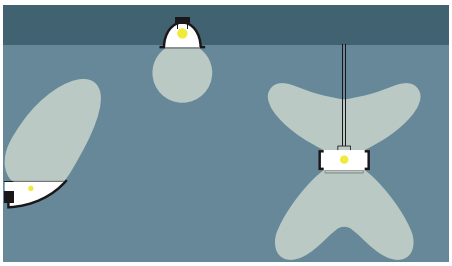
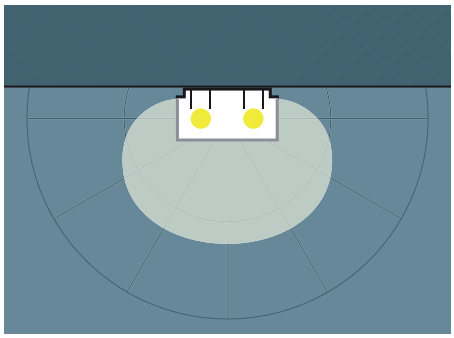
Caractéristiques de luminaires



La conception d'un luminaire est secondaire pour l'éclairage d'un intérieur. L'effet lumineux dans la pièce et la fonctionnalité de la tâche visuelle, par exemple la lecture, sont essentiels. Ces caractéristiques sont décrites entre autres grâce au flux lumineux (lumen), à l'intensité lumineuse (candela) et aux caractéristiques d'éblouissement.

Une ampoule transforme l'énergie électrique en flux lumineux. Le luminaire donne une certaine orientation à la lumière. Le plafond, un mur ou une table sont éclairés de manière ciblée grâce à des réflecteurs composés de miroirs ou en aluminium anodisé.
L'intensité lumineuse est une valeur absolue dans une certaine direction dans une pièce. Cette valeur est essentielle pour savoir si la tâche visuelle est accomplie ou si le luminaire éblouit.
Le luminaire est optimisé et formé avec un auvent d'éclairage composé de grilles ou en matériaux translucides. Ce fascicule propose un aperçu des éclairages de poste de travail ordinaires et de leur efficacité.

Luminaire en applique «vasque opale»



Les luminaires à vasque sont les ancêtres de l'éclairage fluorescent. Ils étaient utilisés dans presque tous les domaines d'application dans les années 50, 60 et 70. On les retrouve aujourd'hui en architecture sous la forme de parois éclairantes.
Ces luminaires ne respectent ni la valeur limite de la norme SIA 380/4 ni les exigences de Minergie.

Formes
- Montage mural ou au plafond
- Formes allongées, carrées et rondes
- 1 à 4 tubes par luminaire ou lampes fluorescentes compactes
- Matériaux avec différentes translucidités
- Les caches de structure prismatique ont une efficacité supérieure

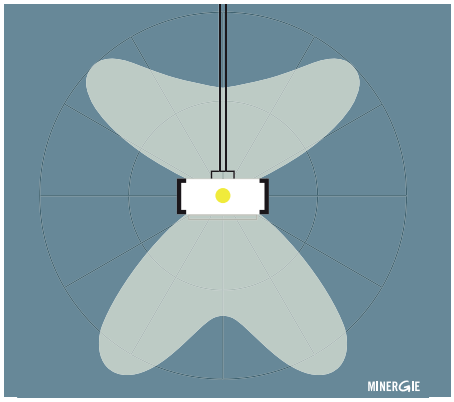
Avantages
- Bonne limitation de l'éblouissement
- Bon éclairage d'intérieur
- Construction simple

Inconvénients
- Très mauvaise efficacité lumineuse (en partie inférieure à 50 %)
- Aspect dominant et impression spatiale monotone
- Les vasques sont des pièges à mouches et à saleté

Indice du local	**k = 1,5**		**k = 3,0**	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	67 %	46 %	77 %	52 %
Puissance spécifique 500 (Lux)	11 W/m²	16 W/m²	9,5 W/m²	14,5 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Suspension directe/indirecte



Les suspensions sont très répandues dans les bureaux et peuvent être considérées comme le perfectionnement des luminaires à grille montés au plafond. Ce type de luminaire remplit, en cas de planification optimale, l'exigence de Minergie.

Formes

- Suspension au plafond avec des barres ou des fils (longueur type de 50 cm)
- Allongées (60 cm à 150 cm) ou systèmes sur rails
- 1 à 3 tubes par luminaire
- Réflecteur miroité (alum. mat ou blanc)
- Divers systèmes de grilles (lamelles miroitées, aluminium mat ou blanc)

Avantages

- Rendement lumineux élevé (jusqu'à 90 %)
- Bon éclairage d'intérieur (pas d'effet caverne)
- Large gamme de produits

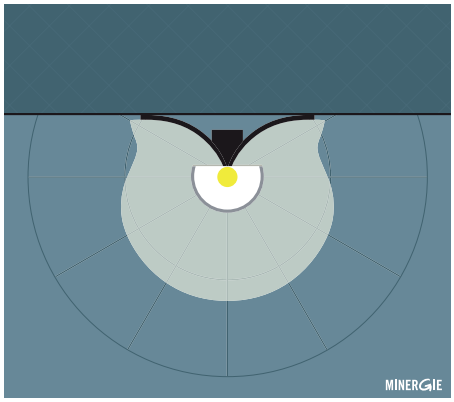
Inconvénients

- Ils encombrent l'espace (niveau de luminaire en suspension)
- Installation et câblage fastidieux
- Accumulation de poussière sur le dessus (réduction d'efficacité)

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Indice du local	**k = 1,5**		**k = 3,0**	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	67 %	46 %	77 %	52 %
Puissance spécifique 500 (Lux)	11 W/m²	16 W/m²	9,5 W/m²	14,5 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

Luminaire en applique «lumière douce»



La lumière douce représente un type de luminaire moderne. Ils sont généralement fixés au plafond et dirigent la lumière dans toute la largeur de la pièce grâce à de grands réflecteurs de forme spéciale. Ils constituent le perfectionnement des vasques opales en matière de technique d'éclairage.
Ce type de luminaire remplit, en cas de planification optimale, les exigences de Minergie.

Formes

- Luminaires encastrés, appliqués et suspensions
- Formes carrées ou allongées
- Généralement 1 à 2 tubes par luminaire
- Réflecteurs en aluminium mat ou blanc
- Caches des lampes avec lamelles ou tôles perforées

Avantages

- Bonnes protection contre l'éblouissement

- Bon éclairage d'intérieur (pas d'effet caverne)
- Très bonne efficacité lumineuse selon le type

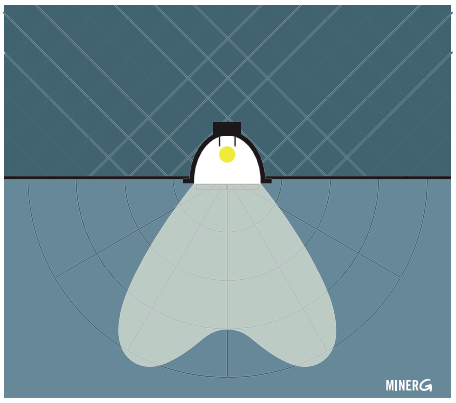
Inconvénients

- Conception spéciale offrant parfois un aspect imposant
- Construction de luminaire exigeante, peu appropriée aux exécutions spéciales
- Moins bonne efficacité lumineuse selon le type

Indice du local	k = 1,5		k = 3,0	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	50 %	38 %	60 %	47 %
Puissance spécifique (500 Lux)	13,5 W/m²	18 W/m²	11 W/m²	14,5 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Luminaire encastré «grille à miroir»



Les luminaires à grille à miroir sont très efficaces grâce à leur effet de projecteur et sont, pour ainsi dire, la réponse à l'inefficacité des vasques opales des années 60. Ce type de luminaire remplit, en cas de planification optimale, les exigences de Minergie.

Formes

- Luminaires appliqués ou encastrés
- Allongées ou carrées (60 cm à 150 cm)
- 1 à 3 tubes par luminaire
- Réflecteur miroité (aluminium mat ou blanc)
- Divers systèmes de grilles (lamelles miroitées, aluminium mat ou blanc)

Avantages

- Facteur d'utilisation du local très élevé (90 à 100 %)
- Bonnes possibilités de protection contre l'éblouissement grâce au système de grille
- Bonne efficacité même dans les pièces sombres

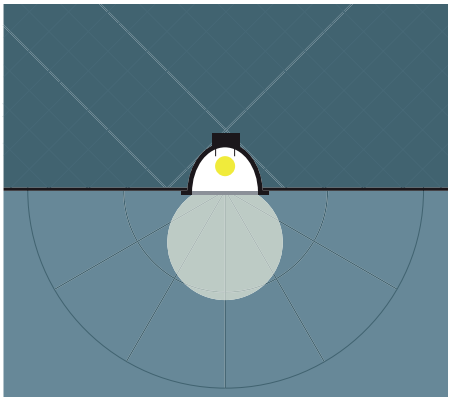
Inconvénients

- Lumière dirigée vers l'espace de travail, plafond sombre (effet caverne)
- Les luminaires sont à peine perceptibles (on en oublie souvent de les éteindre).
- Risque d'éblouissement en cas de système de grille simple ou inexistant

Indice du local	k = 1,5		k = 3,0	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	72 %	65 %	79 %	72 %
Puissance spécifique (500 Lux)	11 W/m²	12 W/m²	10 W/m²	11 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Luminaire encastré «cache opale»



La variante encastrée de la vasque opale est un dispositif qui réduit la lumière. Jusqu'à 80 % de la lumière émise par une lampe encastrée reste inutilisée.
Ce luminaire ne respecte ni la valeur limite de la norme SIA 380/4 ni les exigences de Minergie.

Formes
- Montage mural ou au plafond
- Formes allongées, carrées et rondes
- 1 à 4 tubes par luminaire ou lampes fluorescentes compactes
- Matériaux avec différentes translucidités
- Les caches de structure prismatique ont une efficacité supérieure

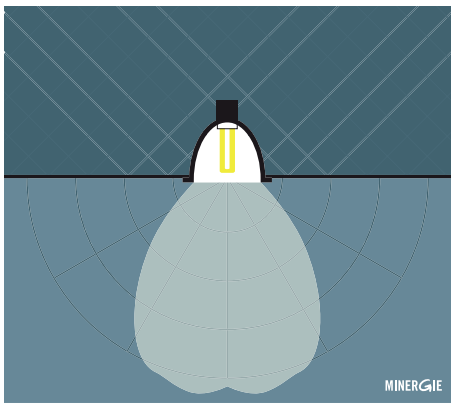
Avantages
- Rectangle éclairant utilisé comme objet de décoration
- Bonne protection contre l'éblouissement

Inconvénients
- Très mauvaise efficacité lumineuse
- Plafond sombre (effet caverne)
- Important dégagement de chaleur du fait d'une puissance installée nécessaire élevée
- Installation et entretien coûteux (grand nombre d'unités de lampes)

Indice du local	**k = 1,5**		**k = 3,0**	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux	26 %	22 %	31 %	27 %
Puissance spécifique (500 Lux)	26 W/m²	30 W/m²	22 W/m²	25 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Plafonnier ouvert



Les plafonniers sont l'équivalent des luminaires à grille à miroir pour les zones de circulation. Grâce à la lumière fortement dirigée, son efficacité énergétique dépend peu de la clarté de la pièce. Ce type de luminaire remplit, en cas de planification optimale, les exigences de Minergie.

Formes
- Luminaires appliqués et encastrés
- Différents types de lampes: lampes fluorescentes compactes,
- Lampes à décharge, lampes à incandescence, lampes halogènes
- Angle de réflexion de 10 degrés à 90 degrés, flux lumineux de 500 lumens à 15 000 lumens
- Existe également avec caches destinés à limiter l'éblouissement

Avantages
- Facteur d'utilisation du local très élevé (90 à 100 %)

- Bonne efficacité même dans les pièces sombres
- Vaste gamme de produits

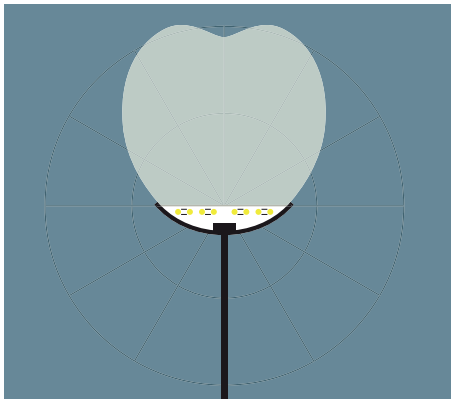
Inconvénients

- Lumière dirigée vers le sol, plafond sombre (effet caverne)
- Les luminaires sont à peine perceptibles (on en oublie souvent de les éteindre).
- Risque d'éblouissement en cas de plafonnier à diffusion en largeur sans auvent d'éclairage

Indice du local	k = 1,5		k = 3,0	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	70 %	64 %	75 %	69 %
Puissance spécifique (500 Lux)	3,6 W/m²	3,9 W/m²	3,3 W/m²	3,6 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	4,5 W/m²		4,0 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	3,5 W/m²		3,0 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	3 à 4 W/m²		2,5 à 3,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Lampadaire indirect



Les lampadaires sont très en vogue en Suisse, contrairement aux pays voisins. Son principal avantage est sa grande souplesse de manipulation par rapport à l'aménagement intérieur.
Il ne satisfait pas aux exigences de Minergie; la valeur limite de SIA 380/4 peut être respectée en cas de planification optimale.

Formes

- Types classiques avec 4 lampes fluorescentes compactes de 55 W, variantes 4 x 36 W
- Disponibles avec régulateur de lumière intégré (présence et lumière du jour)
- Vaste gamme de produits en Suisse

Avantages

- Possibilités d'utilisation flexibles dans les bureaux modernes
- Bonne protection contre l'éblouissement en raison de la lumière directe tombante
- Pas d'installations fixes

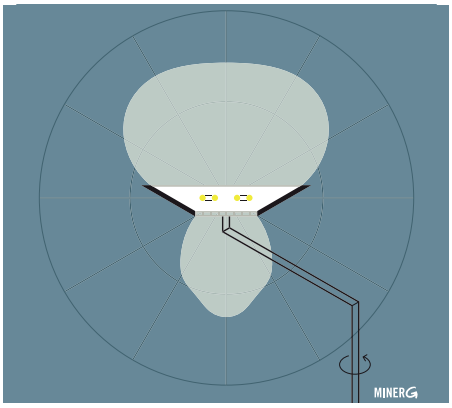
Inconvénients

- Grandes différences de luminance au plafond (points lumineux)
- Le luminaire est un meuble de plus dans la pièce, cordon d'alimentation au sol
- Faible efficacité énergétique

Indice du local	k = 1,5		k = 3,0	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	37 %	14 %	45 %	18 %
Puissance spécifique (500 Lux)	15 W/m²	44 W/m²	12,5 W/m²	35 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Lampadaire direct/indirect



Les lampadaires traditionnels émettent une grande partie de leur lumière vers le plafond (lumière majoritairement indirecte). Avec la variante directe-indirecte du lampadaire, l'efficacité énergétique est nettement supérieure mais les exigences de construction concernant la protection contre l'éblouissement sont bien plus grandes.
Ce type de luminaire remplit, en cas de planification optimale, les exigences de Minergie.

Formes

- Généralement avec 2 lampes compactes de 55 W
- Occultation de la lumière directe avec tôle perforée ou lamelles
- Disponible avec régulateur de lumière intégré (présence et lumière du jour)

Avantages

- Possibilités d'utilisation flexibles dans les bureaux modernes
- Faible puissance spécifique grâce à l'orientation vers le poste de travail et à la lumière directe
- Pas d'installations fixes

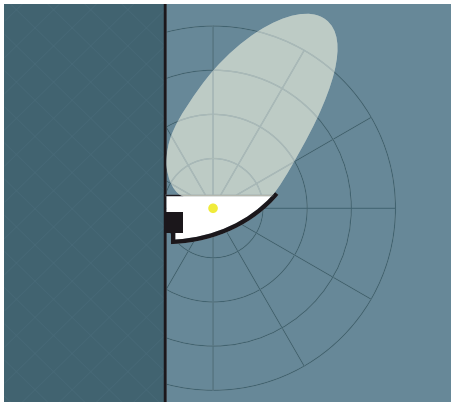
Inconvénients

- Choix actuellement limité
- Le luminaire est un meuble de plus dans la pièce, cordon d'alimentation au sol
- Risque d'éblouissement en cas de système de grille simple

Indice du local	**k = 1,5**		**k = 3,0**	
Facteur de réflexion	clair	sombre	clair	sombre
Rendement lumineux*	54 %	35 %	60 %	36 %
Puissance spécifique (500 Lux)	11,5 W/m²	18 W/m²	10,5 W/m²	17 W/m²
Valeur limite SIA 380/4	15 W/m²		12,5 W/m²	
Valeur cible SIA 380/4	11 W/m²		9 W/m²	
Minergie, selon le type de régulation	9 à 13,5 W/m²		7,5 à 11,5 W/m²	

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Applique indirecte



L'applique est l'alternative indirecte aux plafonniers dans les zones de circulation. Le problème de l'éblouissement est résolu grâce à la lumière indirecte. Néanmoins, la puissance doit être accrue jusqu'à 5 fois suivant la clarté du mur.
Ce luminaire ne satisfait pas aux exigences de Minergie. La valeur limite de SIA 380/4 peut être respectée en cas de planification optimale.

Formes

- Différents types de lampes: lampes fluorescentes compactes, lampes de décharge, lampes halogènes
- Types à émission indirecte ou directe/indirecte

Avantages

- Pas de problème d'éblouissement
- Bon effet spatial même dans les pièces hautes

Inconvénients

- Points lumineux au plafond (grande différence de luminance)
- Très mauvaise efficacité énergétique dans les pièces sombres

Indice du local	**k = 1,5**		**k = 3,0**	
Facteur de réflexion	clair	sombre		
Rendement lumineux*	38 %	15 %		
Puissance spécifique (500 Lux)	4,5 W/m²	16 W/m²		
Valeur limite SIA 380/4	4,5 W/m²			
Valeur cible SIA 380/4	3,5 W/m²			
Minergie, selon le type de régulation	3 à 4 W/m²			

*Calcul avec le facteur de planification usuel de 1,25

Auteur: Stefan Gasser, ing. dipl. él. EPF/SIA
Contact: www.toplicht.ch
Publié dans: Elektrotechnik Licht août 2009
Traduction: Ilsegret Messerknecht
Juillet 2011