

## Erneuerung der Straßenbeleuchtung in Bielefeld

Ab dem Jahr 2011 bis zum Juli des Jahres 2014 wurden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative auf Grundlage eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und drei Förderzusagen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit fast 50 Prozent der Leuchten der öffentlichen Straßenbeleuchtung in Bielefeld gegen energieeffiziente LED-Leuchten ausgetauscht. Dadurch werden in der Stadt etwa fünf Millionen Kilowattstunden Strom und 3.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart. Insgesamt hatte die Umrüstung auf die LED-Straßenleuchten 9,6 Millionen Euro gekostet. Nachdem im Jahr 2016 wieder die Möglichkeit eröffnet wurde, Fördermittel für den weiteren Einsatz von LED-Leuchten zu beantragen, hat die Stadt drei weitere Anträge gestellt.



Austausch vorhandener Beleuchtungskörper in der öffentlichen Straßenbeleuchtung auf energiesparende und umweltfreundliche LED-Leuchten nach der EU-Richtlinie 245/2009.

### Allgemeine Randbedingungen

---

Die Stadt Bielefeld liegt beim Flächenvergleich der Stadtstaaten und kreisfreien Städte Deutschlands mit 257,91 km<sup>2</sup> an elfter Stelle. Zum Stichtag 31.12.2010 befanden sich im Stadtgebiet öffentliche Straßen einschließlich selbständiger Geh- und Radwege mit einer Gesamtlänge von zirka 1.420 Kilometern. Eine Vielzahl dieser Straßen und verschiedene Parkanlagen und Grünzugwege sind mit zirka 31.000 Stück Leuchten ausgestattet. Hierbei kommen die unterschiedlichsten Leuchtentypen mit unterschiedlichen Leuchtmitteln zum Einsatz. Alle Anlagen der öffentlichen Straßenbeleuchtung befinden sich im Eigentum der Stadt Bielefeld. Die automatische Ein- und Ausschaltung der Beleuchtung ist über einen Dämmerungsmelder gegeben.

Durch die EU-Verordnung Nr. 245/2009 vom 18.03.2009 (Ökodesign-Richtlinie) werden die Betreiber von Beleuchtungsanlagen verpflichtet, schrittweise innerhalb vorgegebener Fristen ihre Straßenbeleuchtung noch energieeffizienter als bisher auszustatten.

Für die Stadt Bielefeld bedeutete dies, dass mittelfristig etwa 15.000 Leuchten erneuert werden mussten, die noch mit Quecksilberdampflampen (HQL-Leuchtmittel) bestückt waren. Nachdem die Ökodesign-Richtlinie verbindlich eingeführt worden war, wurde von der Stadt ein Konzept zur Umsetzung der Vorgaben gemäß dieser Verordnung erarbeitet.



Im Hinblick auf die LED-Technik in der öffentlichen Straßenbeleuchtung war im August 2009 bereits eine Musterstrecke mit fünf Leuchten in LED-Technik eingerichtet sowie die Umrüstung eines beleuchteten Brückengeländers mit LED-Tubes durchgeführt worden.

Die Stadt Bielefeld beabsichtigte, alle Leuchten innerhalb der vorgegebenen Fristen der EU-Verordnung auszutauschen. Der Austausch der knapp 15.000 Stück Leuchten konnte jedoch nur gelingen, da auch entsprechende Förderungen vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gewährt wurden.



Die LED-Leuchten stehen für ein neues Beleuchtungskonzept sowohl in den Wohn- und Anliegerstraßen als auch in Erschließungsstraßen oder Teilen des Hauptverkehrsstraßennetzes in Bielefeld. Die Leuchten sollen möglichst wenig Licht in den oberen Halbraum abstrahlen (Prinzip „dark sky“). Das Licht mit einer Lichtfarbe von 4.000 Kelvin wird gezielt auf die Gehwegflächen und die Fahrbahn einer Straße gelenkt. Vorgärten und Hausfassaden sollen in einem bedeutend geringeren Umfang als bisher von der öffentlichen Straßenbeleuchtung erhellt werden.

#### Projekt aus dem Jahr 2011 (1. Förderantrag)

---

Nachdem am 22.02.2011 der Grundsatzbeschluss des Stadtentwicklungsausschusses für den Einsatz von LED-Leuchten in Wohn- und Anliegerstraßen gefasst wurde, konnte die Chance für eine zirka 40-prozentige Förderung durch Mittel der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des Klimaschutzprojektes wahrgenommen werden. Der Zuwendungsgeber war das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages, das Förderkennzeichen für das Projekt lief unter der Nummer 03KS1720. Nach erfolgter Ausschreibung entschied man sich im Rahmen der Angebotsprüfung für die LED-Leuchte Typ VFL540, die seit April 2011 Marktreife erlangt hatte.

Um zukünftig ein möglichst einheitliches Erscheinungsbild bei der öffentlichen Straßenbeleuchtung sicherstellen zu können, sollten Gebiete mit gleichen Leuchtentypen entstehen. Daher mussten bei der Umsetzung des Projekts auch Leuchtenköpfe, die noch in einem guten Zustand und somit wiederverwendbar waren, abgebaut und an anderer Stelle wieder neu montiert werden. So wurden beispielsweise in einem Streckenabschnitt, in dem neben fünf Pilz-Opalglas-Leuchten (mit HQL-Leuchtmittel) auch zwischenzeitlich auf Grund von Reparaturen zwei Pilz-Klarglasleuchten (Leuchtmittel hier Kompaktleuchtstofflampen) montiert worden waren, auch die Klarglasleuchten gegen LED-Leuchten ausgewechselt. Etwa 860 Stück Klarglasleuchten wurden deshalb in einen anderen Streckenabschnitt (Klarglasgebiet) eingebaut, in dem bereits dieser Leuchtentyp mehrheitlich vorhanden war.

Im Jahr 2011 wurden innerhalb von weniger als fünf Monaten insgesamt 5.889 Stück alte Pilz-Opalglas- und Kugelleuchten gegen neue Leuchten in LED-Technik ausgetauscht. Bei dieser Maßnahme wie auch bei den folgenden Projekten ging es nur um den Austausch der Leuchtköpfe. Die neuen Leuchten können nicht „Schwächen“ im vorhandenen Leuchtenbestand heilen, wie z. B.:

- zu breite Straßen
- zu kurze Maste
- zu große Mastabstände oder
- Einschränkungen bei der Lichtverteilung durch Bäume oder Büsche.

Auf diese Problematik wird weiter unten unter -Problemfälle- eingegangen.



Die LED-Leuchten Typ VFL540 der Firma We-ef Leuchten GmbH & Co.KG (Bispingen), haben nur noch eine Leistungsaufnahme von 21 Watt (bei Schaltung von vier LED-Riegeln) gegenüber 89 Watt der bisherigen Pilz-Opalglas-Leuchten mit einer darüber hinaus deutlich verbesserten Ausleuchtung der Straßenflächen. Zur zusätzlichen Einsparung bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Energieverbräuchen wird die Leistung der Leuchten zwischen 22:30 und 04:30 Uhr noch einmal um zirka 50 Prozent (Schaltung von zwei LED-Riegeln) reduziert, wodurch sich eine mittlere Leistungsaufnahme von zirka 15 Watt ergibt. Die Einsparwerte betragen damit jeweils etwa 83 Prozent pro Leuchtkopf. Bereits bei Schaltung der halben Leistung von elf Watt (zwei LED-Riegel) zeichnet sich die LED-Leuchte mit bedeutend besseren Werten in der Beleuchtungsstärke (gemessen in Lux) gegenüber den herkömmlichen Pilz-Opalglasleuchten aus. Dadurch verbessert sich auch deutlich die Beleuchtungsstärke auf den Straßenflächen (Gehweg und Fahrbahn), wenn ein **Leuchtenabstand von etwa 35 bis 40 Metern** vorhanden ist, und **die Gesamtbreite der Straße von etwa zehn Metern nicht überschritten** wird.



Vorher-Nachher-Ansicht aus der Spindelstraße

Sind nun z.B. die Mastabstände, aus welchen Gründen auch immer, größer, wurden bei den bisher eingesetzten Pilzleuchten ebenfalls nur sehr schlechte Beleuchtungsergebnisse erzielt. Durch die bessere Ausleuchtung der LED-Leuchten treten die Mängel aus der Vergangenheit jedoch deutlicher hervor, da stärkere Hell-Dunkel-Zonen wahrgenommen werden.

### Projekt 2012/2013 (2. Förderantrag)

Im März 2012 wurde auf Beschluss des Stadtentwicklungsausschusses durch die Stadt Bielefeld ein weiterer Förderantrag im Rahmen des Klimaschutzprojektes des Bundesumweltministeriums zum Austausch der verbliebenen zirka 5.300 Stück Leuchten in Wohn- und Anliegerstraßen gestellt. Nachdem im Juli 2012 die Bewilligung der Maßnahme mit dem Förderkennzeichen FKZ 03KS3568 mit einem Fördersatz von 25 Prozent je auszutauschender Leuchte vorlag, konnten die Arbeiten ausgeschrieben werden. Am 06.09.2012 wurde der Auftrag erteilt. Insgesamt wurden noch einmal 5.308 LED-Leuchten vom Typ VFL 540 in den Wohn- und Anliegerstraßen montiert. In Verbindung mit dem Tausch gegen LED-Leuchten wurden wie beim Projekt des Jahres 2011 unter anderem auch zirka 800 Klarglasleuchten in

einem anderen Gebiet eingebaut, um so ein einheitlicheres Erscheinungsbild mehrerer Straßenzüge und Wohnbereiche zu erhalten.



Bedingt durch ein kostengünstiges Ausschreibungsergebnis konnten im Rahmen der bewilligten Fördersumme zusätzlich 711 Leuchten an Rad- und Grünzugwegen ausgeschrieben und montiert werden. Die Leuchten vom Typ VFL 530 haben eine kleinere Bauform und eine Leistungsaufnahme von 15 Watt bei zwei LED-Riegeln. Mit diesem Leuchtentyp wird keine Nachtabsenkung realisiert.



Darüber hinaus wurden nachfolgend auch die ersten 417 Stück LED-Leuchten in Erschließungsstraßen vom Typ VFL 540 mit einer Systemleistung von 29 Watt bestellt und montiert. Bei den Leuchten in diesen Streckenabschnitten werden wie in den Wohn- und Anliegerstraßen ebenfalls zwischen 22:30 Uhr und 04:30 Uhr zwei LED-Riegel abgeschaltet. Unter Berücksichtigung der reduzierten Schaltung beträgt die Einsparung bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Energieverbräuchen gegenüber den bisher installierten Leuchten etwa 84 Prozent pro Leuchte.

### Projekt in den Jahren 2013/2014 (3. Förderantrag)

---

Im Februar 2013 wurde auf Beschluss des Stadtentwicklungsausschusses durch die Stadt Bielefeld ein dritter Förderantrag im Rahmen des Klimaschutzprojektes des Bundesumweltministeriums gestellt. Diesmal sollten circa 2.400 Stück Leuchten in Erschließungs- und Hauptverkehrsstraßen sowie etwa 80 Stück Leuchten in herausgehobenen Parkanlagen gegen LED-Leuchten ausgetauscht werden. Ende Mai 2013 war der Zuwendungsbescheid unter dem Förderkennzeichen FKZ 03KS5794 bei der Stadt eingegangen. Das Projekt wurde dieses Mal mit einem Satz von 20 Prozent je auszutauschender Leuchte gefördert.

Die Arbeiten wurden über zwei Aufträge an verschiedene Firmen abgewickelt. Die Firma Gensmann aus Weinähr montierte insgesamt 474 LED-Seilleuchten der Firma we-ef Typ RFS 540 (Systemleistung 41 Watt) im Austausch gegenüber den bisher mit HQL-Leuchtmittel bestückten Leuchten einschließlich einer neuen Verkabelung an den Tragseilen. Wie auch bei den Mastleuchten erhält man mit den Seilleuchten eine bessere und gleichmäßigere Ausleuchtung von Fahrbahn-, Rad- und Gehwegflächen.



Alte Seil-Kofferleuchte, Systemleistung 137 W (links); Neue LED-Leuchte, Systemleistung 41 W

Der zweite Auftrag zum Einbau von Mastleuchten wurde wieder an die Firma Kraft- und Lichtanlagen GmbH (Herzfelde bei Berlin) erteilt. Zunächst wurden in Fortführung der Arbeiten des vorhergehenden Projektes noch 145 Stück Leuchten vom Typ VFL 540 mit einer Systemleistung von 29 Watt in Erschließungsstraßen montiert.



LED-Leuchte Trilux Publisca, Systemleistung 20 W

Nachdem am 02.07.2013 vom Stadtentwicklungsausschuss die dekorative Leuchte der Firma Trilux Typ Publisca zum Einsatz in herausgehobenen Parkanlagen beschlossen worden war, konnten auch mit diesem Auftrag 80 Leuchten unter anderem im Bürgerpark oder Rochdale Park montiert werden. Die Leuchten haben ein „warmweißes“ Licht entsprechend der Lichtfarbe von 3.000 Kelvin.

An den Hauptverkehrsstraßen wurden insgesamt 1.752 Stück Leuchten vom Typ VFL 540-SE mit einer Systemleistung abhängig vom Einsatzort von 43 Watt oder 53 Watt eingebaut. Der Leuchtentyp kann über Adapterstücke als Mastaufsatzleuchte (1.305 Stück) oder Mastansatzleuchte (447 Stück) variabel eingesetzt werden.






Alte Mast-Kofferleuchte, Systemleistung 137 W (li) Neue LED- Mast-Leuchte, Systemleistung 43 W

Um die einheitliche Ausleuchtung eines Streckenabschnitts zu erhalten, wurden auch im Zuge dieser Arbeiten 65 Seilleuchten und 126 Mastleuchten, die mit Natriumdampflampen (gelbes Licht) bestückt waren und auf Grund ihres Alters noch wieder verwendet werden konnten, abgebaut und an anderer Stelle wieder montiert.

In zirka 65% der insgesamt 2.466 Stück in diesem Projekt montierten Leuchten wurde auch wieder die Reduzierschaltung zwischen 22:30 und 04:30 Uhr für eine zusätzliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Energiekosten angewandt. Da die bisher eingesetzten Leuchten Leistungsaufnahmen zwischen 89 Watt und 400 Watt aufwiesen, die neu eingebauten LED-Leuchten je nach Verwendungsort eine Leistungsaufnahme zwischen 29 Watt und 53 Watt haben, variiert der Einsparwert pro ausgetauschter Leuchte stark. Bezogen auf alle in diesem Projekt eingesetzten Leuchten ergibt sich eine mittlere Einsparung von 75 %.

Die Lage der neuen LED- und Klarglasgebiete bei den Wohn- und Anliegerstraßen als auch die mit LED-Leuchten ausgestatteten Rad- und Grünzugwege und die mit LED-Leuchten versehenen Strecken der Erschließungs- und Hauptverkehrsstraßen können mit Klick auf den Übersichtsplan  [Öffentliche Straßenbeleuchtung](#) abgerufen werden.

#### Projekt im Jahr 2016/2017 (4. Förderantrag)

---

Nachdem im Jahr 2014 die Förderung zum Einsatz der LED-Technik in der öffentlichen Straßenbeleuchtung ausgelaufen war, wurde ab dem Jahr 2016 vom Bundesumweltministerium im Rahmen von Klimaschutzprojekten der Einbau von hocheffizienter LED-Beleuchtung bei der Sanierung von Straßenbeleuchtungsanlagen wieder aufgenommen. Als Antragsfrist war der 31.03.2016 vorgegeben. Bei einer Mindesteinsparung von 80% pro Leuchte beim Verbrauch bzw. bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde eine Förderung von 25% der Kosten je ausgetauschten Leuchtenkopf in Aussicht gestellt.

In den drei vorhergehenden Anträgen der Jahre 2011 bis 2014 war der Austausch der mit Quecksilberdampflampen (HQL) bestückten Leuchten im Ravensberger Park und an der Stiftskirche in Schildesche zurückgestellt worden, da im Ravensberger Park neben dem Gebäude-Ensemble auch die installierten Leuchten unter Denkmalschutz stehen. Zwischenzeitlich wurde von der Firma Louis Poulsen ein baugleicher Leuchtentyp nun auch in LED-Technik angeboten, so dass ein Austausch von 43 Leuchtenköpfen möglich wurde. Daneben wurde auch der Austausch von 13 Bodenstrahlern vorgesehen. Die mit HQL-Leuchtmittel bestückten Strahler waren unter anderem auch am Ostwestfalenplatz eingebaut.



Im Zuge dieses Förderantrags wurde nun erstmalig auch ein Austausch von insgesamt 89 älteren Seilleuchten geplant, die bisher mit Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV, gelbes Licht) bestückt sind. Die Leuchten befinden sich in der Herforder Straße zwischen den Straßen Wallbreite und Rabenhof. Die Systemleistung pro Leuchte lässt sich von bisher 275 Watt auf 41 Watt und somit um 89% bei Einsatz einer Leuchte in LED-Technik reduzieren.

Mit Schreiben vom 15.06.2016 war der Zuwendungsbescheid zum 4. Förderantrag unter dem Förderkennzeichen FKZ 03KO3259 bei der Stadt eingegangen. Nach einem öffentlichen Ausschreibungsverfahren wurde der Auftrag am 30.09.2016 an die Firma SAG GmbH (Osnabrück) erteilt. Die Arbeiten konnten im Juni 2017 abgeschlossen werden.

#### Projekt im Jahr 2016/2017 (5. Förderantrag)

---

Mit der Antragsfrist 30.09.2016 konnten beim Bundesumweltministerium weitere Anträge für Fördermittel im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative eingereicht werden. Der 5. Antrag der Stadt Bielefeld wurde mit einer beantragten Förderquote von 25 Prozent pro Leuchte am 08.09.2016 gestellt. Aufgelistet wurden Maßnahmen, bei denen sich eine Mindesteinsparung von 70 Prozent pro Leuchte einstellt. Neben sechs dekorativen Leuchten sowie neun Maststrahlern, die noch mit HQL-Leuchtmitteln betrieben wurden, sollten im Rahmen dieses Antrags in erster Linie wieder ältere Mastleuchten, die bisher mit NAV-Leuchtmitteln bestückt sind, gegen energieeffiziente LED-Leuchten ausgetauscht werden. Insgesamt wurden 518 LED-Mastleuchten mit Systemleistungen von 29 Watt, 43 Watt und 53 Watt sowie zwölf LED-Seilleuchten aufgelistet. Die Leuchten befinden sich in verschiedenen langen Streckenabschnitten im gesamten Stadtgebiet.

Um noch Mittel der Stadt aus dem Haushaltsbudget des Jahres 2016 binden zu können, wurde der Antrag vom zuständigen Projektträger Jülich (ptJ) sehr schnell bearbeitet und mit Schreiben vom 12.10.2016 war bereits der Zuwendungsbescheid für den 5. Förderantrag unter dem Förderkennzeichen FKZ 03KO4749 bei der Stadt eingegangen. Die öffentliche Ausschreibung wurde am 07.11.2016 veröffentlicht. Der Auftrag konnte am 16.12.2016 an die Firma Kraft- und Lichtenanlagen GmbH (Herzfelde bei Berlin) erteilt werden. Die Arbeiten wurden im April 2017 abgeschlossen.

#### Projekt im Jahr 2017/2018 (6. Förderantrag)

---

Mit der Antragsfrist 31.03.2017 wurde von der Stadt Bielefeld beim Bundesumweltministerium der sechste und letzte Antrag auf Förderung des Einsatzes energieeffizienter LED-Leuchten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative eingereicht. Die Förderquote betrug 20 Prozent pro auszutauschender Leuchte, die Mindesteinsparung bei der CO<sub>2</sub>-Reduzierung musste mindestens 70 Prozent pro Leuchte betragen.

Beantragt wurde der Austausch von 342 Stück älteren Mast- sowie sechs Seilleuchten, die bisher mit NAV-Leuchtmitteln bestückt waren. Der Zuwendungsbescheid ging mit Schreiben vom 12.05.2017 unter dem Förderkennzeichen 03KO5963 bei der Stadt Bielefeld ein.

Nach der öffentlichen Ausschreibung am 24.07.2017 wurde der Auftrag am 27.10.2017 an die Firma Elektrotechnik Jörg Gensmann GmbH aus Weinähr vergeben. Mit einer durchschnittlichen

Energieeinsparung von 80,1 Prozent je Leuchte und einer CO<sub>2</sub>-Reduzierung von jährlich 163 to konnte das Projekt im Juli 2018 abgeschlossen werden.

## Einsatz der LED-Technik im Rahmen des Mastsanierungsprogramms

---

Ab etwa Mitte des Jahres 2012 werden auch LED-Leuchten unabhängig von Förderanträgen im Rahmen des erforderlichen Mastsanierungsprogramms durch die Stadtwerke Bielefeld GmbH als Dienstleister der Stadt Bielefeld für die öffentliche Straßenbeleuchtung eingebaut. Die hierbei gegen LED-Technik ausgetauschten Leuchten haben eine geringere Leistungsaufnahme als die zuvor beschriebenen HQL- oder NAV-Leuchtmittel, die im Rahmen der Förderprogramme der Nationalen Klimaschutzinitiative ausgewechselt wurden. Bei den getauschten Leuchten in Verbindung mit dem Mastsanierungsprogramm kann nur von einer Leistungsreduzierung von im Mittel etwa 30 Watt pro Leuchte ausgegangen werden und somit können die für die Förderung geforderten Einsparpotentiale von 70 bzw. 80 Prozent pro Lichtpunkt nicht erreicht werden. Die bisher zirka 430 außerhalb von Förderanträgen ausgetauschten Leuchten bewirken dennoch auch eine Einsparung von zirka 52.000 kWh/Jahr, die jedoch nicht in die Betrachtungen zu den Einsparungen aus den geförderten Projekten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative einfließen.

Der Leuchtenbestand erhöht sich regelmäßig im Rahmen der Erschließung neuer Baugebiete, der Verbesserung vorhandener Beleuchtungsstrecken durch zusätzliche Leuchten bei Planung geringerer Mastabstände oder durch Straßenraumumgestaltungen wie zum Beispiel mit dem Bau von Stelen auf dem Kesselbrink im Jahr 2014 oder auf dem Zehlendorfer Damm im Bereich des Wellensiekplatzes in den Jahren 2012 bis 2014. Somit ist auch ein Mehrverbrauch bei der öffentlichen Straßenbeleuchtung nicht zu vermeiden. Der Mehrverbrauch der zwischenzeitlich zirka 360 zusätzlichen Leuchten wird jedoch von dem Einsparpotential der bisher neu installierten hocheffizienten LED-Leuchten in Verbindung mit dem Mastsanierungsprogramm aufgefangen. Somit ist sicherlich auch mittelfristig nicht mit einem Anstieg der Energieverbräuche bei der öffentlichen Straßenbeleuchtung durch zusätzliche Leuchten zu rechnen.

## Problemfälle

---

Mit Beginn der Montagearbeiten am 27.07.2011 durch die Firma Kraft- und Lichtenanlagen GmbH wurden Erfahrungen mit dem neuen Leuchtentyp **in den Wohn- und Anliegerstraßen** gesammelt. Die neue Leuchte lässt sich für verschiedene Einsatzgebiete variabel einsetzen und die bei der Angebotsabgabe genannten technischen Werte werden eingehalten. In Folge der Umrüstung kam es jedoch bei einigen Anwohnern zu Beschwerden über die neue Beleuchtungstechnik. Auch in der Presse und im Fernsehen wurde die Problematik thematisiert. Viele Bürger empfanden die neue Straßenbeleuchtung dunkler als die alte Beleuchtung, obwohl objektive Messungen bestätigen konnten, dass sich die neuen LED-Leuchten im Vergleich zur alten Beleuchtung durch eine höhere Beleuchtungsstärke (gemessen in Lux) auszeichnen. In den meisten Fällen war der negative Eindruck der LED-Beleuchtung durch Randbedingungen entstanden, die nicht mit dem Leuchtkopftausch in Verbindung gebracht werden können. Die jeweiligen Problemfälle sind im Folgenden erläutert:

### 1. überbreite Straßen

In Bielefeld gibt es Bereiche von Wohn- und Anliegerstraßen mit Abschnitten, die Straßenbreiten über 12 Meter bis sogar 15 Meter aufweisen. Hierbei ist festzustellen, dass die Ausleuchtung dieser Straßen mit den Pilz-Opalglasleuchten bisher sehr schlecht war, letztendlich diese Strecken nie mit diesem Leuchtentyp hätten ausgestattet werden dürfen. Vergleichbar mit den überbreiten Straßen sind auch die Wendepunkte am Ende von Stichstraßen mit Durchmessern von mehr als 20 Metern.





## **2. zu kurze Maste**

Eine wichtige Voraussetzung für eine optimale Ausleuchtung ist, dass die Leuchten in den Wohn- und Anliegerstraßen auf fünf Meter hohen Masten montiert werden können. In den zum Beispiel für den Leuchtentausch im Jahr 2011 vorgesehenen Gebieten waren etwa 400 Stück Maste aus Kunststoff oder Aluminium, bei denen aus statischen Gründen eine Mastverlängerung auf die genannte Höhe leider nicht möglich gewesen war.

Die Kosten für die zirka 11.000 Stück Mastverlängerungen in den Wohn- und Anliegerstraßen sowie an den Rad- und Grünzugwegen mussten von der Stadt Bielefeld allein getragen werden. Das nebenstehende Foto zeigt eine montierte Mastverlängerung wie sie in der Mehrzahl der ausgetauschten Leuchten zum Einsatz gekommen ist.

## **3. eingeschränkte Beleuchtung durch Bewuchs**

In einigen Fällen würde sich eine gleichmäßigere Ausleuchtung der Straßenflächen und Gehwege bereits einstellen, wenn von den Eigentümern benachbarter Grundstücke ein regelmäßiger Rückschnitt von Gehölzen und Ästen im Bereich der Leuchten durchgeführt würde.

## **4. zu große Mastabstände**

Darüber hinaus gibt es Straßen mit Lichtpunktabständen von 50 bis 60 Metern, in Einzelfällen besteht die Straßenbeleuchtung aus „Orientierungsleuchten“ mit Abständen von 80 Metern. Die Dunkelzonen wirken hier subjektiv noch dunkler als bisher, da der in Mastnähe ausgeleuchtete Bereich bedeutend heller als bei den alten Pilz-Opalleuchten ist. Warum im Zuge der Erschließung von verschiedenen Wohngebieten zu wenig Leuchten aufgestellt worden sind, lässt sich im Nachhinein nicht mehr eindeutig nachvollziehen. Dies kann dem immer wiederkehrenden Sparzwang der Kommune, den Vorgaben des Erschließungsträgers oder auch stadtgestalterischen Gründen geschuldet sein.

## Verbesserungsmöglichkeiten

---

Im Bundesland Nordrhein-Westfalen gibt es **keine** gesetzliche Bestimmung über die Verpflichtung zur Beleuchtung von Straßen. In welchem Umfang eine Straßenbeleuchtung erforderlich ist, hängt von den örtlichen Bedürfnissen und den sonstigen örtlichen Verhältnissen, insbesondere von der Bedeutung der Straße für den Verkehr, aber auch von der Größe der Gemeinde und ihrer finanziellen Leistungsfähigkeit ab.

Die bei den Abnahme- und Nachtfahrten erhobenen Erkenntnisse werden in einer Prioritätenliste für eine zukünftige Verbesserung der Beleuchtungssituation erfasst. Ebenso werden auch berechtigte Hinweise aus der Bevölkerung berücksichtigt.

In besonders eklatanten Fällen sollen zusätzliche Maste zur Einhaltung der Verkehrssicherungspflicht oder unter Berücksichtigung des kriminalpräventiven Aspekts ergänzt werden. Im Rahmen der anstehenden Mastsanierungen soll ebenfalls eine gleichmäßigere Beleuchtung durch das Stellen zusätzlicher Maste berücksichtigt werden. Hierbei wird generell von der Stadtwerke Bielefeld GmbH als Dienstleister für die öffentliche Straßenbeleuchtung ein Straßenabschnitt auf die vorhandenen Mastabstände überprüft.



Generell werden bei überbreiten Gehwegen, an denen die Leuchten mehr als drei Meter von den Hauswänden entfernt stehen oder bei von der Fahrbahn abgesetzten Gehwegen, in denen die Leuchten in einem Grünstreifen stehen, zwei zusätzliche LED-Riegel in der Leuchte (nun 32 W) integriert. Durch das jetzt zusätzlich auch nach hinten scheinende Licht werden die unerwünschten Hell-Dunkel-Zonen bei diesen Anwendungsfällen vermieden.

Bei einem Test mit Prototypen von weiterentwickelten Linsen im Februar 2012 an einem Wendeplatz in Bielefeld konnte eine deutlich gleichmäßigere Ausleuchtung einer großen Fläche und gleichzeitig ein fließenderer Übergang bei der Lichtverteilung beobachtet und gemessen werden. In der [Grafik](#) Beleuchtungsstärken sind die verschiedenen Werte (gemessen in Lux) bei Einsatz der normalen S70-Linse und der weiterentwickelten R65-Linse bei Masthöhen von fünf und sechs Metern dargestellt. Die an diesem Tag in verschiedenen Abständen von der Leuchte gemessene Beleuchtungsstärke belegt ebenfalls, dass die neuen LED-Leuchten heller als die alten Pilz-Opalglasleuchten sind. Die weiterentwickelte Linsenform wurde jeweils in etwa zehn Prozent der insgesamt 5.889 Stück im Jahr 2011 montierten Leuchten sowie der insgesamt 5.308 Stück in den Jahren 2012/2013 in den Wohn- und Anliegerstraßen eingebauten Leuchten berücksichtigt.

Durch die Aufstellung von höheren Masten in besonders breiten Straßen bzw. an Wendeplätzen kann zusätzlich in Verbindung mit der weiterentwickelten Linse die Ausleuchtung größerer Straßenflächen verbessert werden.

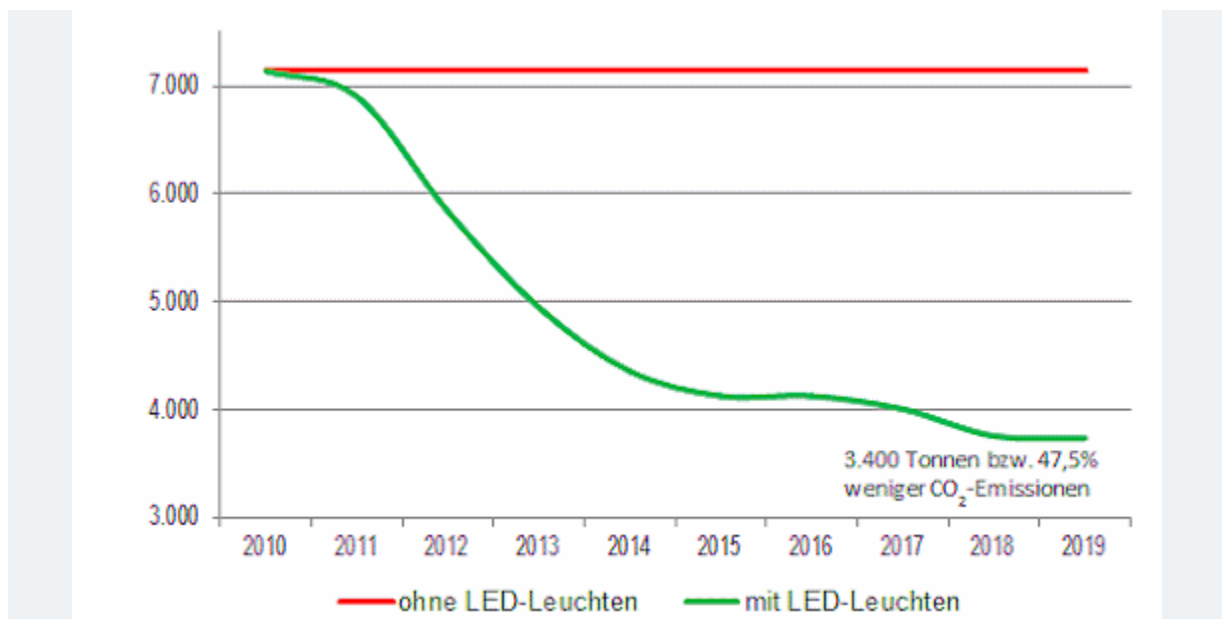


Links: Masthöhe 4 Meter, Standardlinse, rechts: Masthöhe 6 Meter, Speziallinse für breite Straßen

## Vorteile, Verbesserungen

---

- Durch den Einsatz der LED-Leuchten konnten einheitliche Beleuchtungsgebiete und -strecken innerhalb des Stadtgebietes entwickelt werden.
- Bei den neuen Leuchten gibt es in der Regel keine Probleme mehr mit dem Anstrahlen von Schlafzimmer- oder Wohnzimmerfenstern.
- Die Leuchten lassen die Reduzierschaltung zwischen 22:30 und 04:30 Uhr zu. Die Leistung wird dabei noch einmal um etwa 50 Prozent reduziert.
- Hinter dem Mast befindliche überbreite Gehwege oder von der Fahrbahn abgesetzte Geh- oder Radwege lassen sich durch zusätzliche LED-Riegel ebenfalls gut ausleuchten.
- Bei Mastabständen bis zu 40 Metern, Masthöhen von fünf Metern und Straßenbreiten bis 10 Metern ergibt sich in Wohn- und Anliegerstraßen eine deutlich verbesserte und gleichmäßigere Ausleuchtung der Straßen- und Gehwegflächen.
- Pro ausgetauschter HQL-Leuchte in den Wohn- und Anliegerstraßen sowie an den Rad- und Grünzugwegen ergibt sich eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung von im Mittel 83 Prozent.
- Bezogen auf die zirka 31.000 Stück Leuchten in Bielefeld bedeutet der Leuchtentausch aus den drei Projekten zwischen Ende Juli 2011 und Ende Juli 2014 sowie den drei kleineren Projekten in den Jahren 2016 bis 2018 eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von zirka 47,5 Prozent in der öffentlichen Straßenbeleuchtung. Ohne Umstellung auf die LED-Technik läge der Ausstoß im Jahr 2018 bei zirka 7.150 t/Jahr, durch die Umrüstung hat sich der Wert um 3.400 t/Jahr auf 3.750 t/Jahr verringert.



- Der Energieverbrauch erreicht prozentual den gleichen Einsparwert von zirka 47,5 Prozent. Durch die rasant gestiegenen Strompreise in der Vergangenheit werden sich jedoch die Stromkosten nach heutigem Kenntnisstand nur um etwa die Hälfte des Wertes bei den Energieverbräuchen verringern lassen.
- Die Leuchten geben ein insektenfreundliches Licht ab.
- Es entsteht weniger Lichtverschmutzung durch das gerichtete Licht auf Straßen-, Geh-, und Radwegflächen.

## Zusammenfassung

---

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projektzeitraum            | 1. bis 3. Förderantrag: Planung: 02.2011 bis 02.2014<br>Umsetzung: 07.2011 bis 23.07.2014 in drei Bauabschnitten<br><br>4. bis 6. Förderantrag: Planung 10.2015 bis 02.2017<br>Umsetzung: 09.2016 bis 07.2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Projektziel                | Umsetzung der Vorgaben der EU-Verordnung Nr. 245/2009 für eine effizientere und verbesserte Ausleuchtung von Straßenzügen sowie Rad- und Grünzugwegen im Rahmen des Klimaschutzes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Anlagentechnik             | LED-Leuchten der Firma we-ef, Typen VFL540, VFL530, RFS540, VFL540-SE und Strahler FLC121 und ETC130-GB;<br><br>Firma Louis Poulsen Typ Albertslund Mini und Maxi;<br><br>Firma Trilux Typ Publisca sowie Regel- und Steuerungselemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ausgetauschte Leuchtköpfe  | <u>1. bis 3. Förderantrag:</u><br>14.791 Stück LED-Leuchten, davon in:<br>Wohn- und Anliegerstraßen: 11.202 Stück<br>Rad- und Grünzugwegen: 721 Stück<br>Herausgehobene Parkanlagen: 80 Stück<br>Hauptverkehrsstraßen (Seil): 474 Stück<br>Hauptverkehrsstraßen (Mast): 2.314 Stück<br><br>Darüber hinaus wurden insgesamt 2.190 Stück weiterverwendbare Klarglas-, satinierte, Delta- oder SQ100-Leuchten an anderer Stelle wieder montiert.<br><br><u>4. bis 6. Förderantrag:</u><br>1.020 Mast- und Seilleuchten sowie dekorative Leuchten<br><br><u>Alle Förderanträge: 15.811 Leuchten</u> |
| CO <sub>2</sub> -Minderung | ~3.400 t/Jahr (~47,5% bezogen auf den Ausstoß des Jahres 2010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Energieeinsparung          | ~5,75 Mill. kWh/Jahr (~47,5% bezogen auf den Verbrauch des Jahres 2010)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kosteneinsparung           | Einsparung in den Bereichen Energie, Instandhaltung, Schäden voraussichtlich > 1 Mill.€/Jahr, abhängig von der Entwicklung der Energiekosten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Finanzrahmen               | Gesamtkosten [€]: 10,7 Mill., Eigenmittel: 7,9 Mill., Fördermittel: 2,77 Mill.€                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sonstige Aspekte           | Schaffung einheitlicher Beleuchtungsgebiete innerhalb des Stadtgebietes<br>Insektenfreundliches Licht<br>Weniger Lichtverschmutzung durch gerichtetes Licht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Links

---

[www.klimaschutz.de](http://www.klimaschutz.de)

[www.fz-juelich.de](http://www.fz-juelich.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium (BMUB) seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.