

# Stadtbeleuchtung in Düsseldorf



Auf LED-Leuchtmittel umgerüstete Gaslichtleuchte

## Fakten zu Gaslaternen:

- **Licht und sein Erscheinungsbild,**
- **Wirtschaftlichkeit und Umweltbilanz**
- **sowie Sicherheit**

## Vorbemerkung

Die Zukunft der Straßenbeleuchtung in Düsseldorf wird sehr emotional diskutiert. Für den Erhalt der Gaslaternen werden vor allem ästhetische Gründe ins Feld geführt, es geht um Wohn- und Aufenthaltsqualität wie auch um touristische Attraktivität. Diese subjektiven Einschätzungen können nicht allein handlungsleitend sein für einen Beschluss über den Erhalt des ganzen oder eines Teils des Gaslaternenetzes. Dieser Aufsatz fasst deshalb Fakten zu Wirtschaftlichkeit, Umweltbilanz Versorgungssicherheit von Gaslaternen zusammen und betrachtet die Alternativen.

## Zusammenfassung der Ergebnisse

- Gaslaternen benötigen bei gleicher Lichtleistung 20 bis 50 mal mehr Energie als elektrische Lampen; moderne LED würden den Verbrauch weiter senken, über 90 Prozent der heute notwendigen Energie würde eingespart
- Allein für den Betrieb der Zündflammen tagsüber werden 10 Prozent der Energie verbraucht – das entspricht dem jährlichen Heizbedarf von rund 500 Wohnungen mit 100qm
- Durch die Umstellung auf Strom würden in Düsseldorf ca. 13 000 Tonnen des klimaschädlichen CO2 weniger ausgestoßen
- Gaslaternen erfordern sehr hohen und laufenden Personalaufwand:
  - Jede Leuchte muss alle 14 Tage überprüft werden
  - die Glühstrümpfe müssen jedes Jahr (oder öfter) ausgetauscht werden
  - 16 000 Störungen müssen jedes Jahr behoben werden
- Glühstrümpfe müssen von einem Monopolisten bezogen werden, der bestehenden EU-Regeln (Qualität, Sicherheit, Rücknahme) nicht unterliegt und diese auch nicht beachtet
- Da Glühstrümpfe Thorium enthalten, sind sie radioaktiv. Sie (inkl. Schutzbehälter usw.) müssen gesondert gelagert und besonders aufwändig entsorgt werden
- Glühstrümpfe ohne Thorium haben eine nennenswert geringere Lebensdauer und bereits nach kurzer Betriebsdauer eine unter der DIN 5042, Teil 3 liegende Lichtleistung
- Die traditionellen Formen von Lampen und Masten können grundsätzlich auch bei elektrischen Leuchtmitteln eingesetzt werden. Allerdings sind Reparatur und Herstellung nur handwerklich möglich und entsprechend teuer
- Moderne LED-Technik liefert ein Licht, das hinsichtlich der Wahrnehmung dem von Gaslaternen entspricht. Die Leuchtkörper können die Form der Gasstrümpfe erhalten
- Nur mit elektrischen Leuchtmitteln ist eine für Angsträume, an Gefahrenstellen des Verkehrs und zur gleichberechtigten Teilhabe sehbeeinträchtigter Verkehrsteilnehmer hinreichende Beleuchtung zuverlässig herstellbar.

Gaslaternen sind direkt oder indirekt an das Hauptversorgungsnetz der Stadtwerke angeschlossen und können im Schadensfall (Ela zu Pfingsten 2014) nicht ohne weiteres abgestellt werden, da sie über keine eigenen Absperreinrichtungen verfügen.

## **1. Historischer Rückblick**

Die Geschichte der Leuchtmittel reicht zurück bis in die Steinzeit, als es den Menschen gelang, das Feuer zu „bändigen“. Mit der Erfindung von Öllampen und Pechfackeln in der Antike gelingt es dann erstmals, das Feuer zu Beleuchtungszwecken einzusetzen. Im Mittelalter kamen Kienspäne sowie mobile Lampen zum Einsatz, deren Leuchtkraft von der Qualität der jeweils eingesetzten Öle oder Fette abhing. Ziel der ersten Stadtbeleuchtungsmaßnahmen war es wie heute, die Sicherheit im öffentlichen Raum zu verbessern, was sowohl für die Menschen als auch die Herrschenden von Vorteil war.

Offene Feuer waren in der Vergangenheit aber auch immer wieder Ursache für verheerende Stadtbrände, weil in vielen Regionen Holz der dominierende Baustoff war. In Verbindung mit Stroh- und Reeteindeckungen bot dies reichlich Nahrung für Flammen, die so von Haus zu Haus überspringen konnten.

### **1.1. Entwicklung der Stadtbeleuchtung**

Über Öllampen (z. B. mit Walöl) entwickelte sich mit der Entstehung erster „Gasanstalten“ erstmals eine leitungsgebundene Infrastruktur für die öffentliche Beleuchtung in den Städten. Der Aufbau von Anlagen zur Stadtgaserzeugung bildete schließlich die Grundlage zur Gründung der städtischen Werke in Düsseldorf im Jahr 1866. Das rasante Wachstum der gasbetriebenen Stadtbeleuchtung und die Einführung von Stadtgas in Privathaushalten (Beleuchtung, Kochen, Heizen) führten nicht nur in Düsseldorf dazu, dass die zur Stadtgaserzeugung notwendige Kohlevergasungstechnik zu Beginn des 20. Jahrhunderts auch international massiv ausgeweitet wurde. Die mit Stadtgas betriebenen Straßenlaternen sorgten für eine gleichbleibende Beleuchtung von öffentlichen Straßen und Plätzen, schufen aber gleichzeitig Altlasten für nachfolgende Generationen.

Die bei der Erzeugung von Stadt- bzw. Synthesegas entstandenen Nebenprodukte stellen z. T. bis heute eine erhebliche Gesundheits- und Umweltgefahr dar. Als wesentliche Abfallprodukte sind Steinkohlenteer, Gasreiniger und eine große Gruppe polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) zu nennen. Je nach Beschaffenheit und Zusammensetzung des Ausgangsmaterials beeinträchtigen diese Stoffe das Grundwasser und Böden. Im Falle einer Überplanung ehemaliger Gaswerksstandorte müssen umfangreiche Altlastenuntersuchungen und kostenintensive Bodensanierungsverfahren durchgeführt werden.

Unwirtschaftlichkeit und der Ausbau des Erdgasversorgungsnetzes in Deutschland führten insbesondere in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts zum Aus der ehemaligen Gasanstalten. Auch die mit dem Bau des Thorium-Hoch-Temperatur-Reaktors (THTR 300) in Hamm-Uentrop verbundene Absicht, mittels Hochtemperatur Synthesegas aus Steinkohle zu gewinnen, hat sich mit der Abschaltung dieses Atomkraftwerks zerschlagen.

### **1.2. Elektrifizierung der Stadtbeleuchtung**

Fortschritte in der Elektrotechnik und im Leitungsnetzausbau lösten nach dem 2. Weltkrieg in vielen deutschen Städten die aufwändige und wartungsintensive Gasbeleuchtung ab. Zugleich sorgten verbesserte Leuchtmittel für eine bessere und gleichmäßigere Aus- und Beleuchtung öffentlicher Plätze, Straßen und Wege. Die flächenmäßige Ausweitung der Stadtbeleuchtung und steigende Ansprüche an die Verkehrssicherheit führten bei gleichzeitig steigenden Strompreisen zu

erheblichen Belastungen kommunaler Haushalte. Deshalb suchen alle Kommunen nach Möglichkeiten, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten für die öffentliche Stadtbeleuchtung zu senken.

### **1.3. Leuchtdioden revolutionieren die Beleuchtungstechnik**

Die Entwicklung der Stadtbeleuchtung von der offenen Flamme mit nur begrenzter Leuchtintensität über Gas und konventioneller Glühbirne zur Licht emittierenden Diode (LED) kommt einem Quantensprung gleich. Die LED gewährleistet bei geringem Energieeinsatz, geringem Wartungsaufwand und hohen Standzeiten (Lebensdauer) deutlich reduzierte Kosten für die Stadtbeleuchtung. Sowohl bei der LED als auch bei der noch in der Entwicklung befindlichen OLED (organische Licht emittierende Diode) werden weitere Effizienzsteigerungen erwartet, wodurch dieses Leuchtmittel eine weitere Marktdurchdringung erreichen wird.

## **2. Bedeutung der Gasbeleuchtung in deutschen Großstädten heute**

### **2.1. Frankfurter Magistrat beschließt Umrüstung-**

Der Magistrat der Stadt Frankfurt hat am 28. März 2014 beschlossen, „bei der Stadtbeleuchtung zukünftig kein Gas mehr einzusetzen. In den sogenannten Umrüstungsgebieten, die in Abstimmung von Stadtplanungsamt und Denkmalamt definiert und festgelegt wurden, sollen rund 1.450 Gasleuchten durch LED-Straßenbeleuchtung, die den gewohnten Gasleuchten nahezu vollständig nachempfunden sind, ersetzt werden. Die alten Lampengehäuse bleiben dort bestehen, nur das leuchtende Innenleben wird gegen LED-Technik ausgetauscht.“ Nach Ansicht der Frankfurter Verwaltung ist es technisch möglich, die Glühstrümpfe nachzubilden und zur Lichtlenkung und -färbung zu nutzen. Mit dieser Vorgehensweise ist es technisch möglich, die heute geltenden Anforderungen an die Straßenbeleuchtung mehr als zu erfüllen. Die umgebauten Leuchtkörper sorgen für mehr Helligkeit und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Verkehrssicherheit sowie für das subjektive Sicherheitsempfinden der BewohnerInnen. In Bezug auf die in Düsseldorf rein emotional geführte Debatte um die Lichtfarbe führt der Verkehrsdezernent der Stadt Frankfurt, Stefan Majer, aus: „An die warme Lichtfarbe des Gaslichts kommen wir bis auf 19 Grad Kelvin heran, bei einer sehr gleichmäßigen und blendfreien Ausleuchtung.“

### **2.2. Berliner Senat beschließt Umrüstung**

Wegen überproportional hoher Betriebskosten für Energie und Unterhalt der Gasbeleuchtung fasste der Berliner Senat in den Jahren 2007 und 2008 den Beschluss den Energieverbrauch der Stadtbeleuchtung um 30-35 % zu senken. Diesen Beschlüssen liegen die Erkenntnisse zugrunde, dass Gasleuchten gegenüber modernen elektrischen Leuchtmitteln bei deutlich reduziertem Ressourcenaufwand (Primärenergie und Kosten) trotz Umwandlungsverlusten eine deutlich verbesserte Ausleuchtung des öffentlichen Raumes ermöglichen.

Die mit den o. g. Beschlüssen verbundenen Umrüstungsmaßnahmen sollen bis Ende 2016 abgeschlossen sein.

### **2.3. Düsseldorfer Lichtmasterpläne Teil 1 + 2**

Der Lichtmasterplan 1 verfolgte für die Innenstadtbereiche folgende Ziele:

- Erarbeitung einer übergeordneten Lichtkonzeption für die Innenstadt (...)  
Der angemessene und gezielte Einsatz von Licht steht dabei im Vordergrund.
- Stärkung der Identität der Gesamtstadt und der Stadtteile...
- Optimierung der Beleuchtung hinsichtlich Gestaltung, Verkehrssicherheit, Kriminalprävention, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz.
- Festlegung von verbindlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit Licht bei zukünftigen Planungen und Entwicklungen...
- Aufstellung eines Prioritätenkatalogs für einen ersten Umsetzungszeitraum von 2003 bis 2007

In der Begründung zum Lichtmasterplan Teil 2 heißt es:

- Die Wahrnehmung der Stadt und das Ziel zur Aufwertung der Gestaltqualität des öffentlichen Raumes im Sinne des Programms PlatzDa! endet nicht mit Einbruch der Dunkelheit. Für BewohnerInnen und BesucherInnen der Stadt ist Licht ein wesentlicher Bestandteil der nächtlichen Wahrnehmung. Licht dient in erster Linie der Sicherheit und der visuellen Führung, jedoch auch der Atmosphäre und dem bewussten oder unbewussten Wohlbefinden in der Stadt. Beleuchtung kann städtisches Image fördern, Orientierungspunkte hervorheben, Stadtgeschichte vermitteln, aber auch zur Belebung von städtischen Bereichen beitragen. Eine Stadt wird in ihrer Identität durch Licht entscheidend geprägt.
- Der Lichtmasterplan ist ein Rahmenplan, der als Handlungs- und Orientierungsrahmen für den Umgang mit gestalterischem Licht zu verstehen ist. Dabei werden keine konkreten Planungen dargestellt, sondern Entwicklungsziele für das nächtliche Bild Düsseldorfs ausgearbeitet. Er bildet dabei die Grundlage für Entscheidungsprozesse beim Umgang mit Licht. Neben den Entwicklungszielen des Lichtmasterplanes werden bei der konkreten Projektplanung Belange wie Gestaltung, technische Umsetzbarkeit, Finanzierung, Wirtschaftlichkeit, Klima- und Umweltschutz, Denkmalschutz, Kunst und Kultur, Stadtmarketing, Einfluss auf die Umgebung, politische Entscheidungen, Absprache mit Dritten, berücksichtigt und miteinander abgewogen.

Bei den Lichtmasterplänen handelt es sich um Selbstbindungsbeschlüsse des Rates ohne Rechtsnormcharakter. Im Gegensatz dazu sind die Regelungen zur Satzung der Landeshauptstadt Düsseldorf über den Umgang mit gestalterischem Licht vom 26. Juli 2004 bei baulichen privaten und öffentlichen Bauvorhaben einzuhalten. Die Präambel der Satzung verdeutlicht Sinn und Zweck dieser Norm: „Das Erscheinungsbild der Landeshauptstadt Düsseldorf wird durch die vielfältigen Bauwerke der verschiedenen Epochen maßgeblich geprägt. Die Gestaltung solcher baulicher Anlagen durch den gezielten Einsatz von Licht trägt wesentlich zum Erscheinungsbild der Landeshauptstadt bei. Licht, welches zur Fassadenbeleuchtung oder sonstigen Anstrahlung von Bauwerken eingesetzt wird, ist - auch wenn hiervon nur eine temporäre Wirkung ausgeht - in gestalterischer Hinsicht mit Farbe gleichzusetzen und gestaltet Baukörper im Sinne des § 86 BauO NRW.“

### **3. Gasversorgungsinfrastruktur in Düsseldorf**

Zur Begründung zur Einstufung des Düsseldorfer Gasbeleuchtungssystems als einzigartig wird regelmäßig angeführt, dass damit eine Sicherung des damit verbundenen Gasversorgungsnetzes gewährleistet würde. Dabei wird übersehen, dass die in der Stadt Düsseldorf betriebenen Gaslampen über kein separates Gasverteilnetz verfügen, sondern über das Hauptversorgungsnetz der Stadtwerke mitversorgt werden. Ausnahmen bestehen lediglich bei Inselnetzen wie z. B. im Hofgarten, das aber wiederum an das Hauptversorgungsnetz der Stadtwerke angebunden ist.

Somit ist an dieser Stelle festzuhalten, dass die im Stadtgebiet verteilten Gasleuchtkörper am allgemeinen Niederdrucksystem angeschlossen sind, über das auch Privathaushalte und Unternehmen mit Erdgas zum Heizen und Kochen versorgt werden. Ein Eintrag der noch in großer Stückzahl vorhandenen Gaslichtpunkte in die Weltkulturerbeliste würde zudem notwendige Anpassungs- und Umbaumaßnahmen zu Lasten aller VerbraucherInnen verkomplizieren und damit zu weiteren Kostensteigerungen führen.

Die von den Stadtwerken Düsseldorf AG und anderen Netzbetreibern betriebenen Gasverteilnetze dienen der Daseinsvorsorge und entfalten aufgrund ihres Anlagenalters sowie der unterschiedlichen Baumaterialien (von Gusseisen bis Kunststoffleitungen) keine stadtkulturelle Bedeutung.

Die hohe Anschlussdichte im Düsseldorfer Stadtgebiet ermöglicht einen sehr effizienten Netzbetrieb, der durch den Parallelbetrieb der Gasbeleuchtung beeinflusst wird. Zum einen müssen die Schalter der Gasbeleuchungskörper über gesonderte Druckgeber geschaltet werden, zum anderen kann bei Störungen (wie z. B. bei Schadensereignissen bei ELA) nicht ohne weiteres die Gasversorgung abgestellt werden, da die Leuchten über keine eigenen Absperreinrichtungen verfügen. Bei gravierenden Schadensereignissen, ist bei Gefahr in Verzug eine große Anzahl von Menschen betroffen, die entweder durch Abschalten ganzer Netzteile oder durch ungeregelt Gasaustritt betroffen wären.

Somit hat das Gasbeleuchtungssystem unmittelbaren Einfluss auf die Versorgungssicherheit und Sicherheit der angeschlossenen privaten Haushalte und Unternehmen in Düsseldorf, da in privaten und öffentlichen Gebäuden keine Pufferspeicher für gasförmige Energieträger vorhanden sind. Im Gegensatz dazu ist es heute möglich z. B. Computer oder andere sensible elektrische Anlagen durch Pufferspeicher vor dauerhaften Störungen zu schützen.

### **4. Betrieb der Gasbeleuchtungsanlagen in Düsseldorf**

#### **4.1. Anlagenalter**

Das Alter der Maste der Düsseldorfer Gasbeleuchtungsanlagen reicht z. T. zurück bis in die Zeit der Weimarer Republik, was zwangsläufig zu steigenden Ausgaben für Ersatz- und Instandhaltungsaufwand und damit auch zu Problemen bei der Beschaffung geeigneter Ersatzmaterialien führt. Für die Lampenaufsätze liegen keinerlei Dokumentationen über deren Anlagenalter vor. Dies führt schon heute dazu, dass von den Stadtwerken Düsseldorf AG einzelne Bauteile handwerklich

aufgearbeitet und hergestellt werden müssen, weil diese nicht mehr auf dem Markt verfügbar sind. Deshalb sind sowohl aus Kosten- als auch aus Sicherheitsgründen Umrüstungsmaßnahmen in allernächster Zukunft unumgänglich.

Die Stadtwerke Düsseldorf AG wurde von der Stadt Düsseldorf vertraglich verpflichtet, die radioaktiv belasteten Glühstrümpfe der Gasleuchten im 14-tägigen Rhythmus auf ihre Funktionstüchtigkeit zu kontrollieren. Defekte Glühstrümpfe werden bei Beschädigungen oder nach ihrem Lebensende (ca. 1 Jahr) ausgetauscht. Gleichzeitig stellt aktuell nur noch ein indisches Unternehmen die für die Gasbeleuchtung passenden Glühstrümpfe her, das weder die in Europa gültigen Arbeitsschutz- noch die Entsorgungsbestimmungen garantieren kann. Sollte dieser Hersteller seine Produktion einstellen, stehen für Düsseldorf keine geeigneten Glühstrümpfe mehr zur Verfügung. Die vielfach öffentlich erwähnten Alternativmaterialien haben sich hinsichtlich Wirtschaftlichkeit als unbrauchbar erwiesen. Zusätzliche Ersatzbeschaffungen wegen zu geringer Lebensdauer und reduzierter Lichtausbeute (Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit) übersteigen die Kosten für den Unterhalt der Gasbeleuchtung in Düsseldorf unangemessen (→ höhere Gebührenbelastung).

#### **4.2. Energieeffizienz**

Wie bereits angeführt, ist der Wirkungsgrad der Gasbeleuchtung in Relation zu konventionell elektrisch betriebenen und LED-Leuchtmitteln sehr gering. Gegenüber vergleichbaren elektrischen Leuchtmitteln ergibt sich folgende Relation:

Gasglühstrumpf: Watt : Lumen = 1 : 1,4

Elektrische Leuchtmittel: Watt : Lumen = 1 : 50 – 150

Für LED-Leuchtmittel wird für die Zukunft eine Lichtleistung von bis zu 200 Lumen / W erwartet. Zudem sind weitere Energieeffizienzpotentiale durch die Weiterentwicklung der OLED (organische Licht emittierende Dioden) zu erwarten.

Damit liegt der durchschnittliche Energieverbrauch einer einzelnen Gaslampe mit 4 Glühstrümpfen im Jahr bei rd. 1.100 W, was dem Energiebedarf eines modernen und energieeffizienten Einfamilienhauses entspricht. Eine elektrisch betriebene Straßenbeleuchtung benötigt für dieselbe Lichtleistung lediglich < 20 W. Dies entspricht einer Energieverbrauchsreduzierung von über 95%!

Der aktuelle Bestand an Gaslichtpunkten weist einen Gasverbrauch von rd. 65,3 Mio. KWh aus, von dem rd. 10% (= 6,5 Mio. KWh) allein zum Betrieb der Zündflamme zu Buche schlagen. Das bedeutet, dass Gas in einer Höhe von 6,5 Mio. KWh in Wärme und CO<sub>2</sub> umgewandelt werden, ohne auch nur 1 m<sup>2</sup> Straßen- oder Wegefläche in der Stadt auszuleuchten!

Diese Gasmenge würde ausreichen, ca. 250 bis 300 durchschnittlich energieeffizienter Einfamilienhäuser jedes Jahr zu beheizen (Annahme: 160m<sup>2</sup> Wohnfläche, 23.000 KWh Heizenergiebedarf)!!!

#### **4.3. Umweltverträglichkeit**

Der o. g. Energieverbrauch dokumentiert deutlich, dass die neben den zu erwartenden hohen Energie- und Unterhaltskosten (ca. 16.000 Störungen pro Jahr) der Ausstoß klimarelevanter Gase die Klimaziele der Landeshauptstadt Düsseldorf konterkariert. Bei konsequenter Umstellung auf eine rein elektrische Stadtbe-

leuchtung ergäbe sich für Düsseldorf ein rechnerisches CO<sub>2</sub>-Einsparpotential von ca. 13.000 Tonnen im Jahr. Bei Aufrechterhaltung dieser hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen müssten Stadt und BürgerInnen zusätzliche Einsparleistungen erbringen, um das Ziel einer klimaneutralen Stadt bis zum Jahr 2050 zu schaffen. Mit der Umrüstung der Gasbeleuchtung auf elektrische Leuchtmittel begibt sich die Stadt in eine Vorreiterrolle, die zu weiteren Anstrengungen in privaten Bereichen motivieren wird.

Regelmäßig vorgetragene Behauptungen hinsichtlich nicht vorhandener Insekten- und Vogelfreundlichkeit elektrischer Beleuchtungsanlagen lassen sich dahingehend entkräften, dass insbesondere in LED-Beleuchtungsanlagen Leuchtmittel zum Einsatz kommen, deren Lichtspektrum Insekten kaum „anzieht“ und diese damit nur geringfügig gefährden. Im Gegensatz dazu führen auf einem Glühstrumpf verbrannte Insekten zu Löchern in den Glühstrümpfen, die dann ausgetauscht werden müssen. Ein Schutz der Glühstrümpfe gegen eindringende Insekten ist wegen der notwendigen Sauerstoffzufuhr aus technischen Gründen ausgeschlossen.

Die Beeinträchtigung des Vogelfluges durch Lichtsmog kann bei konsequentem Einsatz moderner elektrischer Beleuchtungsanlagen deutlich vermindert werden, weil diese Leuchtkörper eine erheblich verbesserte Lenkung des Lichts (auf die Verkehrsanlagen etc.) ermöglichen. Gaslicht hingegen kann sich nur ungerichtet (gestreut) ausbreiten!

#### **4.4. Sicherheit**

Das Sturmereignis Ela hat die Grenzen der Sicherheit der Gasbeleuchtungsanlagen deutlich vor Augen geführt, in dem an über 100 Stellen im Stadtgebiet an beschädigten Lichtpunkten unregelmäßig Gas ausströmte und wie im Hofgarten Einsatzkräfte gefährdete. Die Folgen für beschädigte und zerstörte Gasbeleuchtungsanlagen einschließlich der zu deren Betrieb notwendigen Anschlüsse an die Verteilnetze wirken bis heute nach und sollten nicht nur in kurzfristigem Aktionismus sondern in langfristig tragfähigen Maßnahmen münden.

## **5. Zukunft der Stadtbeleuchtung in Düsseldorf**

### **5.1. Verantwortung, Unterhaltung und Instandsetzung**

Bei einer Grunderneuerung oder Wiederherstellung einer Anlage kommen auf die Verantwortlichen – das sind die Stadt als Auftraggeber und die Stadtwerke als Ausführende und Betreiber - anders als bei Unterhaltung, Instandsetzung oder dem Auswechseln einzelner Bauteile (letzteres ist übrigens schon grenzwertig) haftungsrechtliche Fragen zu.

Zwingend zu berücksichtigen sind sicherheitstechnische und rechtliche Vorgaben zur Produkt- und Betriebssicherheit nach der Richtlinie 2009/142/ EG für „Gasverbrauchseinrichtungen“ sowie zur „Nachhaltigen Beschaffung“ nach dem Tariftreue- und Vergabegesetz NRW (TVgG-NRW) § 17, wonach öffentliche Auftraggeber verpflichtet sind, bei der Vergabe von Aufträgen die Kriterien des Umweltschutzes und der Energieeffizienz zu berücksichtigen.

Bauteile und Geräte für Gasverbrauchseinrichtungen unterliegen nach der Richtlinie 2009/142/ EG vom Oktober 2009 einer Zulassung (Baumusterprüfung) und



damit einer CE – Kennzeichnungspflicht. Auf dem Markt sind aktuell keine Anlagen oder Bauteile für die Straßengasbeleuchtung mit CE – Kennzeichnung erhältlich.

Einzige generelle Ausnahme nach Artikel 1 Abs. (1) der Richtlinie 2009/142/ EG sind Geräte und Ausrüstungen, die speziell zur Verwendung in industriellen Verfahren in Industriebetrieben bestimmt sind. Nach Artikel 8 Abs. (2) dieser Richtlinie ist für Geräte und Ausrüstung bei der Herstellung eines Gerätes in Einzelfertigung oder in geringer Stückzahl eine gerätespezifische EG-Einzelprüfung möglich. Hierbei muss der Hersteller gewährleisten, dass das betreffende Gerät die einschlägigen Anforderungen dieser Richtlinie erfüllt und durch einen entsprechenden Nachweis (Konformitätsprüfung) belegen.

Einschlägige Anforderungen dieser Richtlinie (Anhang 1 „Grundlegende Anforderungen“) sind z. B.:

- Das Gerät ist so auszulegen und herzustellen, dass durch den Ausfall einer Sicherheits-, Kontroll- und Regeleinrichtung keine gefährliche Situation (z. B. Explosionsgefahr) entsteht.
- Dass die eingesetzte Energie effizient nutzt, die dem derzeitigen Stand der Technik entspricht (vgl. Lumen/Watt).
- Dass jeder einzelne Lampenmast mit einem separaten Absperrschieber auszustatten ist, damit bei einer Havarie die Gaszufuhr unterbrochen werden kann → Eine aus rechtlichen und technischen Erfordernissen notwendige Nachrüstung ohne Erneuerung der Beleuchtungsanlagen kann ggf. auch im Wege des KAG anteilig umgelegt werden, weil dies eine Wertverbesserung darstellt!

## **5.2. Glühstrümpfe erzeugen radioaktive Abfälle**

Die zum Betrieb der Gasbeleuchtung notwendigen Glühstrümpfe sind radioaktiv belastet und müssen in dafür geeigneten Deponien eingelagert werden, deren Lagerkapazitäten in Deutschland begrenzt sind. Insgesamt fallen pro Jahr rd. 130 KG schwach radioaktiv belastete Abfälle an (Glühstrümpfe, Reinigungsmittel, Schutzbekleidung etc.) an. Diese Abfälle verursachen hohe Zusatzkosten, die von der Allgemeinheit getragen werden müssen. Also auch von jenen, die nicht im Einzugsbereich Gaslichtpunkten wohnen.

Entgegen europäischen Herstellern unterliegt der indische Produzent der Glühstrümpfe nicht der Verpflichtung, nicht mehr funktionstüchtige Glühstrümpfe zurück zu nehmen und fachgerecht entsorgen zu müssen. Damit obliegt allein den Stadtwerken Düsseldorf AG die Verpflichtung, den Nachweis über eine geeignete Entsorgung zu führen. Deshalb lagern bislang mehrere hundert Kilogramm radioaktiv belasteter Glühstrümpfe und kontaminierter Zusatzstoffe auf dem Gelände der Stadtwerke Düsseldorf AG.

Die in den Glühstrümpfen verwendeten radioaktiven Metalloxide haben eine Halbwertszeit von rd. 14 Mrd. Jahren (Thorium 232) und stellen aufgrund ihres Gefährdungspotentials für die Atemwege (Lungengängigkeit) und das Knochengewebe ein hohes Krebsrisiko für den Menschen da. Allein unter diesem Aspekt

sollten in Zukunft nur noch Leuchtmittel ohne radioaktive und schwermetallhaltige Inhaltsstoffe zum Einsatz kommen. Der Einsatz thoriumfreier Glühstrümpfe hat sich in den Düsseldorfer Gasleuchten nicht bewährt, weil diese bereits nach 2 bis 4 Wochen ihre Funktion nicht mehr erfüllen und ausgetauscht werden müssen (→ Zusatzkosten).

Während die thoriumhaltigen Glühstrümpfe aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes für sehr lange Zeit sicher (end-) gelagert werden müssen, können LED-Leuchtmittel unmittelbar nach ihrem Betriebsende wieder dem Stoffkreislauf zugeführt (recycelt) werden.

### **5.3. Lebensdauer der öffentlichen Straßenbeleuchtung**

Bei genauer Betrachtung ist bei der Lebensdauer von Straßenbeleuchtungsanlagen deutlich zwischen dem Leuchtmittel und dem Mast (einschl. Leitungsanschluss und Fundament) zu unterscheiden. Die Haltbarkeit der Glühstrümpfe bei den Gaslichtpunkten beträgt nur wenige Monate (siehe oben), die Lampenmasten können je nach Ausführung mehrere Jahrzehnte (> 50 Jahre) funktionstüchtig bleiben. Je nach Ausführung können die Korpusse der Lampenaufsätze ebenfalls mehrere Jahrzehnte überdauern, sofern sie nicht durch Korrosion und Schadensereignisse dauerhaft beschädigt werden. Gleichzeitig gefährdet „Rostfraß“ in zunehmendem Maße die Standsicherheit dieser Maste (Feuchtigkeit, Streusalz, Urin von Tieren). Die alten Masten wurden in der Vergangenheit weder aus hochwertigen Metalllegierungen hergestellt noch verzinkt.

In Abschreibungstabellen werden Straßenbeleuchtungsanlagen mit nur 20 Jahren Betriebszeit angegeben, wobei diese je nach Ausführung eine deutlich längere Betriebszeit erreichen (siehe oben). Bezogen auf elektrisch betriebene Straßenbeleuchtungsanlagen mit konventionellen Leuchtmitteln kann:

- a. bei konventionellen Leuchtmitteln von einer Betriebszeit von bis zu 4 Jahren
- b. bei Leuchten (Lampengehäuse und -fassung) von bis zu 30 Jahren
- c. bei Masten und Verkabelung von einer Betriebszeit von mehr als 50 Jahren ausgegangen werden.

Bezogen auf die Gasbeleuchtungsanlagen kommt erschwerend hinzu, dass sich die Hersteller in Europa inzwischen vollständig aus diesem Geschäftsfeld zurückgezogen haben. Zudem können die historisch anmutenden Gasleuchten mit Schmuckelementen heute nicht mehr unter wirtschaftlichen Aspekten hergestellt werden, da für jeden einzelnen Lampenmast eine eigene Gussform hergestellt werden muss, die dann nicht wiederverwendet werden kann. Sofern technisch machbar, könnten entsprechende Imitate z. B. per Hydroforming-Verfahren (Innen- oder Außenhochdruckumformung) nachgebildet produziert. Damit wären diese Korpusse aber auch keine Originale mehr!

### **5.4. Wechsel der Brennstoffzusammensetzung**

Die Gasvorräte in Deutschland sind seit Mitte der 1990er Jahre von geschätzten 330 Mrd. auf 100 Mrd. Kubikmeter geschrumpft. Gleichzeitig hat sich die jährliche Fördermenge auf knapp 11 Mrd. Kubikmeter verringert, was einer Halbierung entspricht. Daraus schließt der Dachverband der Erdöl- und Erdgasproduzenten WEG, dass die Fördermenge mittelfristig um min. 30 % zurückgehen wird und die Reserven bis 2030 nahezu aufgezehrt sein werden.

Zudem haben die Niederlande beschlossen, ihre Gaslieferungen nach Deutschland bis 2030 vollständig einzustellen. Bisher decken die Lieferungen aus den Niederlanden rd. 23% des deutschen Gasbedarfes. Im Gegensatz zu Gassorten aus Norwegen, Russland und Großbritannien haben die bisher eingesetzten Gassorten einen niedrigeren Methangehalt und damit schlechteren Brennwert. Bei einer Umstellung auf eine andere Gassorte kann es zudem zu einer anderen Lichtfarbe kommen, weil diese von der Zusammensetzung der einzelnen Gasbestandteile abhängig ist.

In der Konsequenz bedeutet dies, dass vor allem ältere Gasheizgeräte und auch die vorhandenen Gasleuchten im öffentlichen Raum umgerüstet werden müssen, damit sie auch in Zukunft weiter störungsfrei funktionieren. Wie hoch diese Kosten für die Umrüstung der alten Gasleuchten sein werden, kann heute noch nicht geschätzt werden. Dazu müssen zunächst neue Düsen hergestellt (bei 14.600 Gaslichtpunkten = 14.600 Düsen) und eingebaut werden. Aufgrund des höheren Methangasanteils muss die Sauerstoffzufuhr für jeden Leuchtpunkt manuell eingestellt werden, was über Wochen Personalressourcen in Anspruch nehmen wird. Dies wird dazu führen, dass zum Zeitpunkt der notwendigen Umrüstung Finanzmittel gebunden werden, die dann für notwendige Investitionen nicht zur Verfügung stehen.

Vor dem Hintergrund der internationalen Krise mit Russland (lieferte 2014 34% des deutschen Gasbedarfs) und 2015 auslaufenden Verträgen der EU über Gasreserven in Norwegen, erscheinen Bestrebungen zur Reduzierung vermeidbarer Gasmengen mehr als sinnvoll. Zudem werden schon heute alle elektrischen Düsseldorf Straßenlampen mit regenerativ erzeugtem Strom aus norwegischen Wasserkraftwerken betrieben. Insofern ist auch der Einsatz von Methangas aus Biogasanlagen für Düsseldorf keine realistische Alternative, weil die Produktion von sog. Biogas nationale (Güllewirtschaft) und internationale (Sojaanbau versus Eigenfuttererzeugung) gravierenden Auswirkungen in der Landwirtschaft und im Umweltschutz nach sich zieht.

Bezogen auf Düsseldorf scheidet die Nutzung von Deponiegas ebenfalls aus, weil die Deponie in Hubbelrath zur Lagerung von sog. inerten Abfällen (Bauschutt und nicht brennbare Abfälle) angelegt wurde, die aufgrund fehlender organischer Abfallbestandteile kein Deponiegas bilden. Zudem müsste das Deponiegas vor der Einspeisung ins öffentliche Gasverteilnetz technisch aufbereitet werden, damit die in Haushalten und Gewerbebetrieben eingesetzten Gasgeräte (Gasheizungen, Blockheizkraftwerke etc.) keinen Schaden nehmen. Dies trifft gleichermaßen auf Faulgase aus der Klärschlammaufbereitung zu, das nur in dafür angepassten Anlagen (Blockheizkraftwerke) verbrannt werden darf. Zudem werden die in den Düsseldorfer Kläranlagen erzeugten Faulgasmengen vollständig für den eigenen Anlagenbetrieb verwertet. Damit leistet die Faulgasverwertung einen wesentlichen Beitrag für einen effizienten Kläranlagenbetrieb sowie zur CO<sub>2</sub>-Reduktion.

## **6. Kommunale Handlungsoptionen**

### **6.1. Digitalisierung der Gasbeleuchtung?**

Die vielfach in der Presse vorgetragenen Effizienzvorteile der Gasbeleuchtung gegenüber elektrisch betriebenen Straßenbeleuchtungsanlagen wurden bereits an anderer Stelle widerlegt. Dies gilt umso mehr, weil es für die analoge Technik bis heute kein elektronisch/digitales Pendant gibt. Somit bleiben auch in Zukunft die per Druckwelle gesteuerten Kippschalter zur Regelung der Gaszufuhr einschließlich der weiterhin notwendigen Zündflamme in Betrieb. Bei Aufrechterhaltung dieser historischen Regelungstechnik gibt es auch in Zukunft keine Möglichkeiten, den bei Gasleuchten erhöhten Unterhaltungsaufwand zu reduzieren. Weil jedes stärkere Windereignis die Zündflammen „ausblasen“ kann und bei hoher Gasabnahme (z. B. in den Wintermonaten) die zum Umschalten der mechanischen Kippschalter notwendige Druckwelle nicht mehr alle Schalter erreichen kann. Dies führt regelmäßig dazu, dass die Gasleuchten weiterhin am Tage brennen und in der Nacht erlöschen. Diese Fehlstellung kann nur durch manuelle Eingriffe einer Fachkraft behoben werden!

Sofern eine Umstellung auf elektronisch/digitale Regelungstechnik unter technischen und rechtlichen Gesichtspunkten überhaupt möglich ist, stellen sich zugleich weitere Fragen bzgl. der Wirtschaftlichkeit und der Umlagefähigkeit dieser Kosten auf die Anlieger. Sowohl die Nachrüstung von notwendigen Absperrschiebern (Sicherheitsaspekt), die Umrüstung auf eine energiereichere Gassorte (neue Düsen etc.) als auch eine Umstellung von mechanischer auf elektronisch/digitale Regelungstechnik mit dem Ziel einer Energieeinsparung (Klima- und Umweltschutz) und Steigerung des Anlagenbetriebs (geringerer Wartungsaufwand etc.) werden vermutlich den Regelungen des Kommunalabgabengesetzes unterworfen sein (→ Wertverbesserung).

### **6.2. Straßenausbaubeiträge**

Das Kommunalabgabengesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (KAG) berechtigt die Gemeinden Abgaben zu erheben, soweit nicht Bundes- oder Landesgesetze etwas anderes bestimmen. Auf dieser gesetzlichen Basis wurde die „Satzung über Beiträge für straßenbauliche Maßnahmen der Landeshauptstadt Düsseldorf“ erlassen, in der die von den Anliegern zu tragenden Straßenausbaubeiträge geregelt sind. Die Höhe der jeweils zu tragenden Kostenanteile richtet sich nach der Funktion der Straßen (Anliegerstraßen, HAUPTSCHLIEßUNGSSTRASSEN, Hauptverkehrsstraßen, Hauptgeschäftsstraßen, Fußgängergeschäftsstraßen, Fußgängerstraßen, Verkehrsberuhigte Bereiche). Entgegen häufig vorgetragener Behauptungen, können nicht alle mit einer Erneuerung von Beleuchtungsanlagen verbundenen Baukosten umgelegt werden. Hier bestehen strikte Regelungen hinsichtlich der Umlagefähigkeit einzelner (Bau-) Kosten.

Ein erschlossenes und bebautes Grundstück ist ein wertvoller Grundbesitz. Werden vorhandene Straßen (auch nur teilweise) erneuert, verbessert oder verändert, beeinflusst dies zumeist die bestehende Erschließungssituation in positiver Weise. Beispielsweise werden durch die Errichtung moderner Straßenbeleuchtungsanlagen Angsträume beseitigt und die Verkehrssicherheit verbessert und leisten damit zugleich einen Beitrag zur Kriminalprävention (objektives und subjektives Sicherheitsempfinden). Die durch den Ausbau bzw. Umbau resultierenden Wertverbesserungen führen erfahrungsgemäß dazu, dass die Preise für gut erschlos-

sene Grundstücke steigen, während sie für solche an schlecht ausgebauten Straßen stagnieren oder fallen. Die Vorteile, die den Straßenanliegern durch Investitionen in öffentliche Infrastruktur geboten werden, dürfen nicht allein der Allgemeinheit angelastet werden. Dies bildet die rechtliche Grundlage dafür, dass die Anlieger zu Straßenausbaubeiträgen herangezogen werden müssen.

Ein aufgrund baulicher Veränderungen entstandener Straßenausbaubeitrag kann auch dann erhoben werden, wenn bereits früher Erschließungsbeiträge (z. B. bei der Erschließung eines Neubaugebietes) bezahlt wurden. Wie oben beschrieben unterliegen auch alle an, auf oder unter einer Erschließungsstraße liegenden Bauteile anlagentypischen Alterungs- und Abnutzungsprozessen, die u. U. zur Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit führen können.

So ist die Landeshauptstadt Düsseldorf gesetzlich dazu verpflichtet von den Anliegern Straßenausbaubeiträge z. B. für die Erneuerung / die Verbesserung eines Teils der Straße, z. B. Vergrößerung des Regenwasserablaufs, Verbesserung der Straßenbeleuchtung zu erheben. Darunter fallen auch die Erneuerung einer bereits seit Jahrzehnten vorhandenen, ganz oder teilweise unbrauchbaren und schadhafte Anlage, die heutigen Anforderungen an die Verkehrssicherheit entsprechen muss. Dabei ist es unerheblich ob durch die Erneuerung im Ergebnis eine Anlage geschaffen wird, die dem ursprünglichen Erscheinungsbild einer Straße gleicht. Einzige Ausnahme: Die Kosten für reine Instandsetzungs- und Reparaturarbeiten trägt die Stadt allein (z. B. Austausch von Glühstrümpfen).

### **6.3. Basis für die Berechnung der Anliegerkosten**

Aus dem beitragsfähigen Aufwand (Herstellungskosten) abzüglich des Eigenanteils der Stadt für neue Beleuchtungsanlagen ergibt sich der umlagefähige Aufwand. Die Stadt darf anschließend nur den umlagefähigen Aufwand entsprechend der Regelungen ihrer Satzung den Anliegern in Rechnung stellen.

Entgegen anders lautenden Behauptungen gilt für Mietwohnungen, dass die einmaligen Straßenausbaubeiträge von der VermieterIn nicht auf die Betriebskosten umgelegt werden können. Zudem bieten Straßenausbaubeiträge keinen Anlass, die Miete zu erhöhen. Welche Kosten als Betriebskosten bei Mietwohnungen umgelegt werden können, ist in der Betriebskostenverordnung und den Vereinbarungen des jeweiligen Mietvertrages geregelt. HauseigentümerInnen stehen ggf. Möglichkeiten zur Verfügung, Aufwendungen für Straßenausbaubeiträge nach dem Steuerrecht geltend zu machen, von denen MieterInnen nicht profitieren können.

### **6.4. Alternative Finanzierungs- und Umsetzungsmodelle**

Die bislang im städtischen Haushalt bereit gestellten Mittel blockieren langfristig notwendige Investitionen und entsprechen nicht dem absehbaren Erneuerungs- und Umrüstungsbedarf. Deshalb sollten sowohl zur Entlastung des städtischen Haushaltes auch Erneuerungs- und Umrüstungsmaßnahmen unter Beteiligung der Privatwirtschaft geprüft werden. Viele Kommunen in Deutschland haben im Rahmen von Contracting-Modellen vorhandene öffentliche Beleuchtungsanlagen erneuert und deren Energieeffizienz gesteigert.

Beispielhaft könnte ein privater Partner die vorhandenen Gaslichtpunkte in Düsseldorf außerhalb städtebaulich bedeutsamer Gebiete durch energieeffiziente Beleuchtungspunkte ersetzen, die dann nach Vertragsende in das Eigentum der

Stadt übergehen. Dabei bleiben die bestehenden Verträge zum Energiebezug und zur Wartung der in Düsseldorf vorhandenen Stadtbeleuchtungsanlagen unangetastet. Der Bezug von Gas wird zugunsten von elektrischer Energie deutlich verschoben, wobei im Bereich der Stadtbeleuchtung schon heute ausschließlich regenerativ erzeugte Elektrizität zum Einsatz kommt.

In Straßenabschnitten, in denen die Erneuerung und Umrüstung von Stadtbeleuchtungsanlagen im Rahmen eines öffentlich-rechtlichen Contracting-Vertrages erfolgt, dürfen keine Straßenausbaubeiträge nach dem Kommunalabgabengesetz erhoben werden, weil die Refinanzierung z. B. über die erzielbare Energieeinsparung erfolgt. Damit führt die Beteiligung privater Dritter nicht zu Entlastungen im städtische sondern auch der Privathaushalte in Straßenabschnitten mit notwendigem Erneuerungsbedarf.

## **7. Fazit**

Bei der Beurteilung eines sicheren und wirtschaftlichen Betriebs der in Düsseldorf noch in großer Stückzahl vorhandenen Gasbeleuchtungsanlagen müssen neben emotionalen zunächst alle rechtlichen und technischen Aspekte sowie die Notwendigkeit zur Klimaanpassung in den Vordergrund gerückt werden. Zudem sollten der Gesundheitsschutz der MitarbeiterInnen der Stadtwerke Düsseldorf AG und die Vermeidung von radioaktiven Stoffen in die Beurteilung einbezogen werden, weil vermutlich die Mehrzahl der BürgerInnen die Entscheidung für mehr erneuerbare Energien und den Vollzug des Atomausstiegs unterstützt. Zudem gibt es bislang keine Aussagen darüber, in welchem Umfang radioaktive Partikel aus den offenen Lampenkuppeln in die Umwelt gelangt sind.

Soweit und solange die oben beschriebenen Mängel unter sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Aspekten sowie wirtschaftlichen Bedingungen nicht behoben bzw. beseitigt werden können, müssen technisch veraltete Straßenbeleuchtungsanlagen auch aus Gründen der Gefahrenabwehr und zur Wahrung der Verkehrssicherung durch moderne, den heutigen Sicherheitsanforderungen entsprechende Lichtpunkte ersetzt oder entsprechend umgerüstet werden. Dabei ist es unerheblich, ob Gasbeleuchtungsanlagen in Zukunft z. B. vermehrt mit Methanogas aus sog. Biogasanlagen betrieben werden könnten, da auch diese international belegbare umweltrelevante Auswirkungen haben.

Eine ggf. aus technischen Gründen notwendige Umrüstung historischer Gasleuchten auf elektrischen Betrieb führt weder sicherheitstechnisch noch aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht zu Problemen. Außerdem sind durch die Einführung der LED-Technik einschl. der damit verbundenen Digitaltechnik die Voraussetzungen dafür geschaffen, die von der derzeit zur Verfügung stehenden Gassorte bekannte Lichtfarbe zu 100 % anzupassen. Inwieweit die Umstellung auf H-Gas zu einer Veränderung der Lichtfarbe in den Düsseldorfer Gasleuchten führen kann, ist bislang noch nicht absehbar.

Die vorgenannten Gründe zur Umrüstung von Gaslichtpunkten bieten zudem die Chance, demontierte Bauteile aufzuarbeiten, um damit für die nächsten Jahre Ersatzteile in ausreichender Stückzahl zur Verfügung zu haben, weil sich bisherige Hersteller und Lieferanten wegen zu geringer Absatzzahlen aus diesem Marktsegment zurückgezogen haben bzw. sich zurückziehen werden. Zugleich bietet

die Erneuerung veralteter Beleuchtungsanlagen neben Effizienzsteigerungen für alle BürgerInnen die Chance, in Zukunft auf sicheren Wegen in der Stadt unterwegs zu sein. Dieser Aspekt wird in einer zunehmend älter werdenden Gesellschaft an Bedeutung gewinnen, was sich allein schon an der regelmäßig wiederkehrenden Diskussion zur Beseitigung von Angsträumen in der Stadt zeigt.

Zusätzlich werden durch den bereits eingeleiteten Umrüstungsprozess mittel- bis langfristig erhebliche Kosteneinsparungspotentiale im städtischen Haushalt erschlossen, wodurch dann Finanzmittel für zukunftssichernde Investitionen in unserer Stadt zur Verfügung steht. Weitere Vorteile können sich aus der Einbeziehung privater Investoren ergeben, wenn notwendige Erneuerungs- und Umrüstungsmaßnahmen im Rahmen privat-öffentlicher Vorhaben umgesetzt werden.

Düsseldorf, den 1. September 2015

**Bauassessor / Stadtplaner AKNW**

**Dipl.-Ing. Wilfried Brandt**

Fachreferent für:

Bauen, Stadtentwicklung, Umweltschutz, öffentliche Einrichtungen