

Lage, die komplette Nennleistung des Wechselrichters allein aufzunehmen, während der „Nebeneingang“ auf einen einzigen, aufgrund des weiten Eingangsspannungsbereichs aber äußerst längenvariablen Modul-String ausgelegt ist. „Optiflex bietet sowohl für den Installateur als auch für den Anlagenbetreiber enorme Vorteile. Die Entwicklung steht für die erfolgreiche Umsetzung der SMA-Strategie, durch technologische Innovationen die Effizienz und Leistungsfähigkeit des Wechselrichters zu erhöhen, die Konfiguration zu vereinfachen und zugleich die Systemkosten zu senken“, so SMA Technologievorstand **Roland Grebe**. Zudem ist das Gerät dank zweier unabhängiger MPP-Tracker optimal geeignet für teilverschattete Generatoren.

Einrichtungen zur Sicherung und Überwachung

Bei Optiprotect handelt es sich um ein erstmals im Sunny Tripower verwirklichtes Mehrfach-Sicherheitskonzept: Drei Sicherheitseinrichtungen überwachen und sichern die Solar-Anlage und ihre Energieerträge umfassend ab. Die elektronische String-Sicherung des Sunny Tripower verfolgt gegenüber herkömmlichen Schmelzsicherungen einen völlig neuartigen Ansatz: In jedem String-Eingang befindet sich ein Stromsensor, der neben der Stärke auch die Richtung des Stromflusses ermittelt. Wird nun ein Rückstrom ermittelt, schließt das System den Generator kurz. Damit werden jegliche Rückströme zuverlässig unterbunden, die Entstehung von Lichtbögen physikalisch ausgeschlossen und eine maximale Betriebssicherheit gewährleistet, so SMA. Zudem sei keine Dimensionierung erforderlich und die Lebensdauer erhöhe sich gegenüber herkömmlichen Schmelzsicherungen dramatisch. Der Sunny Tripower bietet darüber hinaus erstmals die Möglichkeit, bei Bedarf einen Überspannungsschutz vom Typ II direkt in das Wechselrichter-Gehäuse zu integrieren. Damit kann der Wechselrichter sehr einfach in Blitzschutzkonzepte eingebunden werden, wie es für öffentliche

Gebäude vorgeschrieben ist und zum Teil auch von Versicherungen verlangt wird. Die Integration in das Gehäuse des Wechselrichters vereinfacht dabei die Installation und vermeidet zusätzlichen Montageaufwand – die entsprechenden Module müssen lediglich in den vorbereiteten Steckplatz eingesetzt werden. Auch die selbstlernende String-Ausfallerkennung von SMA überzeugt durch ein intelligentes Konzept: „Der Ausfall eines Modul-Strings konnte bisher nur mit dezentralen Überwachungseinrichtungen identifiziert werden – speziell bei Dünnschichtanwendungen mit vielen parallel geschalteten Strings ein erheblicher Aufwand. Andererseits können unerkannte Ausfälle von Strings über längere Zeit zu gravierenden Ertragsverlusten führen. Die selbstlernende String-Ausfallerkennung von SMA löst das Problem auf wirklich beeindruckende Weise: Nach rund zwei Wochen Einspeisebetrieb ist sie in der Lage, selbst den Ausfall eines von sechs Teil-Strings zuverlässig zu erkennen. Der Betreiber erhält somit eine zentrale Überwachung von bis zu 36 Teil-Strings direkt im Wechselrichter, ohne dass eine aufwendige und fehleranfällige Parametrierung nötig wäre“, erläutert **Engel** das Prinzip.

Installation ohne Adapter

Beim Thema „einfache Installation“ kommt dann auch die fünfte Innovation zum Tragen: Mit dem im Sunny Tripower erstmals verbauten DC-Stecksystem Sunclix von Phoenix Contact werden bei der Installation des Wechselrichters weder Adapter oder Steckersortimente noch Spezialwerkzeuge mehr benötigt. Das Herstellen der Verbindung von Stecker und abisolierter Leitung erfolgt in drei Schritten und dauert in der Regel keine 15 s. Die Sunclix-Feldstecker liegen jedem Sunny Tripower bei. Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie und wird in den Leistungsstufen 10, 12, 15 und 17 kVA gefertigt werden. Der offizielle Start der Serienproduktion soll in diesen Tagen stattfinden. ■

LED-Straßenbeleuchtung mit „Schlummermodus“

Eine Straßenbeleuchtungsanlage, die in vielen Städten auf hohes Interesse stoßen wird, hat die Stadtwerke Hannover AG für die Stadt Langenhagen entworfen. Erstmals wurde in der öffentlichen Straßenbeleuchtung eine zuverlässige Kombination aus LED-Technik, elektronischer Steuerung und Anwesenheitssensorik verbaut. Der Energieverbrauch konnte dabei um bis zu 70 % gesenkt werden.

Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Energiesparen ist in der Straßenbeleuchtung nicht zuletzt aufgrund der Klimaschutzdiskussion ein wichtiges Thema. Auch knappe Kassen und europäische Energiesparverordnungen zwingen die Städte dazu, den Stromverbrauch in der Straßenbeleuchtung drastisch zu senken. Vielerorts werden deshalb Sanierungsmaßnahmen für die überalterten Anlagen eingeleitet. In Hannover und Langenhagen begann die Stadtwerke Hannover AG, die unter dem Namen „enercity“ bekannt ist, bereits frühzeitig damit, die Anlagen kontinuierlich zu erneuern und auf moderne Lampen- und Leuchtentechnik umzustellen. Seit Ende 2009 ist hier ausschließlich energieeffiziente Lampentechnik im Einsatz. Doch die Entwicklung geht weiter und deshalb setzt die Stadtwerke Hannover AG auf gezielte Praxistests mit der innovativen LED-Technik.

Bei der Straßenbeleuchtung ist man hier seit Jahren auf einem guten Weg. Die Straßenbeleuchtung Hannovers und Langenhagens weist vorbildliche Effizienzwerte auf. Seit 1980 wurde die Gesamtanschlussleistung in Hannover trotz eines gestiegenen Anlagenbestandes um über 36 Prozent gesenkt. Sämtliche Quecksilberdampf-Hochdrucklampen sind schon weit vor dem im Jahr 2015 bevorstehenden EU-Verbot durch Natriumdampf-Hochdrucklampen ersetzt worden. Mit einer Fortsetzung der erfolgreichen Erneuerungsstrategie und durch den verstärkten Einsatz intelligenter Regel- und Steuerungstechnik wird der Strombedarf auch zukünftig weiter gesenkt.

Eine gute Kombination

Die im Straßenzug „Eickenhof“ in Langenhagen neuinstallierte Anlage – bestehend aus sechs Straßenleuchten – zeigt, dass bei voller Ausnutzung der neuen Technik nur 30 % der bisher eingesetzten Energie ausreichen,



1 **Bürgermeister Friedhelm Fischer (links) und Harald Noske, Technikvorstand der Stadtwerke Hannover AG, beim abendlichen Besichtigungstermin**

Foto: Enercity

um eine Straße ohne jeglichen Komfortverlust zu beleuchten. Damit gelang es Enercity, erstmals eine Anwesenheitssensorik in der Straßenbeleuchtung zu integrieren.

„Mit diesem Projekt wurde in Langenhagen ein Stück Straßenbeleuchtungsgeschichte geschrieben“, freut sich Langenhagens Bürgermeister *Friedhelm Fischer* bei der Vorstellung der neuen Anlage (Bild 1).

Bei der Realisierung flossen die Enercity-Erfahrungen aus dem bereits seit zwei Jahren bestehenden und viel besuchten LED-Musterprojekt in Hannovers Stadtteil List ein. „Die Helligkeit des LED-Lichts lässt sich wie kein anderes Leuchtmittel in der Straßenbeleuchtung herunterregeln. Deshalb hat enercity diese Technik mit einer modernen elektronischen Steuerung kombiniert“, fasst Technikvorstand *Harald Noske* die neue Technik zusammen. Durch Kombination der LED-Leuchten mit Anwesenheitssensorik ist es möglich, das Stra-

ßenlicht stufenlos und ganz nach Bedarf zu regulieren. Die Datenübertragung erfolgt dabei über das Stromnetz (Powerline-Technologie).

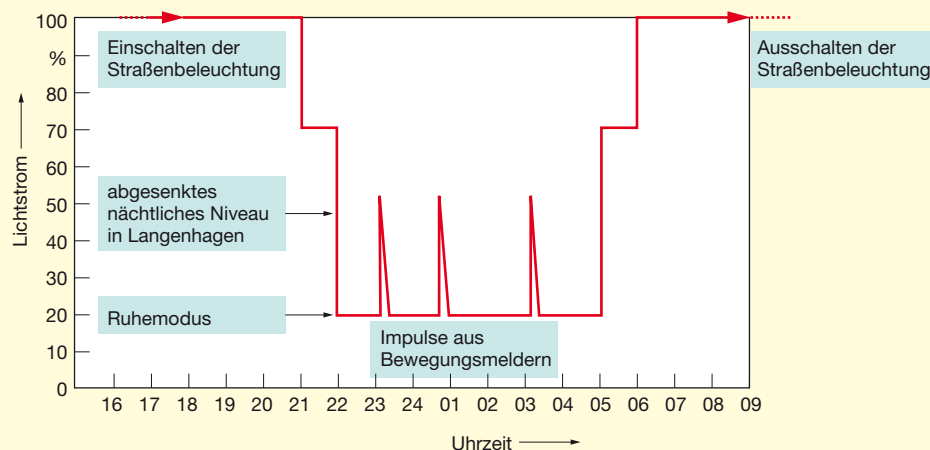
Der Steuerungsverlauf

Die Beleuchtung folgt zunächst einem zeitabhängig programmierten Lastgang, der nach einer Reduzierung auf 70 % der Ausgangshelligkeit in den Abend-

stunden (21:00 bis 22:00 Uhr) dann eine starke Nachtabsenkung auf 20 % auslöst (Bild 2). Der Clou an der Sache: Zwischen 22:00 und 5:00 Uhr erwacht die Straßenbeleuchtung nur dann aus ihrem 11 Watt-„Schlummermodus“, wenn die Bewegungsmelder Fußgänger, Zweiradfahrer oder Autoverkehr registrieren. Auch Spätheimkehrer gelangen so sicher in ihr Haus.

Bei Erkennung von Bewegung wird für 2 Minuten auf 50 % erhöht. Durch die Anwesenheitssensorik wird die Beleuchtung also minimal auf 50 % der Ausgangshelligkeit abgesenkt. Das entspricht dem Standard der Leistungsreduzierung zu verkehrsarmen Zeiten in der Stadt Langenhagen.

„Die Bewohner der Straße werden es als angenehm empfinden,



2 Steuerungsverlauf der Straßenbeleuchtung im Musterprojekt Langenhagen

Quelle: Enercity



Starker Auftritt. Die Elektro-Kollektion von boco.

Als zuverlässiger Partner von textilen Dienstleistungen bieten wir Ihnen normgerechte Berufs- und Schutzkleidung, kundenindividuelle Corporate Identity Kollektionen und einen Full-Service auf Miet-Basis. CWS und boco sind die international führenden Servicemarken in den Bereichen Waschraumhygiene, Berufskleidung und Schmutzfangmatten. Unser innovatives Komplettangebot macht uns zu Ihrem idealen Partner.

Telefon: (0 61 03) 309-0

www.cws-boco.de




Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die e-Markte auf der Imagekleidung nur von qualifizierten Elektrofachbetrieben getragen werden dürfen, die der Innung angehören und die einen e-Marktenvertrag unterzeichnet haben.

dass die Straßenbeleuchtung zu nachtschlafender Zeit nur 20 Prozent ihrer Lichtleistung produziert und sie nicht durch Streulicht am Schlafzimmerfenster gestört werden“, ist sich Bürgermeister Fischer sicher.

Von 5:00 bis 6:00 Uhr morgens wird das Niveau zunächst auf 70 % erhöht und erst ab 6:00 Uhr morgens, mit Einsetzen des Berufsverkehrs, erreicht die Beleuchtung wieder ihr volles Niveau. Die Beleuchtung im 100 %-Modus entspricht dabei der DIN 13201/Beleuchtungsklasse S4. Bei der beschriebenen Leistungsreduzierung erreicht die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung in jeder Stufe ein gleich bleibend hohes Niveau. Hierbei werden gravierende Hell-/Dunkel-Übergänge und unbeluchtete Bereiche vermieden.

Nebeneffekte und Technik

Die hochmoderne Anlage hat zudem zahlreiche positive Nebeneffekte: Der tatsächliche Stromverbrauch lässt sich schon am nächsten Morgen ablesen und die LED-Lampen halten noch länger, weil sie überwiegend mit verminderter Leistung betrieben werden. Störungen und ihre Ursachen werden über das Steuerungssystem per Datentransfer sofort angezeigt.

Bei dem Projekt kam die LED-Leuchte „RFL 534“ des Bispinger Herstellers WE-EF zum Einsatz. Die Steuerung der gesamten Anlage wird durch das System „Siteco Control“ verwirklicht.

Die letztendliche Bestimmung der hier für die Straßenbeleuchtung eingesetzten Anwesenheitssensoren mussten die enerCity-Techniker in zahlreichen nächtlichen Versuchen selbst herausfinden. An jedem Beleuchtungsmast ist ein Bewegungsmelder in 3 m Höhe angebracht.

Die Anlage läuft seit dem 1. März problemlos.

Andere Projekte, die auf eine Anforderungs- bzw. Bedarfssteuerung der Straßenbeleuchtung abzielten, erwiesen sich bisher als wenig praxistauglich. Beispiele wären die Aktivierung per Knopfdruck an der Laterne (Konstanz) oder Freischaltung über eine Servicenummer per Handy (Lemgo). In Langenhagen geschieht dies nun höchst komfortabel vollautomatisch. ■

BACnet im Multifunktionsbau

Multifunktions- und Einkaufszentren benötigen aufgrund ihrer vielseitigen Nutzung eine besonders komplexe und ausgefeilte Gebäudeautomation. Hierfür müssen entsprechende Produkte verschiedener Hersteller in ein Gesamtprojekt eingebunden und energieeffizient betrieben werden. Der herstellernerneutrale BACnet-Standard kann für eine reibungslose Integration und das gewünschte Zusammenspiel der Komponenten sorgen.

Besondere Anforderungen an die Gebäudeautomation

Multifunktionszentren vereinen auf einer großen Fläche und meist über mehrere Etagen hinweg verschiedene Einheiten, wie Geschäfte, Restaurants, Kultur- bzw. Freizeiteinrichtungen und Büros. Dies bedeutet für die Gebäudeautomation die Integration unzähliger technischer Lösungen verschiedener Hersteller sowie tausender Datenpunkte in ein Gesamtsystem. Die Vielzahl unterschiedlicher Funktionen muss nicht nur unter einem Dach vereint, sondern auch effizient betrieben werden.

Bei derart komplexen Projekten kann der notwendige Datenaustausch zwischen den einzelnen Komponenten kompliziert sein, wenn dafür nicht ein einheitlicher Kommunikationsstandard genutzt wird, denn oft favorisieren die Produkte eines Herstellers Funktionen oder Standards, die sich von denen anderer Firmen unterscheiden.

Standard für Integration und effizienten Betrieb

Eine optimale Basis für die Gebäudetechnische Ausstattung von Bauten mit Multifunktions-Charakter ist BACnet, das offene Kommunikationsprotokoll für die Gebäudeautomation, mit dem die Interoperabilität zwischen den Geräten verschiedener Hersteller sichergestellt und so ein leistungsfähiges Gesamtsystem realisiert werden kann.

BACnet ist als Norm DIN EN ISO 16484-5 [1] international anerkannt und wird weltweit von den bedeutensten Herstellern sowie auch Integratoren der Gebäudeautomation unterstützt. Von der Leittechnik über digitale Regelsysteme bis hin zu den Sensoren und Aktoren gewährleistet der BACnet-Standard durchgängigen Datenfluss. Neben HLK-Anlagen lassen sich damit auch Licht- und Brandmeldetechnik sowie Zutrittskontrolle, Aufzugssteuerung, Funktechnologie und zahlreiche weitere Funktionen in ein Netzwerk einbinden.

Auch aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht haben BACnet-Netzwerke Vorzüge gegenüber heterogenen Systemen, denn selbst wenn ein Datenprotokoll an sich nicht Energie einsparen kann, so trägt es doch erheblich zu der Energieeffizienz einer Liegenschaft bei. Einerseits können sich die Verantwortlichen jederzeit ohne Rücksicht auf bisher eingesetzte Geräte oder Hersteller für die neueste und umweltfreundlichste Anlagentechnik entscheiden, da die Integration sichergestellt ist. Andererseits erlaubt der reibungslose Datenaustausch zwischen der Automations- und Managementebene ein besonders energieeffizientes Management der Liegenschaft, da die energierelevanten Daten, Analysen sowie Sparfunktionen sowohl zwischen den Geräten ausgetauscht als auch zentral überwacht und gesteuert werden können.

Nürnbergs energieeffiziente Begegnungsstätte

Ein Beispiel für die Realisierung eines Multifunktionsbaus mit BACnet ist das Nürnberger Südstadtforum (Bild 1), ein öffentliches Stadtteilzentrum, das Einrichtungen aus Bildung, Kultur und Freizeit in einem Gebäudekomplex vereint. Der viergeschossige Neubau mit einer Gesamtnutzfläche von 3650 m² wurde nach dem Passivhaus-Standard errichtet. Dabei musste ein bestehender und denkmalgeschützter Altbau aus dem Jahr



1 Außenansicht des Nürnberger Südstadtforums



2 Beleuchtungsanlage im Foyer des Multifunktionsbaus

Blick vom Haupteingang auf den Empfang (links) und ein Lernzentrum (Mitte) Fotos: Delta Controls