassen in eine farbig-transluzente, elastische Vergussmasse auf Polyurethan-Basis und direkt auf die PMMA-Abdeckplatten, die von 9 auf 35 mm verstärkt wurden und zusätzlich noch eine Aufnahme für Vergussmasse und LED-Modul bieten, gesetzt. Damit wurde der Ort der Lichtentstehung von den bis zu 20 m entfernten Generatoren direkt in den Kubus gebracht, so dass alle Unzulänglichkeiten und Einflüsse, die auf dem Übertragungsweg der Glasfasern entstanden sind, umgangen worden sind.

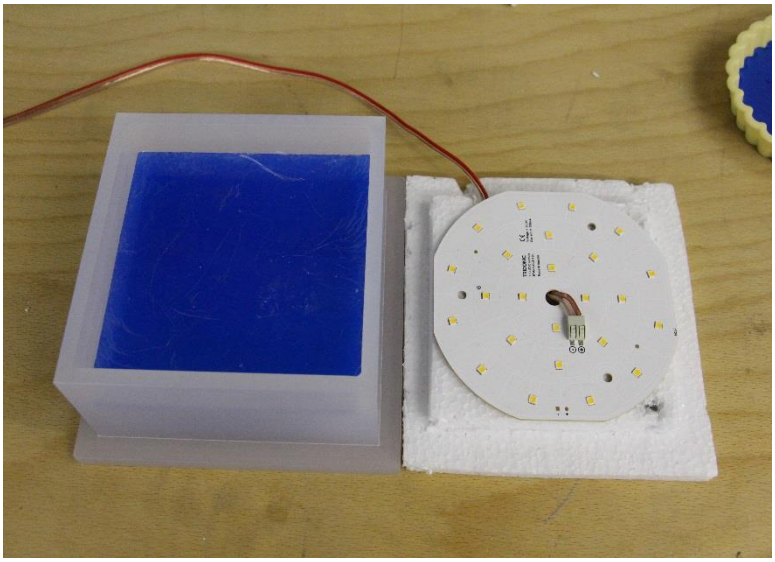

*Abb. 5 Versuchsaufbau mit LED-Platine und farbiger Vergussmasse*

Auch hier wurden Messungen mit den vorhandenen zur Verfügung stehenden Lichtsteinen, diesmal aber mit beschriebener integrierter LED-Technologie durchgeführt. So konnten die Parameter Dicke der Farbvergussmasse und Versorgungsspannung so eingestellt werden, dass sich Helligkeit und jeweilige Lichtfarbe optimal an die der Referenzwerte es Originals anglichen.

Die zur gesamten Lichtsteuerung einzusetzenden Logikbausteine mit Verteilung je Lichtstein finden bei dieser neuen Lösung Platz in oberirdischen, bereits vorhandenen Schaltschränken an exponierten Stellen des Kirchhofs. Nach dieser Konzeption wurde schließlich Anfang 2016 ein Prototyp mit drei in eine Bodennachbildung eingelassenen Lichtsteinen einschließlich Dämmerungs- schaltung und Steuerung gebaut.

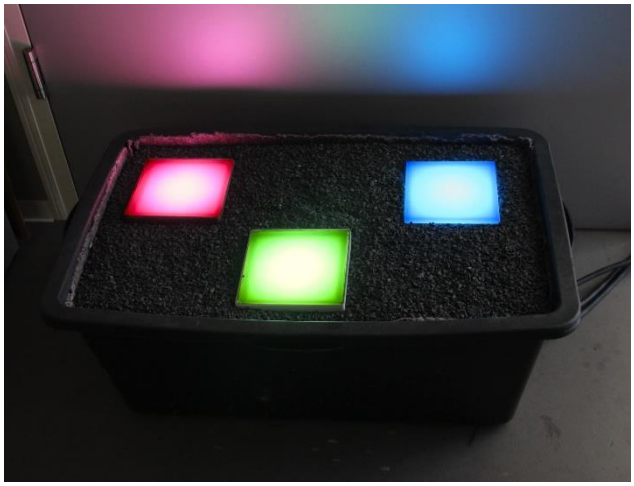

*Abb. 6 Funktionsmuster des neuen Konzeptes als Prototyp*

# 4 Ausblick

Das von NEL überarbeitete Konzept zur optimalen Umsetzung des Lichtkonzeptes wurde den Verantwortlichen des Verkehrs- und Tiefbauamtes/Stadtbeleuchtung vorgestellt und liegt nun der Stadt Leipzig zur Genehmigung vor. Eine Bemusterung des Prototypen im Hause NEL erfolgte bereits im Jahre 2016. Die Freigabe und der damit verbundene Projektbeginn ist abhängig von der Erneuerung des Straßenpflasters auf dem Nikolaikirchhof. In diesem Zusammenhang ist die Rekonstruktion der Lichtanlage einzuplanen.

Durch die Umsetzung des beschriebenen neuen Konzeptes für das Lichtkunstwerk *public light* können alle gravierenden und in der Vergangenheit aufgetretenen Störungen des Systems vermieden werden. Der Zustand der Lichtsteuerung und somit die Verfügbarkeit und Qualität des Gesamtwerkes ist aufgrund der oberirdischen Positionierung der Steueranlage witterungsunabhängig. Auch bei etwaigem Eindringen von Feuchtigkeit in die Lichtsteine ist durch die Einhausung der LEDs in robuste Vergussmasse direkt an der Lichtaustrittstelle eine reibungslose Funktion der Anlage gegeben.