

Sachstandsbericht zur LED-Umrüstung von Beleuchtungsanlagen in Hennigsdorf

Die Stadtverordneten erhalten am 29.11.2017 (HA) und am 06.12.2017 (SVV) Mitteilung über den Stand der Umsetzung des Beschlusses zur Ausrüstung aller im Eigentum der Stadt befindlichen Gebäude mit LED- Leuchtmitteln.

Dazu ist der Sachstand wie folgt:

1. Ausgangslage

In der Stadtverordnetenversammlung am 04.11.2015 wurde der Beschluss (BV0117/2015) gefasst, dass alle im Eigentum der Stadt befindlichen Gebäude sukzessive mit energieeffizienten Leuchtmitteln ausgestattet werden. Die Gesellschaften der Stadt sollen auf gleiche Weise verfahren.

Von den Stadtverordneten wird angenommen, dass mit dem Ersatz herkömmlicher Leuchtkörper durch LED-Leuchtmittel der Energieverbrauch um bis zu 50% sinken wird. Und, dass sich bei einer von Herstellern angegebene Lebensdauer von in der Regel 50.000 Betriebsstunden, die Kosten für die Umrüstung durch die Einsparungen amortisieren können sollen.

Die Stadtverordneten wollen mit ihrem Beschluss einen Beitrag zur Erreichung der im Klimaschutzrahmenkonzept (KSRK) der Stadt Hennigsdorf (BV0010/2015, SVV vom 01.04.2015) gesetzten Klimaschutzziele leisten.

2. Bestandsaufnahme

Die Stadt unterhält folgende Einrichtungen mit den dazugehörigen Gebäuden und Anlagen:

6 Kindertagesstätten und 4 Horte, 4 Grundschulen, 2 Oberschulen, das Rathaus, das Bürgerhaus, das Alte Rathaus, das Stadtklubhaus, die Bibliothek, den Grenzturm in Nieder Neuendorf, den Sportkomplex Süd (Stadtsporthalle, 2 Sportplätze, Funktionsgebäude), die Feuerwehr, das JFFZ und die Friedhofskapelle. Für alle diese Einrichtungen mit den dazugehörigen Gebäuden und Anlagen käme nach Maßgabe der Beschlusses (BV0117/2015) eine LED-Umrüstung in Betracht.

Derzeit mit LED-Beleuchtung ausgerüstet sind:

- ein Kunstrasensportplatz,
- der modulare Erweiterungsbau der Kita Weltentdecker,
- ein Flur sowie der Gruppenführerraum und teilweise der Schulungsraum im Hauptgebäude der Feuerwehr,
- die Sicherheitsbeleuchtung der neuen Fluchttreppen in der Kita "Pünktchen und Anton",
- der Saal, das Seitenfoyer, das Vestibül und das Treppenhaus des Stadtklubhauses,
- Rettungswegebeleuchtung im Neuen Rathaus, in der Kita Pünktchen und Anton sowie der Kita Schmetterling.

- der Mehrzweckraum der Kita „Schmetterling“
- die Hallenbeleuchtung der Stadtsporthalle

Im Oktober 2017 fand erneut, wie auf der erstmals 2016 durchgeführten LED – Konferenz verabredet, eine vom Klimakompetenzzentrum organisierte LED-Konferenz statt.

Im Mittelpunkt der Konferenz stand ein Fachvortrag und die Diskussion über den Entwicklungsstand der Leuchtmitteltechnik. Des Weiteren besprachen die Teilnehmer die im Vorfeld der LED-Konferenz eingeholten Sachstandsberichte der Stadt und der Beteiligungen, wurden Erfahrungen ausgetauscht und mögliche Maßnahmen besprochen.

Nachfolgend werden die Erkenntnisse und Ergebnisse aus der LED-Konferenz vorgestellt:

Im letzten Jahr wurde die „LED-Technologie“ weiter entwickelt, wurden neue Produkte auf den Markt gebracht. Mittlerweile sind LED-Leuchtmittel für fast alle gängigen Leuchten/Fassungen und Formen verfügbar. Insbesondere hat sich die Lichtleistung und Lichtqualität soweit verbessert, dass in den meisten Fällen konventionelle Leuchtmittel gleichwertig ersetzt werden können.

Insofern soll es Praxis werden, dass in den Bereichen, in denen es technisch und ohne aufwendige Prüfung möglich ist, LED-Leuchtmittel im laufenden Betrieb im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen eingesetzt werden. Es wird zuvor die Einhaltung der empfohlenen theoretischen Anforderungen geprüft und im Ergebnis die entsprechende Auswahl an LED-Leuchtmitteln getroffen.

Bereits im letzten Sachstandsbericht (MV0066/2016) wurde ausgeführt und diese sind nach wie vor richtig, dass eine fachtechnisch korrekte lichttechnische Dimensionierung erforderlich ist, da die verschiedensten Anforderungen an die Beleuchtungssysteme in öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten oft eine hohe Komplexität darstellen. Im öffentlichen Bereich und in Arbeitsbereichen werden besondere Anforderungen an die Ausleuchtung gestellt. Die einzuhaltenden Parameter sind in der Arbeitsstättenverordnung^{1, 2} und anzuwendenden Normen festgelegt. Bei einem Austausch des konventionellen Leuchtmittels durch ein LED-Leuchtmittel ändern sich die lichttechnischen Eigenschaften der Leuchte. So kann immer noch nicht gewährleistet werden, dass nach dem Austausch des Leuchtmittels die nach den anzuwendenden Normen, Richtlinien und Verordnungen benötigten Parameter weiterhin eingehalten werden. Verschiedenste Aspekte und Anforderungen haben einen Einfluss auf die in Leuchten eingesetzten Leuchtmittel, wie Leuchten Konstruktion, Ausleuchtung des Raumes, Leuchtmittel spezifische Anforderungen der Kühlung oder besondere funktionale Anforderungen an das Lichtkonzept.

1 Arbeitsstättenverordnung: Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für das Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder. (ASR A3-4)

2 Arbeitsstättenverordnung: Die Festlegungen der ASR zur Beleuchtung dienen der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz und beschreiben für ausgewählte Tätigkeiten die erforderliche Beleuchtung zur gesundheitsgerechten Erledigung der Sehaufgaben. Die ASR findet Anwendung auf die natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten in Gebäuden und fliegenden Bauten oder im Freien. (ASR A3-4)

Beispiel: Bei den Stadtwerken Hennigsdorf wurde zum Test eine Leuchte im Eingangsbereich auf LED-Leuchtmittel umgerüstet (September 2016) und zum Vergleich wurden zwei neue Leuchten installiert (März 2017). Es hat sich gezeigt, dass der Austausch der gesamten Leuchte nur unwesentlich teurer war, als der Austausch der Leuchtmittel, weil bei Leuchten mit Leuchtstoffröhren bei denen ein elektronisches Vorschaltgerät verbaut ist, für den Einsatz von LED-Röhren, eine zeit- und kostenintensive neue Verkabelung notwendig wird. Der Test bei den Stadtwerken Hennigsdorf hat also gezeigt, dass der Einsatz von LED-Leuchtmitteln nicht immer wirtschaftlich ist. In Bezug auf den Lichtstrom "Helligkeit" war der Austausch der gesamten Leuchte sogar günstiger. Mit der neusten Generation von Leuchtmitteln wäre der Lichtstrom in etwa gleich dem der neuen Leuchten.

Aus Gründen der Vollständigkeit des Sachstandberichtes wird wiederholt auf folgende Problemstellungen eingegangen:

Leuchtenkonstruktion: Die im Bestand installierten Leuchten sind von der Konstruktion für ein bestimmtes Leuchtmittel ausgelegt. Zum Beispiel sind herkömmliche Rasterleuchten für konventionelle Leuchtstoffröhren konstruiert. Alle Komponenten (Reflektor, Vorschaltgerät, Verdrahtung ...) sind für den Einsatz der für die Leuchte vorgesehenen Leuchtmittel optimiert. Eine Veränderung von Komponenten der Leuchte (z.B. Neuverdrahtung) sind einer Änderung des Produktes Leuchte gleichzusetzen und führen somit oft zum Verlust der Zulassung (CE-Kennzeichnung).

Ausleuchtung: Die Anzahl und Anordnung der Leuchten in einem Raum wurde bei der ursprünglichen Planung so gewählt, dass die erforderliche Ausleuchtung des Raumes gewährleistet wird. Die Planung erfolgt dabei anhand der lichttechnischen Daten der Leuchte. LED-Leuchtmittel unterscheiden sich in der Regel von den konventionellen Leuchtmitteln in ihren lichttechnischen Eigenschaften, wie Abstrahlverhalten und Lichtstrom. Durch die Änderung der lichttechnischen Eigenschaften des Leuchtmittels ändern sich auch die lichttechnischen Eigenschaften der Leuchte und somit auch die Ausleuchtung des Raumes, was eine erneute Überprüfung und ggf. Veränderungen der Anordnung und Anzahl der Lichtpunkte mit sich zieht.

Kühlung/Wärmeabfuhr: LED-Leuchtmittel haben auch Anforderungen an die Leuchte, in der sie zum Einsatz kommen. Konventionelle Leuchtmittel sind in der Regel sehr unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen, wobei LED-Leuchtmittel sehr empfindlich auf Überhitzung reagieren. Erfahrungen zeigen, dass LED-Leuchtmittel nicht in allen Leuchten sinnvoll eingesetzt werden können, da sich beispielsweise die Lebensdauer durch eine nicht dem LED-Leuchtmittel adäquate Wärmeabfuhr über das Leuchtgehäuse sehr stark verringert. Dieser Effekt, dass LED-Leuchtmittel in relativ kurzer Zeit einen starken Lichtstromrückgang aufweisen oder sogar komplett infolge Überhitzung ausfallen, wurde u. a. bei der HWB und BBG beobachtet. So wurde bei der Planung der Umrüstung der Beleuchtungsanlage der Produktionshalle TO1 der BBG großer Wert auf die thermische Sicherheit gelegt, da in der Höhe der Leuchten unter dem Hallendach im Sommer hohe Temperaturen herrschen können. Die in der Halle vorhandenen Leuchten lassen nur geringe, bis keine Konvektionsströmungen am Leuchtmittel zu, wodurch die notwendige Wärmeabfuhr eines LED-Leuchtmittels nicht gewährleistet werden kann. Aus diesem Grund wurde bei der Planung der Umrüstung der Hallenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung ein Austausch der Leuchtmittel nicht in Betracht gezogen. Für die Halle wurde ein Austausch der installierten Leuchten durch LED-Leuchten, die für den Einsatz hoher Umgebungstemperaturen optimierte Gehäuse aufweisen, geplant.

Lichtkonzepte: In den Bereichen mit hohen Ansprüchen an die Sehaufgaben, wie z.B. bei Büroarbeitsplätzen, Klassenräumen in Schulen sowie Arbeitsbereiche der Fertigungshalle der BBG, ist ein einfacher Austausch von Leuchtmitteln ohne Änderung der Anzahl der Lichtpunkte nicht möglich.

3. Umgesetzte Maßnahmen seit dem letzten Sachstandsbericht

Die Stadt hat in 2017 die Beleuchtung des Mehrzweckraumes der Kita „Schmetterling“ sowie die Hallenbeleuchtung der Stadtsporthalle auf neue LED-Beleuchtungsanlagen umgestellt. Für 2018 ist geplant, das Gemeinschaftszentrum/Ideen-Stellwerk (JFFZ-Conradsberg) und die Regenbogenschule (Umbau zu einer weiteren Horteinrichtung) komplett auf LED umzurüsten.

Die BBG Beteiligungs- und Beratungsgesellschaft mbH hat die erste Phase der Umrüstung der Hallenbeleuchtung der Fertigungshalle TO1 erfolgreich abgeschlossen. Es wurden zum Test 32 HQL-Leuchten durch LED-Leuchten ersetzt. Die neue Beleuchtungsanlage erfüllt die geplanten Parameter hervorragend. Die benötigte Beleuchtungsstärke wird eingehalten, die Lichtfarbe wird als angenehm empfunden und die Leuchten verursachen keine störende Blendung. Die Hocheffizienten Leuchten im Zusammenhang mit der installierten Tageslichtsteuerung sind sehr effizient und führen zu erheblichen Einsparungen. Die Resonanz der Mieter war sehr positiv und die geplanten Kosten der Umrüstung wurden nicht überschritten. Auf Grund des guten Ergebnisses werden aktuell in der zweiten Phase 132 Lichtpunkte bis zum Jahresende ausgetauscht. Die Deckenleuchten im Eingangsbereich der BBG werden ebenfalls noch in diesem Jahr durch LED-Leuchten ersetzt.

Bei dem geplanten Neubau der HWB wird eine effiziente Beleuchtung auf LED-Basis zum Einsatz kommen. Ferner soll die Beleuchtung von Fluren sowie die Außenbeleuchtung auf Einsparpotentiale hin untersucht werden.

4. Fazit

Überall dort, wo sich ein Austausch als möglich und vorläufig als sinnvoll erweist, werden LED-Leuchtmittel (überwiegend Retro-fit LED-Leuchtmittel) im Instandhaltungsprozess ausgetauscht und eingesetzt. Dabei wird angestrebt, die genannten Normen technisch und organisatorisch soweit wie möglich einzuhalten, was durch die Entwicklung der LED-Leuchtmittel immer häufiger möglich wird. Dennoch stößt man, wie bereits erläutert, an Grenzen, da der einfache Austausch oft mit einem tiefen technisch, verändernden Eingriff in das Leuchtsystem einhergeht. Eine Umstellung auf LED-Leuchtmittel ist daher nicht immer technisch und wirtschaftlich und somit energetisch langfristig sinnvoll. Die Gründe dafür hier in der Zusammenfassung:

- In Leuchten mit geringen jährlichen Betriebsstunden haben LED-Leuchtmittel einen sehr kleinen Effekt und sind derzeit noch nicht wirtschaftlich.
- In den Bereichen, wo durch den Austausch der Leuchtmittel eine Erhöhung der Lichtpunkte notwendig ist, sind neue Leuchten zu empfehlen.
- Müssen Leuchten für den Einsatz von LED-Leuchtmitteln neu verdrahtet werden, weil z.B. elektronische Vorschaltgeräte vorhanden sind, ist die Umrüstung in den überwiegenden Fällen teurer als der Austausch der gesamten Leuchte und die Umverdrahtung führt zum Verlust der Zulassung (CE- Kennzeichnung).

- Kann die adäquate Wärmeabfuhr über das Leuchtgehäuse nicht gewährleistet werden, kann sich die Lebensdauer der LED-Leuchtmittel stark verkürzen.
- Nicht für jede Leuchte gibt es LED-Austauschleuchtmittel mit geeignetem Abstrahlverhalten und ausreichendem Lichtstrom.
- Im Bereich der Not- und Fluchtbeleuchtung kann es zu Problemen der Implementierung in vorhandenen Anlagen kommen.

Es besteht nach wie vor bei den Verantwortlichen darüber Konsens, dass jedes Gebäude spezifische funktionale Anforderungen hat und eine sinnvolle LED-Umrüstung von Fall zu Fall zu entscheiden ist. Es steht außer Frage, dass bei einer bevorstehenden umfänglichen Sanierung eines Gebäudes eine Umrüstung der Leuchtsysteme grundsätzlich sinnvoll ist. Bei Neubau steht der Einsatz von LED-Technik ebenfalls außerfrage.

Aus vielfältigen Gründen, wie bereits ausgeführt, ist es nicht zielführend, schlichtweg nicht möglich, ohne umfängliche Potentialanalysen, einen Austausch aller Leuchtmittel bei den Bestandsgebäuden vorzunehmen. Erst eine Potentialanalyse kann Aussagen über mögliche Umrüstungsmaßnahmen sowie die Kosten treffen. Erst eine Potentialanalyse der vorhandenen Beleuchtungsanlagen, differenziert nach einzelnen Bereichen/Räumen und unter Berücksichtigung der Spezifika, kann mögliche Einsparpotentiale identifizieren.

Die Stadt will schrittweise diesen Weg gehen und beabsichtigt in den nächsten Wochen mit dem Klimakompetenzzentrum das Vorgehen zu besprechen. Nach dieser Abstimmung wird das Klimakompetenzzentrum der Stadt, dem Fachbereich III-Soziale Einrichtungen, Angebote zur Durchführung von „Potentialanalysen in kommunalen Einrichtungen“ unterbreiten.