

# Dünnere als ein Haar

**Die Produktion der Zukunft läuft in der smarten Fabrik. Das Hightechunternehmen Osram haucht seinen Werken Schritt für Schritt mehr Intelligenz ein. Mit KI, Data Analytics, autonom fahrenden Robotern – und einem 5G-Campus-Netz.**

TEXT — Roger Homrich

**U**msichtig biegt „Eftes“ um die Ecke. Das richtige Regal anpeilen, dort zwei halbzentnerschwere Spulen aufnehmen und sie im wahrsten Sinne des Wortes routinieren – weil er die Route kennt – in die Nachbarhalle befördern, das ist für den kleinen Transportroboter seit Monaten Alltag. Konkret steht „Eftes“ für FTS: einen kleinen, nicht mal hüfthohen Roboter, in dessen Gestalt ein „Fahrerloses Transport-System“ im Osram-Werk Schwabmünchen getestet wird. Die Spulen, die „Eftes“ zur Weiterverarbeitung fast schon behutsam an seinem Zielort ablegt, sind umwickelt mit feinstem Wolfram. Das Refraktärmetall gehört praktisch – anders als sein kleiner Transporteur – bei Osram seit mehr als 100 Jahren zur Familie. Denn es ist das chemische Element mit dem höchsten Schmelz- und Siedepunkt und findet seine weltweit bekannteste Verwendung in den Glühwendeln von Lampen. Zurzeit befindet sich „Eftes“ bei Osram buchstäblich noch in der Probezeit. Denn erprobt wird sein Einsatz im ersten deutschen Dual-Slice-Campus-Netz, das ein öffentliches und ein privates Netzwerk zu einer gemeinsamen Infrastruktur kombiniert.

Im Werk in Schwabmünchen stellt das Hightechunternehmen Osram Vorerzeugnisse für intelligente Beleuchtungslösungen her.



## FACTS & FIGURES

Osram mit Hauptsitz in München, ist ein weltweit führendes Hightechunternehmen mit einer über 113-jährigen Geschichte. Die heute überwiegend halbleiterbasierten Produkte ermöglichen verschiedenste Anwendungen von Virtual Reality bis hin zum autonomen Fahren sowie von Smartphones bis zu vernetzten intelligenten Beleuchtungslösungen in Gebäuden und Städten. Der Konzern nutzt die praktisch unendlichen Möglichkeiten von sicht- und unsichtbarem Licht, um das Leben von Menschen und Gesellschaften zu verbessern. Mit Innovationen von Osram werden wir künftig nicht nur besser sehen, sondern auch besser kommunizieren, uns fortbewegen, arbeiten und leben. Osram beschäftigte Ende des Geschäftsjahres 2018 (per 30. September) weltweit rund 26.200 Mitarbeiter und erzielte im gleichen Geschäftsjahr einen Umsatz von mehr als 3,8 Milliarden Euro aus fortgeführten Aktivitäten.

Noch basiert das Campus-Netz auf LTE, dem Mobilfunkstandard der vierten Generation. Mit LTE lassen sich zwar Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 300 Mbit pro Sekunde erreichen, die Latenzen sind aber mit einem Wert um die 30 Millisekunden für Echtzeitanwendungen zu hoch. Das wird sich ändern, wenn das gemeinsam mit den Partnern Fraunhofer und Deutsche Telekom aufgebaute Osram-Netz mit dem neuen 5G-Standard arbeitet. Dann sinkt die Latenzzeit auf eine einzige nicht mehr wahrnehmbare Millisekunde.

### MASCHINEN UND PROZESSE IN ECHTZEIT

„Wir brauchen das 5G-Netz“, forderte die Industrie auf der Hannover Messe 2019 vehement. Wie Gartner in einem ersten, noch nicht repräsentativen Panel ermittelte, stehen bereits zwei Drittel der Unternehmen in den Startlöchern und planen, die fünfte Mobilfunkgeneration bereits im kommenden Jahr einzusetzen. Für sie ist 5G der wesentliche Schlüssel zur Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten, die den Weg zur smarten Fabrik ebnen. Denn fahrerlose Transportsysteme, mobile Werkzeuge, Roboter oder auch die Interaktion von Mensch und Maschine über Augmented- und Virtual-Reality-Anwendungen lassen sich nur mit einer hochleistungsfähigen Funktechnologie umsetzen. Allein in Deutschland könnte die Digitalisierung im Jahr 2025 eine zusätzliche Wertschöpfung von rund 85 Milliarden Euro ermöglichen – sofern es bis dahin einen schnellen und flächendeckenden 5G-Rollout gibt.

Auch Stefan Fritz sieht Konnektivität als „DAS Thema der intelligenten Fabrik“. Der Vice President digitale Fabrik von Osram zeigt sich entsprechend erleichtert darüber, dass die dreimonatige Frequenzversteigerung für 5G vorbei ist. „Endlich kann es mit dem Ausbau des Netzes losgehen. Es mutet fast schon peinlich an, wie lange die Industrialisation Deutschland für die Auktion gebraucht hat. Dabei sind wir mit 5G längst hintendran.“ Osram allerdings nicht. Das Unternehmen will seine Werke zu digitalen Fabriken weiterentwickeln. Und dafür braucht es 5G. Denn in der intelligenten Fertigung sind alle Maschinen und Planungsprozesse in Echtzeit miteinander vernetzt. „Mit der Campus-Lösung haben wir in unserem Werk Schwabmünchen eine Infrastruktur geschaffen, die es uns erlaubt, dies effizient und flexibel für künftige und bestehende Fertigungsaufgaben umzusetzen. Jetzt werden die Hebel so schnell wie möglich auf 5G umgelegt. Und dann kann es weitergehen mit unseren Plänen für die intelligente Fabrik.“

### AGILE FERTIGUNG ERSETZT DIE LINIE

Stefan Fritz verfolgt eine langfristige Strategie. Den Transportroboter sieht er nur als einen ersten Schritt auf dem Weg zur smarten Fabrik. „Solche fahrerlosen Transportsysteme in einer modernen Fabrik nichts Besonderes mehr“, sagt der Maschinenbauer und Fertigungstechniker. „Sie fahren allerdings bisher auf festgelegten Routen entlang von Magnetstreifen im Boden.“ Das passt für eine Linienfertigung, in der Produkte Schritt für



T-Systems-Accounter Dirk Drabnig (links) und Stefan Fritz (rechts) Vice President digitale Fabrik, wollen das 5G-Campus-Netz ausbauen.

Der autonom fahrende Transportroboter „Efes“ transportiert Spulen mit Wolframfäden aus der Produktion in die Logistikhalle.



Schritt zusammengebaut werden. „Ford und seine Linie – die seinerzeit revolutionäre Erfindung der Fließbandproduktion – haben aber bald ausgedient. In der intelligenten Fabrik wird nicht mehr linear gefertigt. Wir wollen agiler werden. Es geht jetzt darum, Kleinserien zügig und sicher auf die Straße zu bringen, und dafür gehen wir über in die modulare Fertigung, also weg von der Linie zum Zellkonzept“, präzisiert Fritz. Für ihn als Ingenieur bedeutet „smart“ vor allem mehr und neue Produktivität. Die Unternehmen müssten dafür aber die Frage beantworten „Wie stelle und was stelle ich her?“.

Die Produktivität in den Fabriken von Osram sei mit den bisherigen Mitteln fast nicht mehr zu steigern. Zwar gebe es immer noch kleine Stellschrauben, an denen die Fertigungsexperten drehen können, „aber große Sprünge sind mit konventionellen Mitteln kaum zu machen“, so Fritz. Die gab es bei Osram bereits vor 30 Jahren, als die große Automatisierungswelle durch die Fabriken rollte. Damals entwickelte das Münchner Unternehmen eine eigene Steuerungstechnik samt Maschinenbau, da es kaum spezialisierte Automatisierer für die Anforderungen eines gemischten Prozess- und Produktfertigers gab.

Für Fritz bedeutet Digitalisierung, neue Effizienzen zu heben, auch wenn die Steigerungen in den zurückliegenden zehn Jahren schon nicht mehr so groß und sprunghaft waren wie davor. Alles sei hoch optimiert und automatisiert. Es gehe schneller, die Materialien hätten sich weiter verbessert, „was gleichzeitig die Qualität erhöht und die Kosten gesenkt hat. Schon seit einigen Jahren reden wir von Industrie 4.0 und haben inzwischen vieles davon umgesetzt. Der große Unterschied für uns ist nur: Es wird jetzt alles vernetzt“, erklärt Fritz, der mit seinem Team sämtliche Facetten der smarten Fabrik auf Machbarkeit durchleuchtet. „Wir suchen nach den Produktivitätstreibern, die eine McKinsey-Studie mit drei bis fünf Prozent beziffert. Wozu unter anderem Energiemanagement, intelligente Losoptimierung, Online-Ausschussoptimierung, geringere Stillstandzeiten oder Echtzeit gehören.“ Das beschreibe die Strategie von Osram. „Die Automatisierung ist bereits sehr weit fortgeschritten, die Produktion auf Industrie 4.0 getrimmt. Und jetzt kommt die digitale Fabrik, in der alles zusammenspielt: Manufacturing IT, Industrie 4.0, Lean, Maschinenbau und Produktionskonzepte in einer Organisationseinheit.“

### ONLINE-AUSSCHUSSOPTIMIERUNG IN ECHTZEIT

Wie in jedem produzierenden Unternehmen geht es auch bei Osram um OEE, die Overall Equipment Effectiveness. Diese Kennzahl ist ein wichtiges Controllinginstrument, das Ressourcenverschwendungen aufdeckt: beispielsweise unnötige Transportwege und Materialbewegungen, falsche Arbeitsprozesse oder Ausschuss und Nacharbeit. OEE-Kennzahlen eruieren demnach systematisch Optimierungspotenziale. In der Produktion sind es unter anderem Störungen und Ausfälle. Aber auch die Qualität von einzelnen, manchmal winzigen Prozessschritten gehört dazu.



Die perfekte Mischung macht's: Für die Herstellung der Vorprodukte werden Rohstoffen wie Wolfram chemische Substanzen beigemischt.

Wie kleinteilig die Produktion im Schwabmünchner Werk von Osram ist, zeigt die Herstellung der Wolframdrähte für Leuchtmittel. Das weißglänzende Schwermetall gilt als das chemische Element mit dem höchsten Schmelz- und Siedepunkt. Deshalb wird es in direktem Stromdurchgang mit 12.000 Ampere zu Stäben gesintert. Die Stäbe werden dann in mehr als 60 Prozessschritten zu Fäden weiterverarbeitet, die mitunter dünner sein können als ein menschliches Haar. „Wolfram zeigt sehr gut, an welchen kleinen Stellschrauben wir drehen müssen, um die Produktivität in der Fertigung zu erhöhen“, verrät Fritz. Und hierfür werden die Datenanalyse und Echtzeit eine entscheidende Rolle spielen.

Kommt es bei Osram etwa während der Produktion der Wolframdrähte zu Temperaturschwankungen zwischen zwei Prozessschritten, kann sich das auf den späteren Prozess auswirken. Die Qualität leidet und es kommt zu Ausschüssen. „Wenn wir aber wüssten, dass es Temperaturschwankungen gab, könnten wir spätere Schritte anpassen und dadurch den Ausschuss verringern“, erklärt Fritz. Heute stellen die Fertigungsspezialisten die Maschinen ein und erst wenn sie merken, dass sich etwas verändert, regeln sie nach. „Wenn sie das Datum aber in Echtzeit haben, zum Beispiel die genaue Länge

eines Werkstücks, wird dieser Wert an den nächsten Prozessschritt weitergegeben, der sich dann automatisiert auf die tatsächliche Länge einstellt.“

### STILLSTANDZEITEN OPTIMIEREN

Auch geringere Stillstandzeiten tragen zur Optimierung der Produktivität bei. Jede defekte Maschine kostet Zeit und Geld. „Stillstandzeiten lassen sich mit einem Zellkonzept verringern. Droht eine Maschine auszufallen oder verzeichnen wir Qualitätsverluste, geht die Fertigung automatisiert über einen anderen Pfad weiter. Dafür brauchen wir Daten, die uns das mitteilen“, bringt es Fritz auf den Punkt. Viele Maschinen würden längst Daten erfassen. Es stelle sich aber die Frage, was mit den Daten geschieht. „Wir schreiben die Daten weg. Sie bleiben aber noch im Werk. Prozessschritte sind jedoch auch für andere Werke interessant, da die Prozesskette nicht am Werk endet. Osram zum Beispiel verarbeitet die Vorfertigungsprodukte aus Schwabmünchen in anderen Werken weiter. Und auch die Kunden könnten Interesse an den Daten haben.“

5G spielt bei solchen Anwendungen nicht immer die maßgebliche Rolle. In vielen Fällen geht es darum, Daten schnell zu verarbeiten und an die Maschine oder ein Dashboard zurückzuspielen. Im Campus-Netz hat die Telekom eine lokale Cloud, eine Edge, installiert. Diese verarbeitet Daten vor Ort, was das Tempo erhöht.

Seine ganze Stärke spielt der neue Standard nur dann aus, wenn es um Echtzeit geht, was bei Data Analytics nicht immer erforderlich ist. Und es geht um vollständige Informationen. „Manche unserer Maschinen sind ein paar Wochen jung, andere 50 Jahre alt. Da bekommen wir nicht immer die richtigen Daten. Schnelligkeit oder Drehzahl sind gut, um den Zustand der Maschinen zu beurteilen. Was wir brauchen, sind aber auch Temperatur oder Druck, die uns Auskunft über die Qualität der Produkte geben. Dafür müssen wir die Maschinen mit Sensoren nachrüsten“, schildert Fritz. Und es geht um Mobilität. „Unsere Maschinen produzieren jede Menge Daten, die sie über das Festnetz versenden. Dieses weist allerdings den Nachteil auf, nicht flexibel zu sein. Und WLAN ist zu langsam.“

### SCHRITT FÜR SCHRITT MIT USE CASES

Daten und Konnektivität sind also die Zauberworte für die intelligente Fabrik, um die nächste Optimierungsstufe erreichen zu können. Daher stellen Big Data und Data Analytics sowie die Geschwindigkeit, mit der Daten verarbeitet

## „5G wird das verbindende Element, ohne das die meisten Use Cases nicht ihr volles Potenzial ausschöpfen.“

**STEFAN FRITZ,**  
Vice President Digitale Fabrik, Osram

werden und Ergebnisse zur Verfügung stehen, die großen Themen für die Smart-Factory-Strategie dar. „Wir haben das große Zielbild der smarten Fabrik vor Augen. Wir machen aber nicht alles auf einmal, sondern definieren unterschiedliche Use Cases, die wir erst testen. Wenn das Ergebnis gut ist, dehnen wir den Test auf andere Standorte aus und erst dann führen wir die Lösung flächendeckend ein“, führt Fritz weiter aus. Die Smart-Factory-Strategie von Osram legt den Schwerpunkt im Einzelfall auf Big Data, kollaborative Roboter, Rückverfolgbarkeit oder AR-Anwendungen. Nur eins weiß Fritz schon jetzt: „5G wird das verbindende Element, ohne das die meisten Use Cases nicht ihr volles Potenzial ausschöpfen.“

Zum Beispiel lassen sich Wartungskosten durch Remote Maintenance um bis zu 50 Prozent verringern. Daher testet Osram den Einsatz von AR-Brillen. Kommt es in Schwabmünchen zu Problemen mit einer Maschine, holen sich Facharbeiter virtuelle Hilfe aus New Hampshire in den USA. Dort, im Städtchen Exeter, fertigt Osram ebenfalls LED-Vorprodukte. „Nur weil Hololens gerade Hochkonjunktur hat, heißt das nicht, dass uns AR im Moment wirklich was bringt“, meint Fritz. „Stand heute gibt es Fragezeichen. Die Technik ist noch nicht wirklich ausgereift und sehr teuer. Zudem müssen enorme Datenmengen verarbeitet werden, wofür wir wieder 5G nutzen wollen. Dann stehen Daten schneller zur Verfügung als bis dato.“

Osram setzt im Produktionsprozess auf Datenanalyse in Echtzeit.



Daten! Alles dreht sich um Daten in der smarten Fabrik. Und wo es viele Daten gibt, kommt auch künstliche Intelligenz (KI) ins Spiel. Die soll helfen, die Qualitätskosten zu halbieren: durch weniger Ausschuss, Verwerfung und fehlerhafte Produkte. Bei Osram liegen diese zwar im niedrigen PPM-Bereich – es treten also nur wenige Fehler pro Millionen Einheiten auf –, doch das Prüfen der Produkte erfolgt noch weitgehend manuell. „Wir werden die KI anlernen, Fehler zu erkennen, die wir heute gar nicht sehen. Und dafür benötigen wir sowohl Rechenpower als auch Übertragungsgeschwindigkeit. Daten rein, berechnen, Ergebnisse raus: Das muss rasend schnell passieren“, so Fritz auf dem Weg zur nächsten Fertigungshalle.

### SKALIERUNG IST DAS A UND O

Und da biegt wieder „Eftes“ um die Ecke. Fritz ist begeistert. „Dieser Use Case ist ein positives Beispiel. Er sorgt im Handumdrehen für Einsparungen und unterstützt unsere Vision von der intelligenten Fabrik. Wir brauchen keine Schleifen mehr, keine Magnete. Und sobald wir 5G haben, können wir diese mobilen Roboter überall einsetzen, wo etwas transportiert werden muss.“ Die Smart Factory sei ein Skalierungsthema. Die Investitionen würden sich nur rechnen, „wenn wir die erfolgreichen Use Cases möglichst breit ins Unternehmen tragen“. Wenn 5G läuft, dann setzt das Team den nächsten Use Case auf: autonom fahrende Gabelstapler auf dem Außengelände. „Darin steckt ein großes Kosteneinsparpotenzial. Wenn die Maschine dem Gabelstapler sagt, ‚brauchst nicht kommen, werde gewartet‘, dann spart das Geld und Zeit.“

Osram erfinde sich aufgrund des Technologiewandels neu, unterstreicht Stefan Fritz. Nicht allein durch neue Technologien, mit denen sich Licht erzeugen lässt. „Die gesamte Fertigungstechnik sowie ihre Prozesse und Abläufe wandeln sich. Wir optimieren durch Intelligenz und Konnektivität. Die Maschinen sind dumm. Nur Software und KI machen sie intelligent. Und 5G ist dafür der Backbone. Das bedeutet Smart Factory.“ Doch das reicht dem Maschinenbauer noch nicht. Smart Factory sei nur zu 70 Prozent Technologie. „Der Rest besteht aus Mindset. Denn die intelligente Fabrik bedeutet Kulturwandel, den alle mittragen müssen: das Management, die Facharbeiter, die Zulieferer und die Partner.“



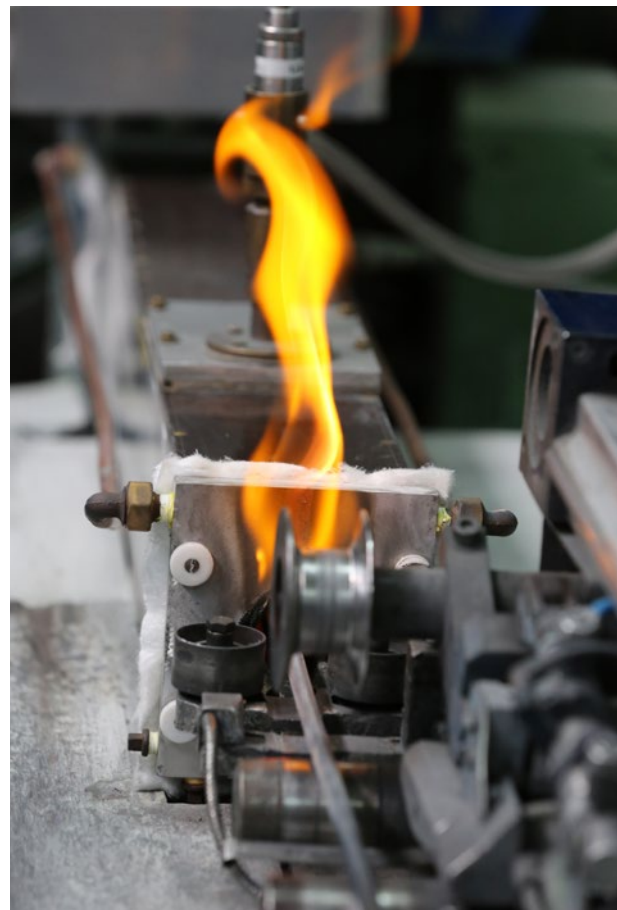
Dirk.Drabnig@t-systems.com



www.osram-group.de



www.t-systems.de/video/osram-5g



Die digitale Fabrik wird die Effizienz weiter steigern, den Ausschuss verringern und die schon hohe Qualität weiter verbessern.

## MEHR ALS LEUCHTEN FÜR LAMPEN

Osram ist hochinnovativ und befindet sich auf dem Weg zum Photonikchampion. Davon profitieren beispielsweise Pflanzen, Motorradfahrer oder der Eurovision Song Contest (ESC). So hat Osram eine Leuchte entwickelt, mit der Forscher und Landwirte neue, pflanzenspezifische Licht- und Wachstumsrezepte entwickeln können, die später stabil gewünschte Eigenschaften wie Qualität, Menge und Inhaltsstoffe hervorbringen. In verschiedenen Modellen eines Motorradbekleidungs Herstellers lassen sich LED-Lichtmodule von Osram nachrüsten, die bei Nacht und Nebel für eine bessere Sichtbarkeit sorgen. Und als Lichtpartner des Musikspektakels ESC im Mai dieses Jahres kam in Tel Aviv nicht nur ein wesentlicher Anteil der beweglichen Scheinwerfer im internationalen Kongresszentrum aus dem Hause Osram. Auch abseits der ESC-Bühne erstrahlten dank Osram-Scheinwerfern Sehenswürdigkeiten der Stadt Tel Aviv in bunten Farben.