

1	Informations sur « BKS Digital Light »	2
1.1	Technologie, étendue des prestations et de la livraison	2
1.2	Références	4
2	Informations sur la technologie smartengine	5
2.1	Composants de smartengine	6
2.2	Câblage	9
2.3	Luminaires	13
2.4	Planification	15
2.5	Divers	16
3	Sommaire des annexes	18
4	Disclaimer	18
5	Contact	18

1 Informations sur « BKS Digital Light »

1.1 Technologie, étendue des prestations et de la livraison

1.1.1 Technologie

Depuis plus de 35 ans, BKS développe et produit des systèmes en cuivre et en fibres optiques novateurs et de grande qualité pour des infrastructures réseau complètes dans le secteur du bâtiment et de l'industrie. En s'appuyant sur de nouvelles technologies, BKS lance de nouvelles approches de solution pour le bâtiment numérique d'aujourd'hui et demain.

En collaboration avec la société wtec GmbH, l'une des premières entreprises dans le secteur du bâtiment intelligent / de l'informatique / du Network Powered Lighting, BKS lance la nouvelle solution système « BKS Digital Light ».

La technologie smartengine est une infrastructure pour l'intelligence du bâtiment et la commande d'éclairage. Des éclairages à diodes électroluminescentes (LED) de fabricants en libre choix sont alimentés en tension à l'aide de câbles de données et, en même temps, des capteurs multifonctionnels sont intégrés à cette infrastructure électrique. Cette technologie remplace et simplifie de nombreuses infrastructures et permet de réduire fortement les coûts d'exploitation. De plus, la solution offre de nombreuses applications / Use Cases pour bâtiments intelligents et a déjà été installée avec succès dans plus de 500 projets et sur plus de 1,5 million de mètres-carrés de surface aménagée.

L'avantage en est que les capteurs en maillage fin et multifonctionnels (luminosité, température, présence, communication Bluetooth via balises bidirectionnelles, qualité de l'air) jouent le rôle d'« organes sensoriels » des immeubles et fournissent des informations en temps réel, mais aussi dans un historique. Grâce à des interfaces ouvertes (BACnet/IP et API comme points de données logiciels), smartengine peut échanger des données avec d'autres applications domotiques (intégration à la gestion technique du bâtiment (GTB), applications logicielles) et devenir ainsi le « système nerveux central » du bâtiment intelligent.

1.1.2 Architecture système / structure

La technologie smartengine est basée sur des câbles de données qui relient les luminaires à LED et les composants actifs centraux, les « smartengines » et le « smartdirector ». La représentation schématique ci-après illustre la topologie en étoile du système smartengine et l'intégration des composants smartengine. Le smartdirector y gère jusqu'à 40 smartengines et sert d'interface vers des composants externes, p. ex. une GTB. Les smartengines permettent de réaliser l'alimentation électrique des luminaires à LED. Ils sont équipés de 48 ports, chaque port permettant de connecter et d'alimenter un à plusieurs luminaires, capteur compris, via un câble de données (pour plus de détails, voir 2.3).



Un schéma technique montrait relatif à la topologie illustrée ci-dessus et avec d'autres possibilités d'utilisation est présenté en annexe (Annexe 1). Une topologie avec représentation des interfaces vers la GTB (BACnet/IP) et d'autres applications (API ouverte) se trouve sous 2.4.5 Interfaces dans le présent document.

1.1.3 Étendue des prestations et de la livraison

BKS est fournisseur de solutions globales dans le domaine Digital Building / Network Powered Lighting et propose le matériel, les logiciels ainsi que des services de soutien dans la planification et la réalisation. Notre portefeuille comprend les produits et services suivants :

Produit	Catégorie	Description courte
smartengine	Matériel	Alimentation et commande de luminaires à LED (indépendamment du fabricant).
smartdirector	Matériel	Gestion logique de jusqu'à 40 smartengines / 2000 capteurs. Interface API et BACnet/IP pour intégration d'autres systèmes.
smartsensor	Matériel	Capteur multifonctionnel
Divers	Matériel	smartgateways, smartinterfaces pour intégration des luminaires, relais pour intégration d'autres composants
smartmanager	Logiciel	Commande et surveillance du système. Analyse des données en temps réel.
Appli	Logiciel	Représentation visuelle des données de consommation, de la commande d'éclairage et du controlling.
Câbles de données	Câbles	Câbles de données de la catégorie selon liste sous 2.2.3
Cordons de brassage	Câbles	Cordons de brassage avec longueurs entre 0,5 et 7,5m

Rack informatique	Armoires	Armoires spécifiques au client d'indice de protection IP 20 ou IP 30 / rack 19 pouces (idéalement au standard 600x800 (LxP))
-------------------	----------	--

Les fiches techniques des divers composants se trouvent en **Annexe 2**.

Des composants d'autres fournisseurs, p. ex. des boutons-poussoirs, peuvent être intégrés au système.

BKS livre une solution complète qui comprend, sur demande, la planification, l'installation et la mise en service et peut s'étendre à la maintenance et au service après-vente du système smartengine. Sur demande, BKS peut aussi fournir des prestations en option.

La société BKS propose les prestations suivantes :

Prestations	Phase de planification	Prestation standard de BKS	En option
Évaluation de base et des besoins	Étude préliminaire		oui
Planification du système smartengine	Planification	oui	
Planification et/ou optimisation de l'éclairage	Planification		oui (via partenaires)
Planification des chemins de câbles	Planification		oui (via partenaires)
Assistance pour l'achat de luminaires compatibles avec smartengine	Planification	oui	
Installation	Implémentation		oui (via partenaires)
Mise en service	Implémentation	oui	
Maintenance	After Sales Support	oui	
Service après-vente	After Sales Support	oui	

1.2 Références

La technologie smartengine est sur le marché depuis 2012 et, depuis cette date, elle est en service dans de nombreux projets dans le monde entier. Les principaux marchés comprennent les États-Unis, l'Inde ainsi que la région DACH (Allemagne, Autriche, Suisse). La taille des installations s'étage de petits projets de moins de 100 mètres-carrés à des installations sur des campus entiers avec jusqu'à 100 000 mètres-carrés. Aujourd'hui, plus de 1,5 million de mètres-carrés sont en service avec la technologie smartengine dans plus de 15 pays. La technologie a été constamment développée et améliorée. Cela concerne tant le logiciel que le matériel. Ainsi, les smartengines en

sont à leur quatrième génération (smartengine 3GS) et les capteurs à leur troisième génération (smartsensor 3G). Les nombreuses références ci-après ont permis de prouver l'aptitude à l'usage quotidien et la durabilité des produits.

Les types d'utilisation vont des immeubles de bureau aux établissements de formation, en passant par les hôtels, les centres de calcul, les ateliers de production et les bâtiments du commerce de détail.

Les projets suivants notamment ont été réalisés avec succès :

Client/projet	m ²	Type d'utilisation	Lieu	Pays
Entreprises du DAX 30, Innovation Center	10 000	Bureau/administration	Darmstadt	Allemagne
Ministère de Hesse	14 000	Bureau/administration	Wiesbaden	Allemagne
Centre de service bancaire	8 000	Bureau/administration	Bad Homburg et autres	Allemagne
Entreprises internationales de conseil	8 000	Bureau/administration	Kronberg	Allemagne
Accadis Hochschule	1 000	École / établissement de formation	Bad Homburg	Allemagne
Supermarchés REWE (Kaffenberg)	1 600	Commerce de détail	Bad Vilbel	Allemagne
Entreprise technologique	2 500	Centre de calcul	Francfort	Allemagne
CEWE Photoprint	2 000	Production	Eschbach	Allemagne
Hôtel	800	Hôtel	Francfort	Allemagne
AMS Vienne	3 300	Bureau/administration	Vienne	Autriche
Entreprise technologique	120 000	Bureau/administration	Divers	Inde
Grande banque allemande	110 000	Bureau/administration	Eschborn et autres	Allemagne et Inde
Gymshark	4 200	Bureau/administration	Solihull	Angleterre
Entreprise technologique	100 000	Bureau/administration	Bangalore	Inde

D'autres références sont disponibles sur demande. Une visite des projets de référence est possible en partie sur demande.

2 Informations sur la technologie smartengine

Les paragraphes suivants fournissent des informations techniques sur les principaux composants de la solution smartengine :

- les composants de smartengine
- les câbles de données nécessaires

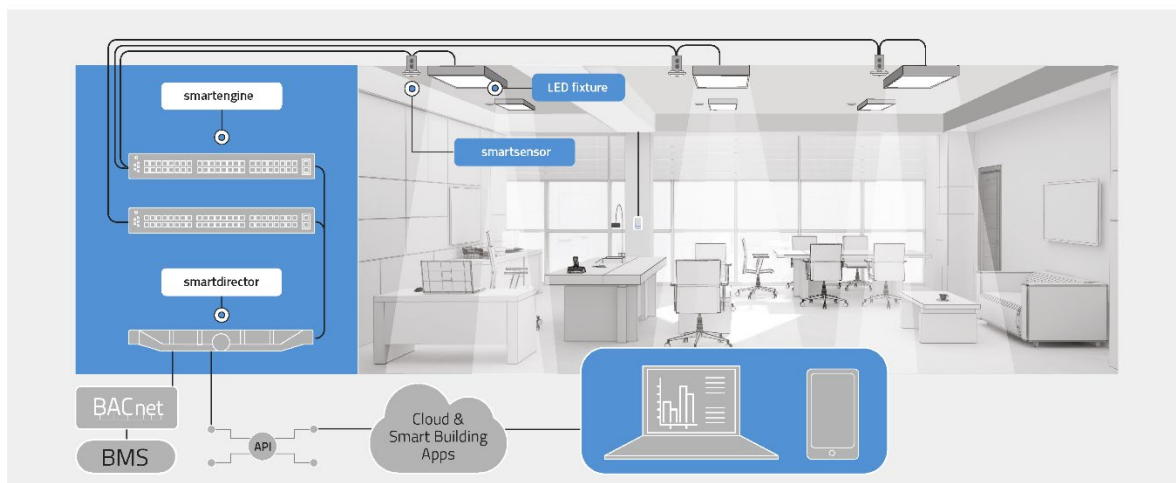
- les éclairages à LED utilisés (éclairages à LED de fabricants en libre choix compatibles avec smartengine)

Les informations techniques sur les composants de smartengine se trouvent aussi dans la description fonctionnelle en annexe (Annexe 3).

2.1 Composants de smartengine

2.1.1 Architecture système

La représentation schématique ci-après illustre la topologie en étoile du système smartengine et l'intégration des composants smartengine. Le smartdirector y gère jusqu'à 40 smartengines et sert d'interface vers des composants externes, p. ex. une GTB. Les smartengines servent à l'alimentation électrique et à la régulation de la tension des luminaires. Ils sont habituellement installés dans des locaux informatiques décentralisés, alors que le smartdirector est placé dans un local informatique centralisé ou décentralisé. Les capteurs se trouvent dans le faux plafond ou avec les luminaires à LED. Le câblage par câbles de données est réalisé en étoile, avec possibilité de placer plusieurs capteurs/luminaires en série.



2.1.2 Nombre de smartengines / calculateur

Les valeurs approchées suivantes peuvent être employées pour déterminer le nombre de composants nécessaires :

- 1 smartengine pour 250 à 350 m² de surface
- 1 capteur par luminaire
- 1 smartdirector pour 40 smartengines

Une approximation un peu plus précise des composants nécessaires et de la place à prévoir dans le rack peut être obtenue à l'aide du calculateur (Annexe 4).

2.1.3 Rack

De manière générale, le câblage à réaliser est un câblage d'infrastructure informatique. Par conséquent, d'autres composants informatiques, comme des panneaux de brassage et des

commutateurs réseau, seront nécessaires. Il est recommandé d'installer ces composants dans un rack informatique conventionnel dans les locaux informatiques. De plus, il est recommandé que les locaux informatiques ou les racks dans lesquels les composants de smartengine sont montés soient positionnés de manière décentralisée dans le bâtiment (p. ex. par secteur).

Avantage en termes de coûts :

Les dimensions des câbles sont réduites par la position décentralisée

Pour pouvoir monter de manière optimale tous nos composants (smartdirector, smartengine) connecteurs compris, nous avons besoin d'un rack satisfaisant aux exigences suivantes :

rack 19 pouces, 600x800 (L/P)

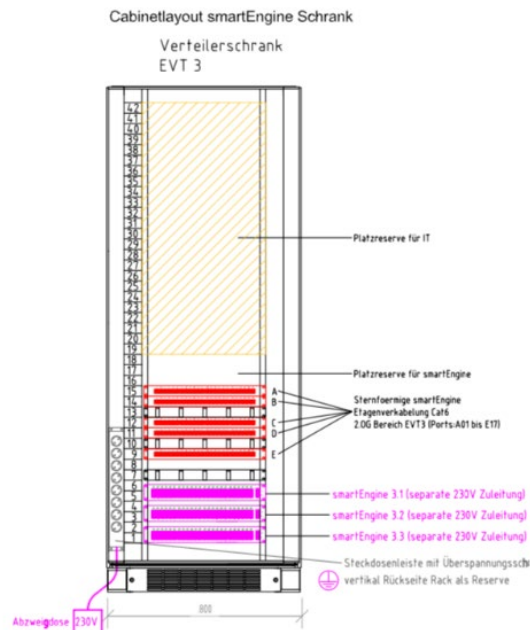
Les valeurs indicatives suivantes peuvent servir d'hypothèses pour déterminer le nombre de smartengines et la place nécessaire dans le rack :

- 1 smartengine par 250 à 350 m² de surface (selon l'utilisation / l'éclairage lumineux nécessaire)
 - 1 smartengine dispose de 48 ports à 34 watts ; cela correspond à une densité de puissance de 4,7 à 6,5 W/m²
 - 1 smartengine occupe 1,5 unité de hauteur (1,5 U)
- 1 panneau de brassage par smartengine, c'est-à-dire par 250 à 350 m²
 - Hypothèse : utilisation d'un panneau de brassage à 48 ports avec 2 unités de hauteur
- 1 smartdirector pour 10 000 à 14 000 m²
 - 1 smartdirector peut regrouper jusqu'à 40 smartengines
 - 1 smartdirector occupe 1 unité de hauteur (1 U)

La place nécessaire qui en résulte est de 100 à 140 unités de hauteur pour une surface d'environ 10 000 m². Pour une surface par étage moyenne d'environ 2 000 m², cela correspondrait à 20 à 30 unités de hauteur par étage, ou à 4 à 6 unités de hauteur par secteur (400 m²).

Les emplacements nécessaires peuvent se trouver dans un overhead (montage au plafond) / minirack ou dans le rack informatique standard, de sorte qu'il n'y a pas consommation de surface au sol supplémentaire.

Exemple d'équipement d'un rack avec des composants smartengine :



2.1.4 Chaleur dissipée

Les caractéristiques techniques du smartengine se trouvent également dans la fiche technique produit jointe.

Grâce à l'utilisation de la technologie smartengine, les drivers/blocs d'alimentation dans les luminaires ne sont plus nécessaires (voir le chapitre « Luminaires »). Ceux-ci peuvent atteindre une température de service de 70 °C et plus. Ils dissipent donc dans toute la surface une chaleur qui doit être évacuée en consommant une énergie de refroidissement.

Comme les drivers/blocs d'alimentation dans les luminaires sont supprimés, la dissipation de chaleur supplémentaire dans le local est fortement réduite. Avec la technologie smartengine, ces nombreuses sources de chaleur décentralisées sont supprimées et se réduisent aux smartengines et aux smartdirectors qui ont un meilleur rendement et sont placés de manière centralisée, dans une salle de serveurs généralement équipée d'un équipement de refroidissement. Le smartengine peut être exploité dans une plage de température ambiante de 0 à 50 °C.

Comparaison :

Indications sur la surface			
Surface considérée	10 000 m ²		
Nombre de luminaires	2 500 pièces	(2 luminaires par 8 m ²)	
Puissance par luminaire (en moyenne)	17 watts	(34 W/8 m ² = 4,25 W/m ²)	
Système conventionnel		smartengine	
Nombre de drivers/blocs d'alimentation	2 500 pièces	Nombre de smartengines	28-40

Puissance dissipée par appareil	env. 4 W ¹	Chaleur dissipée par smartengine	220 W
Chaleur dissipée	10 000 W	Chaleur dissipée	6160 – 8800 W
Réduction de la chaleur dissipée grâce à smartengine			
10 000 W au lieu de 6160 à 8800 W => réduction de 1200 W à 3840 W			Réduction : 14 % - 38 %

L'exemple de calcul montre que la technologie smartengine dissipe de 14 % à 38 % de chaleur en moins que des systèmes conventionnels. Un autre avantage est que cette chaleur est dissipée de manière centralisée et peut être évacuée.

Avantage :

Grâce au rendement élevé des smartengines et à la suppression des drivers/blocs d'alimentation décentralisés, le système dissipe moins de chaleur et celle-ci peut être évacuée de manière groupée.

2.2 Câblage

Le câblage est réalisé avec des câbles de données de qualité supérieure. Ceux-ci sont posés en étoile depuis les smartengines jusqu'aux consommateurs finaux. Ainsi entre autres, la perte de puissance sur les câbles vers les luminaires est réduite.

2.2.1 Norme

La technologie smartengine tombe dans le domaine d'application de la norme pour câblage de données et dans la classe de protection 3 TBTS (très basse tension de sécurité).

Le câblage de l'infrastructure est réalisé en tenant compte de la norme DIN EN 50173-6. Celle-ci définit les systèmes de câblage de communication génériques.

La classe de protection 3 TBTS pour le système smartengine signifie qu'un contrôle de réception de l'installation n'est pas nécessaire. De plus, les maintenances prescrites pour les installations électriques sont également superflues.

Avantage en termes de coûts :

Pas de contrôle de réception ni de maintenance électrique obligatoires pour le système smartengine

¹ Valeur moyenne ; la valeur exacte est donnée dans la fiche technique du luminaire considéré (chaleur dissipée par le driver/bloc d'alimentation)

2.2.2 Chemins de câbles

Les câbles de données sont posés dans des chemins de câbles ou des supports de câbles. La largeur des voies de câbles nécessaires diminue fortement avec le degré de ramification du câblage. Les approximations suivantes permettent de se faire une idée des voies de câbles nécessaires :

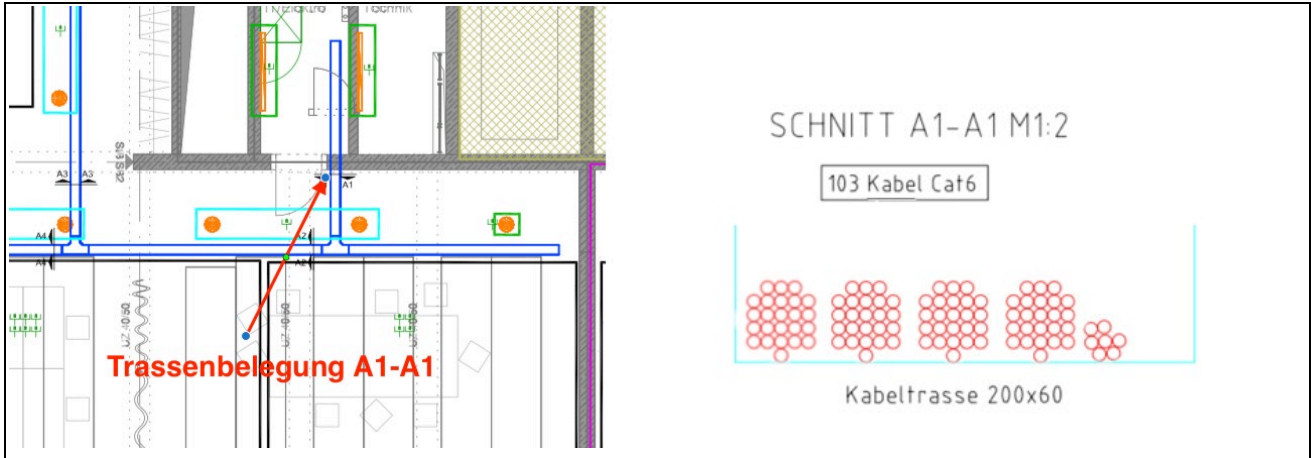
Si tous les ports sont utilisés (48 ports), 48 câbles de données partent de chaque smartengine (diamètre extérieur de 6,5 mm à 8,5 mm), ce qui conduit à une épaisseur maximale de 51 mm pour un faisceau de câbles composé de 24 câbles (100%). En raison de la ramification des câbles vers les divers secteurs, l'expérience montre que l'épaisseur du faisceau de câbles diminue comme suit :

- Salle informatique (emplacement des smartengines) : 100 %
- Secteur central : 70-100 %
- Couloir : 35-70 %
- Secteur de bureaux : 1-35 %

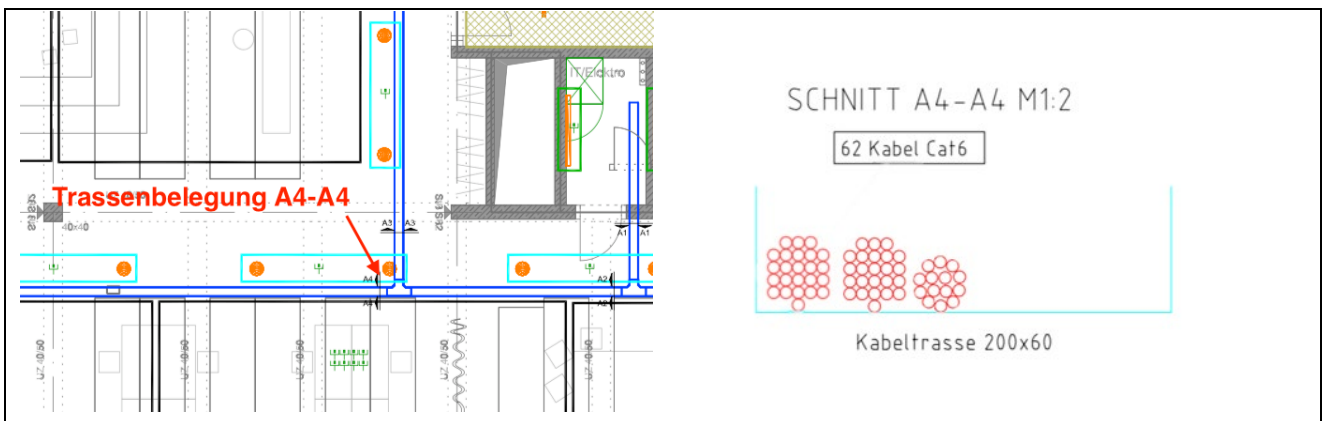
La largeur des voies / faisceaux de câbles dépend aussi du nombre de salles informatiques disponibles pour l'implantation des smartengines (par secteur de location) et de leur positionnement. Les affectations suivantes peuvent être prises à titre d'exemple :

Exemple 1 :

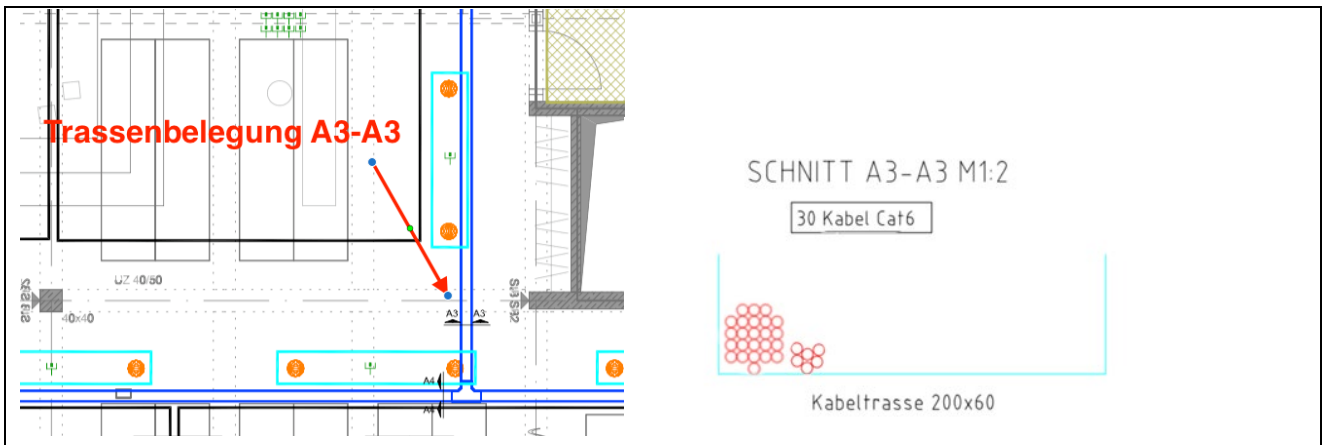
Secteur central :



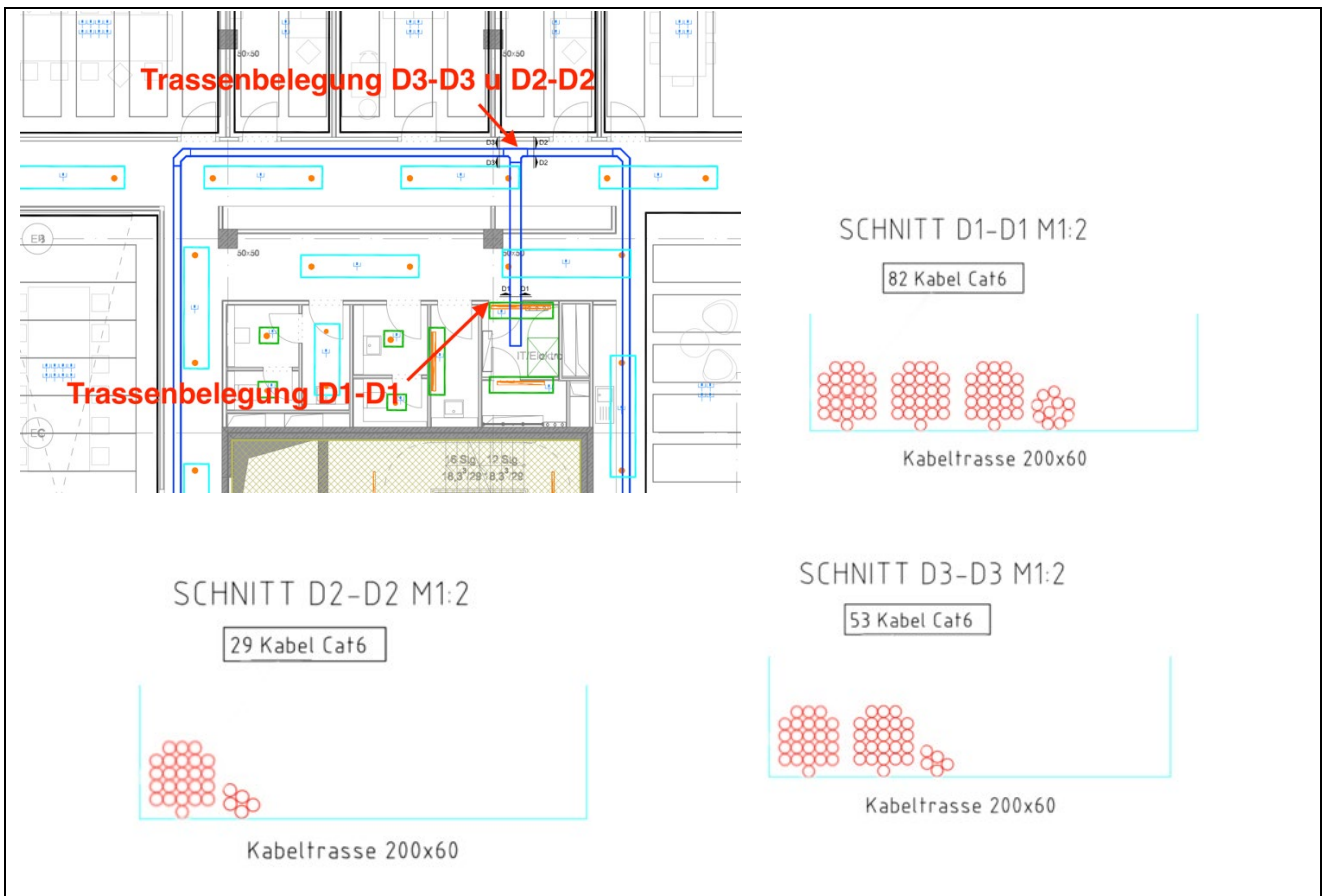
Couloir :



Secteur de bureaux :



Exemple 2 :



Le type de pose (chemin de câbles ou supports de câbles) peut être adapté aux exigences.

2.2.3 Charges calorifiques

La charge calorifique dépend du type de câble de données utilisé. Le tableau suivant donne des exemples de charges calorifiques de câbles proposés :

Fabricant	Désignation du câble	Charge calorifique en MJ / km
BKS	BKS EcoLine 6 _A U, 4P	420
BKS	BKS NewLine 1000, 4P	600
BKS	BKS NewLine 1500, 4P	674

Remarque : on peut utiliser un câble optimal en fonction des exigences de planification (prix, charge calorifique, caractéristiques de ligne). Pour les installations en relation avec HomeNet, le câble BKS NewLine 1500 4P est recommandé.

2.3 Luminaires

Pratiquement tous les luminaires peuvent être produits en étant compatibles avec smartengine. La compatibilité est indépendante du fabricant du luminaire

-
- Type de luminaire (lampadaire, suspension, downlight, luminaire décoratif etc.)

De manière générale, il faut qu'une puissance de 34 watts puisse être délivrée par chaque port (câble de données). De manière idéale, les luminaires doivent satisfaire aux conditions techniques suivantes :

- Tension = 18 à 48 VCC (courant continu)
- Courant = 100 à 700 mA
- Puissance système 34 W maxi
- Facultatif : tenir compte d'un emplacement de montage pour smartsensor ou smartgateway (connecteur RJ 45)
- Les circuits imprimés des LED ne nécessitent pas de composants supplémentaires, p. ex. un dispositif de modulation de largeur d'impulsion (MLI).
- Alimentation en courant constant

L'utilisation de smartengine rend superflus les drivers/blocs d'alimentation dans les luminaires. En se basant sur les paramètres mentionnés ci-dessus, il est possible de connecter un à plusieurs luminaires par port et de les raccorder en série.

Avantage en termes de coûts :

Pas de contrôle de réception obligatoire pour le système smartengine, économies en service grâce à la suppression de la maintenance électrique

Le Guide des luminaires en **Annexe 5** fournit une description détaillée des exigences.

La procédure à suivre pour les luminaires est la suivante :

- le planificateur de l'éclairage réalise la planification de l'éclairage,
- si nécessaire, BKS peut optimiser la planification de l'éclairage en vue de l'utilisation de smartengine,
- le maître d'ouvrage choisit des luminaires,
- un spécimen de luminaire est produit / commandé et testé par BKS,
- après que le test a été passé avec succès, le luminaire est certifié « compatible avec smartengine »,
- les luminaires sont produits compatibles avec smartengine avec connecteur (RJ45), et éventuellement avec capteur, par le fabricant pour le projet et livrés directement sur le chantier, compatibles avec smartengine

Les fabricants de luminaires suivants, mentionnés à titre d'exemple, ont déjà produit des luminaires compatibles avec smartengine :

Les fabricants de luminaires mentionnés ont aussi en partie intégré des capteurs BKS à leurs luminaires (luminaires linéaires etc.) en plus de la compatibilité avec le système. Dans le cas de plafonds suspendus, les capteurs sont montés dans le plafond.

L'Annexe 6 contient l'état actuel de divers luminaires qui sont compatibles avec smartengine. Quand de nouveaux luminaires sont certifiés, ils sont ajoutés en permanence à la liste. N'hésitez pas à nous demander une liste actualisée.

Il est possible de combiner l'éclairage de secours avec le système smartengine. Pour cela, un accord des autorités de régulation et du délégué à la protection incendie est nécessaire.

Avantage en termes de coûts :

L'intégration des capteurs permet d'économiser des temps de pose sur site

2.4 Planification

2.4.1 Documents nécessaires

BKS dispose d'une grande expérience en matière de déroulement de projet et de collaboration avec les planificateurs, architectes, maîtres d'ouvrage, fabricants de luminaires etc. impliqués. Habituellement, une rencontre personnelle ou un appel téléphonique de lancement est réalisé au début du projet pour en définir les bases. Les documents nécessaires pour la poursuite du traitement figurent dans la check-list jointe (Annexe 7). Les principaux documents concernés sont :

- Plan du bâtiment
- Planification de l'éclairage (ou au moins un concept)
- Coupe transversale
- Hauteurs de plafond

2.4.2 Délais / déroulement

Une intégration de la technologie smartengine à un stade avancé de la phase de planification et de construction est encore également possible. Il est toutefois recommandé de la prendre en compte précocement dans la planification. BKS apporte son assistance lors du processus de planification de l'éclairage (optimisation). Une prise en compte précoce dans le projet permet de prendre en considération les avantages du système lors de la planification. Grâce à l'installation et à la mise en service rapides, l'utilisation de smartengine permet de gagner du temps dans le déroulement de la construction.

2.4.3 Appel d'offres

Étant donné que smartengine remplace certains composants, il est recommandé de les retirer de l'appel d'offres :

- Câblage 230 volts et bornes de connexion / tableau électrique secondaire correspondants
- Bus (KNX ou similaire)
- Drivers/blocs d'alimentation DALI dans les luminaires à LED
- Détecteurs de présence

L'idéal est de faire un appel d'offres séparé pour l'ensemble du système d'éclairage, y compris câbles, commandes etc. Si nécessaire, BKS peut fournir les textes d'appel d'offres des composants smartengine.

2.4.4 Remplacement de composants de GTB / points de données

L'utilisation de la technologie smartengine rend les éléments suivants superflus :

- Sondes de température / thermostats d'ambiance
 - Remplacement par smartsensor de BKS
 - Point de données numérique (DDC) pour la GTB au lieu de point de données analogique

- Détecteur de mouvement/KNX
 - Remplacement par smartsensor de BKS
 - Point de données numérique (DDC) pour la GTB au lieu de point de données analogique
- Passerelle KNX/DALI
- Coupleur de lignes/de secteur
- Possibilités générales d'intégration :
 - BACnet/IP et API ouverte
 - Divers systèmes de GTB de différents fabricants

2.4.5 Interfaces

Les données issues du smartdirector peuvent être intégrées à divers systèmes externes via l'API ouverte ainsi que via l'interface BACnet/IP.



2.5 Divers

2.5.1 Frais d'investissement

Pour le système smartengine, il faut prévoir des frais d'investissement pour l'installation des câbles de données, pour les composants de smartengine ainsi que pour les heures de travail correspondantes.

Par contre, certaines prestations sont supprimées par le système smartengine, car elles sont remplacées ou rendues superflues par celui-ci. Il s'agit de :

- Câblage 230V y compris protections des luminaires
- Tableau secondaire plus petit
- Câblage de bus
- Éléments de commande dans les tableaux secondaires (p. ex. minuterie d'escalier)
- Drivers dans les luminaires
- Sondes de température externes

- Interrupteurs conventionnels
- Capteurs de luminosité
- Actionneurs
- Coupleurs de lignes
- Contrôles de réception électrique

Dans le cadre de l'intégration des points de données, il faut aussi tenir compte du fait que les données de BKS sont des points de données numériques. Par conséquent, les coûts par point de données lors de l'intégration à la GTB/au DDC sont nettement plus faibles que pour des points de données analogiques conventionnels :

- Coûts moyens pour un point de données analogique : CHF 350
- Coûts moyens pour un point de données numérique : CHF 80 (jeu de points de données)

3 Sommaire des annexes

Annexe 1 : brochure BKS Digital Light

Annexe 2 : fiches techniques des composants (smartdirector, smartengine, smartsensor) :

- smartengine, fiche technique
- smartengine, instructions d'installation
- smartdirector, fiche technique
- smartdirector, instructions d'installation
- smartsensor SSEN-1-W-GNEW1500
- smartsensor SSEN-1-N-SENSOR00
- smartsensor, instructions d'installation
- Câbles de données

(D'autres fiches techniques sont disponibles sur [Digital Light](#))

Annexe 3 : Guide des luminaires :

- smartengine ready luminaire design guide
- Description fonctionnelle
- smartengine ready luminaire questionnaire exemples

Annexe 4 : liste de luminaires compatibles

4 Disclaimer

Cette brochure d'information a été élaborée avec le plus grand soin, au mieux de nos connaissances et en toute bonne foi. Toutefois, aucune réclamation ou responsabilité ne peut en découler. Sous réserve de divergences et d'erreurs.

5 Contact

Nos experts se tiennent volontiers à votre disposition pour tout renseignement.

BKS Kabel-Service AG
Fabrikstrasse 8
4552 Derendingen

Tél. +41 32 681 54 54

info@bks.ch

www.bks.ch



BKS Kabel-Service AG
Fabrikstrasse 8
4552 Derendingen

Tél. +41 32 681 54 54
info@bks.ch
www.bks.ch

BKS Kabel-Service GmbH
Am Bühlbuck 1
DE - 79576 Weil am Rhein

info@bks.ch
www.bks.ch