

## **Lichtbericht von Dr. Klaus Eick**

### **Bericht über den Werdegang des Projektes „Licht im Freiraum“ des FF II.**

Das Fachforum II der Lokalen Agenda 21 Düsseldorf hat am **28.2.2008** im Rathaus der Stadt Düsseldorf eine Vortrags- und Diskussionsveranstaltung zu dem Thema „Licht im Freiraum unter ökologischen, ästhetischen und energieeffizienten Gesichtspunkten“ mit starker Besucherbeteiligung erfolgreich durchgeführt.

Bei der regen Diskussion wurde für alle deutlich, daß die Straßenbeleuchtung abhängig vom Leuchtmittel einen vernichtenden Einfluß auf nachtaktive Insekten haben kann. Nach intensiver Diskussion wurde beschlossen, einen Forschungsauftrag für dieses Problem zu organisieren.

Es gelang dem Fachforum II die Stadtwerke und das Umweltamt Düsseldorf zur Finanzierung eines Forschungsauftrages zu bewegen. Der einschlägig qualifizierte Biologe „**Prof. Gerhard Eisenbeis**“ der Uni Darmstadt wurde für diesen Forschungsauftrag mit dem Namen „Straßenbeleuchtung und Umwelt“ gewonnen.

Mit diesem Projekt sollte das Anflugverhalten von Insekten an unterschiedliche Lichtquellen in einem Langzeitexperiment am Fleher Deich im Süden von Düsseldorf getestet werden.

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom 24.6.2008 bis zum 2.9.2008.

Das Untersuchungsergebnis liegt nun vor.

Zur Präsentation haben wir eine größere Veranstaltung in Zusammenarbeit und mit großer Unterstützung der Stadtwerke am 24.5.2009 in der Turbinenhalle der Stadtwerke Düsseldorf durchgeführt.

Das Programm, das von über 100 Interessierten besucht und gefeiert wurde, liegt bei. Im Folgenden werden die Vorträge kommentiert.

In seiner Begrüßung und Einführung gab Staatssekretär AD. **Thomas Kemper** kurz einen Einblick in die Geschichte der Beleuchtung in Düsseldorf. Dies ist insofern im Hinblick auf das Tagungsthema interessant, da so das Artensterben der nachtaktiven Insekten eine zeitliche Dimension bekommt.

#### **Chronologie**

1690 schenkte Jan Wellem der Stadt „die erste öffentliche Beleuchtung“.  
Wegen Finanzierungsstreit jedoch blieb es noch 100 Jahre dunkel.

1840 erst schufen die Künstler die Beleuchtung des Theaters .

1891 erstes Kraftwerk mit Lichtzentrale für u.a. 700 Bogenlampen, das war der Beginn des Sündenfalls unter ökologischen Gesichtspunkten

2009 60 000 Lampen und Verkehrszeichen mit zertifizierter Ökoenergie

2006 Beginn mit LED Technik

2009 Ende des Jahres sollen 170 LED Leuchten installiert sein.

Der erste Referent **Dr.Dieter Kunz** ist Chefarzt der Abteilung Schlafmedizin im St.Hedwig-Krankenhaus am Institut Physiologie der Charite-Berlin. Er ist Leiter der Arbeitsgruppe Schlafforschung und Klinische Chronobiologie.

Das Thema Seines Vortrags war: „**Wirkung des Lichtes auf den Menschen** „, Dr.Kunz verkündete den Beginn einer Revolution, da Licht zum falschen Zeitpunkt als das größte gesundheitliche Problem erforscht wurde. Seine Folgerung : in 10 Jahren wird es kein Leuchtmittel des bisherigen Typs mehr geben. Die verblüffende Behauptung belegte er dann mit überzeugenden internationalen, unbestrittenen Forschungsergebnissen.

Erst jetzt erkennt man mit den Möglichkeiten modernster Techniken das Wirken der Hormone in Abhängigkeit von Licht und Dunkel. Man erforschte, daß jede Zelle, gesteuert von Hypothalamus und Epiphyse durch Kortisol und Melatonin, Signale über Dunkelheit und Licht bekommt. Dadurch werden unterschiedliche Prozesse ausgelöst. Man entdeckte völlig überraschend einen neuen Zelltyp im Auge (nonvisuelle Zellen) der vorwiegend auf blaues Licht reagiert.

Blaues Licht fördert kognitive Leistungen. Ein bekanntes Schulexperiment in Hamburg erbrachte, da eine Steigerung bis zu 40% bei den Schülern gemessen werden konnte.

Damit war eine Erkenntnisschwelle erreicht über die man auf andere Bereiche einwirken kann, z.B. auf Krankenhäuser, Altersheime, Arbeitsplätze, Wohnbereiche usw.

Blauhaltiges Licht am Abend und nachts beeinflusst negativ folgenden Schlaf, unterdrückt Melatonin, erhöht Tumorrisiko, erhöht Risiko für Diabetes, Bluthochdruck und Fettsucht.

Die weitgehende Untersuchung des Schlaf-Wachrhythmus (Homeostatische und zirkadiane Schlafbereitschaft) führte zu neuen Erkenntnissen. Schichtarbeit z.B. verursacht Diabetes, Bluthochdruck und Fettleibigkeit.

Der spannende Vortrag bestätigte die Anfangsbehauptung des Referenten einer beginnenden Revolution.

**Prof.Gerhard Eisenbeis** stellte dann die „**Forschungsergebnisse zum Düsseldorfer Projekt für eine umweltfreundliche Straßenbeleuchtung**“ vor. Das weltweit allgemeine Artensterben und speziell der vermeidbare Tod nachtaktiver Insekten durch konventionelle Straßenlaternen belegte noch einmal die Begründung für den Forschungsauftrag. Zahlreiche Untersuchungen zeigen das verringerte Vorkommen dieser Artengruppe in Städten gegenüber ländlichen Gebieten.

Die 60 seitigen sehr differenzierten Forschungsergebnisse können hier nur in den wesentlichen Ergebnissen wiedergegeben werden, wir werden den Langtext Anfang 2010 ins Internet stellen.

Die entscheidende Forschungsfrage war: **“Lassen sich für die getesteten 6 Lampenarten signifikante Unterschiede im Anflugverhalten für die Insekten insgesamt und spezifisch für ausgewählte Insektenordnungen feststellen?”**

Untersuchungsort und Zeit war der Fleher Deich in Düsseldorf vom 24.6.08 bis 2.9.08.

Die getesteten Lampen setzten sich zusammen aus: 3 Natriumdampfhochdruck, 4 Quecksilberdampfhochdruck, 3 Halogenmetaldampf, 4 Leuchtstoffröhren, 2 Straßen LED kalt, und 2 Straßen LED neutral warm.

Die Lampen wurden mit Luftklektoren (Fanggefäße) behängt, täglich ausgelehrt und die Ausbeute eingefroren.

33 896 Tiere fingen sich in den Fallen. Sie setzten sich aus 13 Insektenordnungen zusammen.

Einige Tiergruppen sind schwer zu bestimmen und mußten von Spezialisten analysiert werden.

Das Ergebnis der lampenspezifischen Auszählung ist nun:

Höchste Fangzahlen mit 60,6 hatten die Quecksilberdampfhochdruckl., gefolgt von Halogenmetaldampfdruckl. mit 50,9 Fängen, gefolgt von Leuchtstoffröhren mit 32,7 Fängen, gefolgt von Natriumdampfhochdruckl. mit 28,1 Fängen, gefolgt von LED mit 12,1 Fängen.

Bezieht man die Fänge auf die einzelnen Insektenordnungen, differenziert sich das Bild zwar, bleibt aber in der Hierarchie der Abfolge genauso erhalten. Eine Ausnahme bilden die Leuchtstoffröhren, die in der Ordnung der Nachtfalter und der Wanzen etwas besser abschneiden als die LED.

Damit hat sich die Erwartung überzeugend bestätigt.

**Unter ökologischen Gesichtspunkten sind LED Leuchten mit Abstand die günstigste Variante. Da der Energieverbrauch sich nach dem Stand der Entwicklung auch als der Effizienteste darstellt, ist die LED Leuchte das Licht der Zukunft, zur Zeit.**

Am Ende des Forschungsberichtes vergleicht Professor Eisenbeis auf der Grundlage vorliegender Daten die Insektenfauna Düsseldorfs mit anderen Räumen und kommt zu einer negativen Einschätzung für Düsseldorf.

Daher sollten wir alle Möglichkeiten nutzen in Düsseldorf diese Situation zu verbessern.

### **Sandor Isepy „Erfahrungen mit der Optimierung der öffentlichen Beleuchtung in Augsburg“**

Die Kernhaltung von Herrn Isepy ist:“ Die Pflichtaufgabe der Gemeinde bezüglich nächtlicher Aufhellung muß mit den wirtschaftlichsten Mitteln erfüllt und mit den Belangen des Umweltschutzes in Einklang gebracht werden.“

Bei einem Energieeffizienzvergleich schneiden die Natriumdampf-Hochdrucklampen mit Abstand besser ab als Quecksilberdampfhochdruck und Leuchtstofflampen. Da die Quecksilberhochdrucklampen ab 2015 von der EU verboten sind, spielen sie schon heute keine Rolle mehr.

Auch Herr Isepy stellt LED als die Lichtquelle der Zukunft heraus.

### **Prof.Ulrich Kuipers formulierte dann den“ Stand der Leuchtmittelentwicklung unter besonderer Berücksichtigung von LEDs“.**

Er erfüllte überzeugend die Funktion dieses Vortrages, das Auditorium über das spezialisierte System der Lichttechnik und deren Entwicklung ins Bild zu setzen.

Er ordnete natürliche und künstliche Lichtquellen in 4 Kategorien:

1. Wärmestrahlung
2. Elektrische Entladung
3. Lumineszenz
4. Strahlung aus Kristallen

und fügte die Lampen in dieses System ein. Dies wirkte buchstäblich erhellend. Er erklärte Elektrolumineszenz und Photolumineszenz an Bild- beispielen und widmete sich dann beschreibend und bewertend Hochdruck-Natriumdampflampen, Leuchtstofflampen, Metallhalogendampflampen. Er verglich die Lichtausbeute moderner Lampen und befasste sich detailliert mit der Anwendung von LED.

### **Vorteile von LEDs sind:**

1. punktförmige Lichtquelle, geringe Größe
2. sehr hohe Lichtausbeute
3. sehr gut schalt- und dimmbar
4. sehr hohe Lebensdauer
5. hohe ökologische und ökonomische Verträglichkeit, hohe mechanische Stabilität, vibrationsfest

6. wählbare Farbe, rgb möglich
7. keine IR-und UV-Strahlung.

Mit Parametern der Abhängigkeit der Lebensdauer von der Temperatur und anderen hier zu weit führenden Gesichtspunkten und schließlich praktischen Bildern vorwiegend vom Fleher Deich endete die überzeugende Aufklärungsveranstaltung.

**Joachim Ritter ist Chefredakteur und Verleger der Zeitschrift „Professional Lighting Design“ und Ehrenmitglied im PDL.** Sein Vortrag kennzeichnete den Abschluß der Veranstaltung mit dem Thema **„Internationaler Überblick über die Entwicklung der Straßenbeleuchtung“.**

Er teilte zunächst die Lichtentwicklung in 5 Stufen ein.

- 1950 – 1970 Technische Beleuchtung
- 1970 – 1980 Leuchtendesign als Gestaltungsfaktor
- 1980 – 1990 Szenische Beleuchtung, Geburt des Lichtmasterplanes
- 1990 – 2010 Dynamisches und farbiges Licht
- 2010 – 2020 Quantensprung der Technologie = LED

Ritter thematisierte dann die Revitalisierung der Städte und vertiefte die Fragen:

1. „Wann fühlen wir uns sicher?“

- a. Frage der Atmosphäre,
- b. Frage dessen, was man sehen kann
- c. Frage der Erfahrung, die man in der Natur gemacht hat
- d. Frage der Emotionalität und Individualität

2. „Wann sind wir sicher?“

- a. Frage der Technik
- b. Wieviel Licht benötigen wir: um Menschen sichtbar zu machen, um Unfälle zu vermeiden und Anderes.

In diesem Zusammenhang zitiert er dann eine dänische Studie mit Bildbeispielen über die Wahrnehmung von Menschen bei Tageslicht und nachts bei unterschiedlichen Entfernungen. Hierbei werden interessante Assoziationen zu Sicherheitsgefühlen frei.

Nach einer Studie in New York führt der Effekt besserer Stadtbeleuchtung nachweislich zu einer intensiveren Nutzung öffentlicher Einrichtungen wie Büchereien, Sportstätten u.ä.

PLDA Workshops in Alingsas (Schweden), in Liverpool und in Glasgow (Großbritannien) im Umfeld ausgeprägter, typischer, sozialer Schwerpunkte führten neben der mit Bürgern abgesprochenen hochwertigen Beleuchtung und vielen Aussprachen mit Gruppen zu einer befriedeteren Sozialsituation.