

MINERGIE[®]
SAVOIR-FAIRE



**Mieux planifier,
mieux construire**

Optimiser avec Minergie

Contenu

Aperçu en un coup d'œil	4
Les exigences	6
Planification intégrale	7
Minimiser ou maximiser?	8
Trois champs d'optimisation	9
Optimisation des besoins de chaleur	10
Optimisation des besoins en électricité	12
Optimisation autoproduction d'électricité	14
Le calcul	16
Exploitation optimale	18
Confort	19
Optimisation dans la construction	20
Qualité dans le processus de construction	22
Rénovation avec les modèles	24
Minergie-Quartier	25
Plus d'infos	26

Impressum

Éditeur

Association Minergie

Date de publication

2018, révision septembre 2023

Production

Texte: Christine Sidler, Othmar Humm, Faktor Journalisten AG, Zurich; Mise à jour (2023): Andreas Meyer Primavesi, Sabine von Stockar, association Minergie, Bâle

Graphique: Christine Sidler, Faktor Journalisten AG, Zurich

Traduction: Arielle Porret, Association Minergie, Sion

Photos: Caspar Martig (page 7), Kämpfen Zinke + Partner AG (page 8), Leonardo Finotti (page 13), Claudio Fornito (page 17), Patrick Bussmann (page 20), Bauatelier Metzler (page 21), Pino Brioschi (page 23)

Impression: Birkhäuser + GBC AG, Reinach

Photo de couverture: Maison individuelle Föh, Benken, SG-120-P/SG-005-A (Photo: René Rötheli/Gerber Media)



Mieux planifier, mieux construire

Minergie est surtout connu comme standard de construction pour des maisons confortables et efficaces sur le plan énergétique. Les éléments importants sont en outre l'exploitation systématique du potentiel solaire, un approvisionnement en chaleur sans énergies fossiles et, depuis peu, la minimisation des émissions de gaz à effet de serre lors de la construction. Il en résulte un bâtiment climato-responsable, d'un grand confort et maintenant sa valeur. Le processus de planification permet d'identifier les nombreuses solutions à la disposition des maîtres d'ouvrage, planificateurs et architectes pour mettre en œuvre cette construction exemplaire. Cette brochure désigne les instruments de réglage pertinents et les illustrent à l'aide d'exemples.

Aperçu en un coup d'œil

Minergie est un label de qualité pour les nouvelles constructions et les rénovations qui comprend toutes les catégories de bâtiments. Il a pour objectifs un confort d'habitat et de travail optimal, une faible consommation de chaleur et d'électricité et une contribution significative à la protection du climat. L'accent est mis sur une enveloppe du bâtiment de haute qualité, un renouvellement automatique de l'air et un approvisionnement en énergies renouvelables.

Un label, trois standards

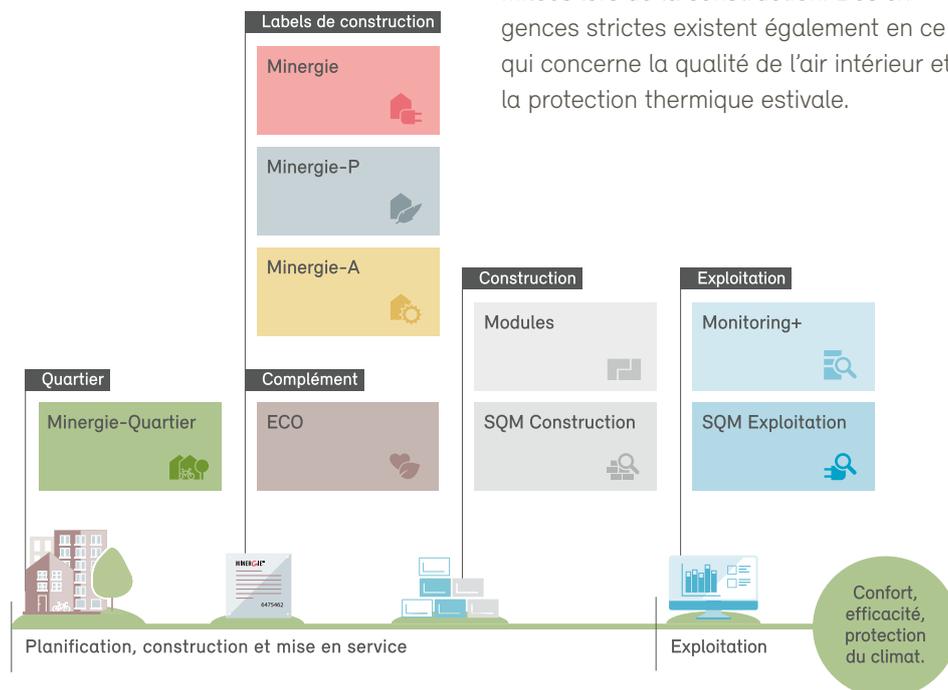
Minergie, Minergie-P et Minergie-A, ainsi que le complément ECO. Minergie-P désigne des bâtiments à très basse consommation d'énergie et Minergie-A des bâtiments à énergie positive. Le complément ECO peut être combiné à tous les standards et qualifie les bâtiments dans lesquels les aspects liés à la santé et à l'écologie sont pris en compte. Minergie couvre ainsi des critères importants de la construction climato-responsable: confort, efficacité, protection du climat, maintien de la valeur, écologie et santé. Les autres produits assurent la qualité de la construction et de l'exploitation.

Bilan énergétique global

Le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC 2014) a repris en grande partie les anciennes exigences de Minergie. Depuis 2017, Minergie a renforcé ses exigences à deux reprises et est désormais, selon le standard 25 à 75% plus exigeant que les lois sur l'énergie. Par ailleurs, Minergie étend les limites du système: outre la consommation destinée au chauffage, à l'eau chaude, à la ventilation et à la climatisation, Minergie prend également en compte les besoins pour l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales, ainsi que la production propre d'électricité. Ce besoin total pondéré en énergie est calculé grâce à l'indice Minergie.

Exigences supplémentaires

Par rapport au MoPEC, Minergie va également plus loin sur d'autres aspects énergétiques: le potentiel solaire est entièrement exploité, les énergies fossiles sont interdites, un monitoring est exigé et des prédispositions pour les véhicules électriques sont obligatoires. De plus, les émissions de gaz à effet de serre sont limitées lors de la construction. Des exigences strictes existent également en ce qui concerne la qualité de l'air intérieur et la protection thermique estivale.



Minergie en contexte

Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB): Minergie se combine parfaitement avec d'autres systèmes d'évaluation énergétique du bâtiment, comme le CECB par exemple. Cependant, les bâtiments dotés d'un bon classement CECB ne présentent pas toujours la qualité Minergie.

CECB Plus: Les conseils obtenus dans le cadre du CECB Plus constituent une bonne préparation pour les rénovations Minergie: Un bâtiment ayant obtenu de bonnes évaluations en matière d'énergie, de confort et de maintien de sa valeur peut être certifié Minergie. À l'inverse, le résultat avec un modèle de rénovation Minergie peut être un bon classement CECB.

SNBS: Le standard Construction durable Suisse (SNBS) permet également d'exploiter des synergies. Une double certification des bâtiments peut être obtenue de manière simple et est financièrement intéressante pour les requérants. Le justificatif Minergie-ECO possède les mêmes critères que SNBS en ce qui concerne l'énergie, l'écologie de la construction et la santé.

Quartiers: Minergie peut également s'appliquer aux quartiers. Un quartier Minergie se compose majoritairement de bâtiments certifiés Minergie et aborde, en plus, des aspects liés à l'espace extérieur, à l'organisation et à la mobilité. Avec Minergie-Quartier, il est possible d'effectuer des compensations entre les différents bâtiments.

Exploitation du potentiel solaire

Pour une autoproduction importante et la transition énergétique



Minergie-A:

Autoproduction d'énergie supérieure aux besoins en énergie

Bonne isolation thermique

Efficacité et confort en été et en hiver

Minergie-P: exigences renforcées

Protection thermique pour demain

Le confort en été malgré le changement climatique

Étanchéité de l'enveloppe du bâtiment

Pour une étanchéité à l'air parfaite

Minergie-P et Minergie-A: avec mesure

Renouvellement d'air automatique

Un air intérieur sain et l'évacuation des polluants

Eau chaude
Consommation réduite en eau et énergie

Appareils et éclairage efficaces
Pour un faible besoin en électricité

Mobilité électrique
Charger avec son énergie solaire

Monitoring de l'énergie
Pour l'optimisation de l'exploitation

Émissions de gaz à effet de serre

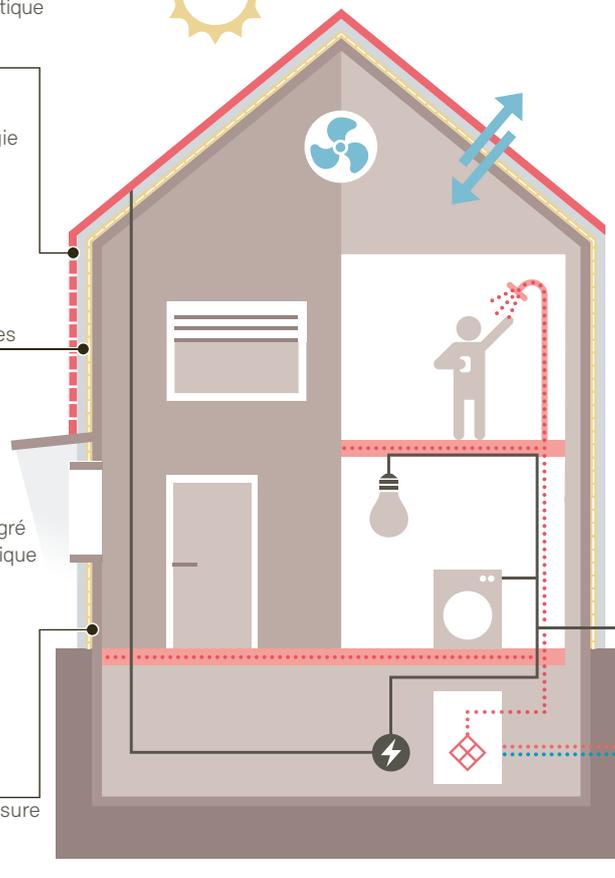
Limiter l'exploitation des ressources et protéger le climat

Indice Minergie

Bilan énergétique global avec flexibilité dans la planification

Énergie décarbonée pour la production de chaleur

Pour la protection du climat



Les exigences

L'indice Minergie est la principale exigence pour l'évaluation de la qualité énergétique d'un bâtiment. Il fixe la limite pour le besoin total pondéré en énergie pour le chauffage, l'eau chaude, la ventilation, la climatisation, l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales. L'électricité produite par la maison peut être déduite. L'indice Minergie dépend de la catégorie du bâtiment et fait également la distinction entre nouvelle construction et rénovation. Des exigences supplémentaires relatives aux besoins de chaleur pour le chauffage garantissent que les exigences ne soient pas satisfaites par une seule mesure, p. ex. une très grande installation PV.

Besoins de chaleur pour le chauffage: 90 % de l'exigence du MoPEC 2014 (Minergie-P: 70 %).

Autoproduction d'électricité: Les nouvelles constructions doivent exploiter le potentiel solaire sur et contre le bâtiment et produire elles-mêmes une partie de leur électricité. La consommation propre peut être déduite de l'indice Minergie, l'électricité injectée dans le réseau peut l'être de 40 %.

Ventilation: De l'air frais doit être automatiquement amené à l'intérieur en quantité suffisante. Cela permet également de récupérer la chaleur de l'air vicié, de protéger du bruit extérieur, de filtrer les pollens, etc.

Émissions de gaz à effet de serre (EGES) dans la construction: Les EGES liées à la construction et à la démolition des bâtiments doivent être minimisées.

Éclairage et appareils: Un justificatif d'éclairage selon la norme SIA 387/4 est nécessaire pour les grands bâtiments non résidentiels. Pour les bâtiments d'habitation, il existe des incitations à l'efficacité pour l'éclairage et les appareils.

Monitoring énergétique: obligatoire pour tous les bâtiments avec une SRE supérieure à 1000 m² (bâtiments Minergie-A inférieurs à 1000 m² sans mesure de chaleur).

Énergie renouvelable à 100 %: Dans les bâtiments Minergie, le chauffage et l'eau chaude sanitaire ne peuvent pas être produits avec des énergies fossiles. La couverture des pics de charges, le CCF et l'utilisation du chauffage à distance font exception.

Étanchéité à l'air: Les exigences selon la norme SIA 180 doivent être respectées. Des mesures sont nécessaires pour Minergie-P et Minergie-A.

Protection thermique estivale: Une protection thermique estivale supérieure à la moyenne est exigée. Les données modélisées sur l'évolution du climat (données météorologiques 2035) servent de base.

Tableau 1: Exigences aux habitations collectives

	Minergie	Minergie-P	Minergie-A
Indice Minergie*			
Nouvelle construction	51 kWh/m ²	46 kWh/m ²	29 kWh/m ²
Rénovation	82 kWh/m ²	77 kWh/m ²	29 kWh/m ²
Besoin de chaleur pour le chauffage			
Nouvelle construction	90 % MoPEC 2014	70 % MoPEC 2014	90 % MoPEC 2014
Rénovation	Aucune donnée	90 % MoPEC 2014	Aucune donnée
EGES dans la construction	11 kg/m ² SRE et année		
Autoproduction d'électricité	Toute la surface de toit exploitable recouverte de PV: Nouvelle construction 60 %, rénovation 30 % de la surface totale du toit disponible		Couvrant le besoin
Ventilation d'air contrôlée	Oui		
Protection thermique estivale	Exigences accrues sur la base des données météorologiques de 2035		
Agents énergétiques	Pas de combustibles fossiles		
Étanchéité à l'air q₅₀			
Nouvelle construction	1,2 m ³ /h m ²		0,8 m ³ /h m ²
Rénovation	1,6 m ³ /h m ²		1,6 m ³ /h m ²
Monitoring de l'énergie	Oui, si surface de référence énergétique supérieure à 1000 m ²		Oui **

* Exigence principale

** tous les bâtiments inférieurs à 1000 m² sans mesure de chaleur

Planification intégrale

Un bâtiment efficient sur le plan énergétique doit être planifié comme un système global. Pour cela, il est nécessaire de faire interagir l'architecture, la technique de construction et les installations techniques. Dans l'idéal, planificateurs et architectes élaborent ensemble des solutions. Le but est de concevoir un bâtiment présentant un minimum de pertes et un maximum de gains pour la meilleure couverture des besoins possible. Dès le début de la phase de conception, en définissant la forme du bâtiment et son orientation, la taille des fenêtres et leur ombrage et en choisissant les agents énergétiques, l'équipe de planificateurs pose des jalons importants pour l'efficacité énergétique et le confort du bâtiment. Le choix du type de construction et des matériaux influence l'écobilan pendant la phase de construction. Lors de l'optimisation du bâtiment, des conflits d'intérêts peuvent apparaître et doivent être soigneusement évalués.

Aspects qualitatifs

Outre les mesures classiques, telles que la protection thermique et des installations techniques efficientes, des aspects qualitatifs sont également au cœur de la planification intégrale:

- Une construction étanche à l'air est déterminante pour une enveloppe de bâtiment de haute qualité.
- De faibles températures de départ lors de la distribution de la chaleur et de la production d'eau chaude sanitaire
- Pic de charges électriques minimales au cours de l'année et de la journée, en particulier pendant la période de chauffage.
- Autoconsommation élevée d'électricité solaire
- Simplicité d'utilisation des installations: une formation adaptée aux utilisateurs et aux conciergeries améliore l'utilisation des installations techniques.
- Un système de monitoring met en évidence les potentiels d'optimisation en cours d'exploitation. L'intégration des

composants nécessaires dès la planification permet de réduire les coûts. Le module Minergie permet une comparaison entre les données planifiées et mesurées (Monitoring+).

Élargir la réflexion

D'autres critères qui ne concernent pas l'efficacité énergétique doivent également être pris en compte dans la décision. Il s'agit, notamment, du climat intérieur, de réflexions architecturales et culturelles et de l'état de la structure de base pour les rénovations. La flexibilité d'utilisation est également un critère important. Les plans et l'ossature, les murs intérieurs ainsi que les canaux destinés à l'approvisionnement en énergie, en eau et à l'évacuation des eaux usées devraient permettre différentes utilisations. Les coûts engendrés représentent toujours un critère important. La prise en compte des coûts du cycle de vie doit alors être un principe de planification majeur: la construction, l'entretien et la réparation doivent orienter le choix des matériaux et des installations techniques.

Pour faire face aux divers défis, Minergie propose une large palette de possibilités. La boîte à outils de Minergie possède de nombreux instruments utilisables tout au long du processus de planification.

Minergie crée la qualité de vie. Rénovation du siège de la Mobilière suisse, Monbijoustrasse 68, Berne. Architecture: GWJ Architektur AG. BE-588-P



Minimiser ou maximiser?

Les préférences individuelles du maître d'ouvrage ou de l'équipe de planificateurs influencent la planification des bâtiments. Minergie définit ainsi trois principaux objectifs: lorsqu'on accorde une grande importance à un bâtiment doté d'une enveloppe de haute qualité et de besoins de chaleur quasi nuls, le standard adapté est Minergie-P. Lorsqu'on met l'accent sur la production d'électricité renouvelable et sur la plus grande indépendance possible en matière d'approvisionnement en énergie, Minergie-A est le bon choix. Sinon, lorsque l'on opte pour une construction simple, sans trop de dépenses supplémentaires et répondant à des exigences plus strictes que les prescriptions légales, il faut s'orienter vers le standard de base Minergie. Minimiser les pertes ou maximiser la production pour améliorer le bilan énergétique d'un projet Minergie, calculé grâce à l'indice Minergie, l'équipe de planificateurs peut donc minimiser les pertes ou maximiser l'autoproduction d'énergie. Les mesures spécifiées dans les champs d'optimisation «Besoins en électricité» et «Besoins de chaleur» (graphique p. 9) entraînent une réduction des pertes. Les mesures indiquées dans le champ «Optimisation autoproduction d'électricité» permettent l'augmentation de la production d'électricité.

Immeuble résidentiel
Minergie-P à Zurich-
Höngg. Architecte:
Kämpfen Zinke +
Partner AG. ZH-516-P



Il faut également tenir compte du fait que l'énergie grise nécessaire à la construction doit être minimisée.

Minergie-P, Minergie-A ou Minergie?

Une isolation plus ou moins importante génère des valeurs extrêmement différentes quant aux besoins de chaleur pour le chauffage d'un bâtiment qui doivent être couverts par une production d'électricité plus ou moins importante pour atteindre le standard Minergie. Le standard Minergie-P est l'expression d'une maison bien isolée. Minergie-A correspond à une couverture complète des besoins annuels, même lorsque les besoins de chaleur pour le chauffage ne sont pas particulièrement bas en raison d'une exigence d'isolation modérée. Un grand nombre de bâtiments Minergie ne sont certifiés ni Minergie-P, ni Minergie-A, mais sont toutefois bien isolés et couvrent eux-mêmes une grande partie de leurs besoins en énergie. Cet équilibre entre «minimiser» et «maximiser» offre des avantages principalement économiques: un lien fort avec l'architecture et la construction peut être établi lors du dimensionnement des éléments de construction et des systèmes et des formats classiques et éprouvés être utilisés.

Du toit à la façade

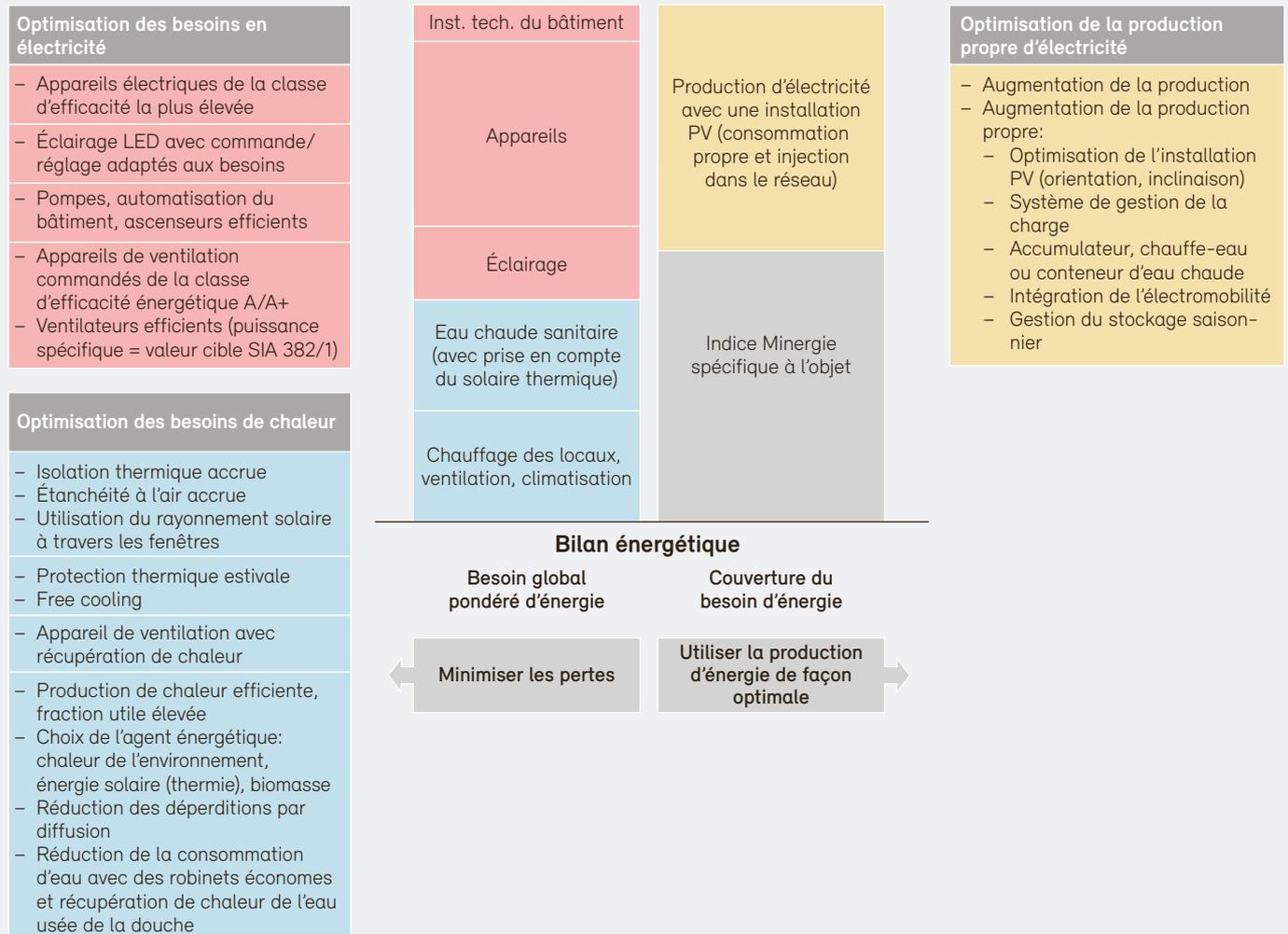
Pendant longtemps, il suffisait de couvrir une partie des toits avec des modules PV pour répondre aux exigences Minergie. Désormais, le potentiel solaire doit être étudié dans tous les standards – le toit doit être entièrement occupé. Pour Minergie-A et les bâtiments de cinq étages et plus, l'indice Minergie ne peut souvent être atteint qu'avec des installations PV intégrées aux façades. De telles installations doivent être prises en compte très tôt dans la planification.

Trois champs d'optimisation

Les équipes de planificateurs peuvent influencer le bilan énergétique global d'un bâtiment dans trois champs d'optimisation. L'illustration ci-dessous présente une sélection des nombreuses mesures possibles. Naturellement, la voie à suivre pour atteindre l'objectif dépend du bâtiment. L'utilisation d'un bâtiment, sa géométrie, notamment la hauteur, l'emplacement et le fait qu'il s'agisse d'une nouvelle construction, d'une rénovation par étapes ou complète, modifie l'éventail des mesures. Les planificateurs et maîtres d'ouvrage bénéficient ainsi d'une grande liberté dans l'adaptation des mesures liées à la construction et aux installations techniques, ainsi que dans la conception et la matérialisation du bâtiment.

Minergie offre également un large éventail dans le degré de technicité d'un bâtiment. En effet, suivant la pondération des champs d'optimisation, on obtient des constructions dotées de peu d'installations techniques («Low-tech») ou d'un équipement technique varié («High-tech»). Les champs d'optimisation «besoins de chaleur», «besoins en électricité» et «autoproduction d'électricité» sont cependant tous en interaction directe les uns avec les autres. Il existe une autre interaction: celle qui vise à minimiser les émissions de gaz à effet de serre (EGES) lors de la construction. La construction d'un bâtiment à haute efficacité énergétique et partiellement autosuffisant doit générer peu de GES.

Trois champs d'optimisation des bâtiments Minergie



Optimisation des besoins de chaleur

Les besoins en énergie pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la ventilation et la climatisation dépendent d'une multitude de décisions de planification. Neuf caractéristiques sont particulièrement importantes, car elles influencent très fortement l'efficacité d'un bâtiment.

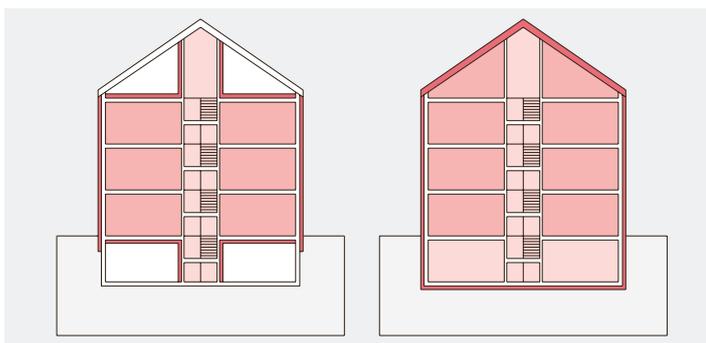
Structure

Une structure compacte et l'abandon des saillies et retraits en façade permettent de réduire les surfaces de déperdition par rapport à la surface utile chauffée (surface de référence énergétique, SRE). Le coefficient d'enveloppe du bâtiment quantifie la surface du bâtiment pertinente en matière de déperditions rapportée à la SRE. Les petites constructions dotées de grandes surfaces de façade présentent des coefficients d'enveloppe de bâtiment de 3, les constructions compactes plus grandes possèdent un coefficient de 0,8 seulement. La surface de déperdition d'une petite construction par m^2 de SRE est donc jusqu'à 4 fois supérieure à celle d'une grande construction compacte.

Périmètre d'isolation

L'enveloppe thermique du bâtiment doit comprendre toutes les zones chauffées sans interruption. Ce n'est souvent pas le cas dans les bâtiments anciens, la définition précoce du périmètre d'isolation est donc essentielle. Pour éviter les raccords compliqués d'éléments de construc-

Le périmètre d'isolation comprend tous les domaines chauffés d'un bâtiment.



tion, les locaux non chauffés, tels que les cages d'escalier ou les caves, peuvent être intégrés dans le périmètre, des «pièces tampons» ne sont en revanche guère judicieuses.

Ponts thermiques

L'étendue du périmètre d'isolation influence le nombre et l'action des ponts thermiques. Les détails de construction, notamment les raccords de fenêtre, constituent un autre facteur d'influence important.

Périmètre d'étanchéité à l'air

Les périmètres d'isolation et d'étanchéité à l'air s'étendent en parallèle par dessus de nombreux éléments de construction. Dans beaucoup de bâtiments, le crépi intérieur sur le mur extérieur fait partie de ce périmètre; dans les constructions en bois le revêtement intérieur ou le pare-vapeur assurent l'étanchéité à l'air. Les raccords de toit et de fenêtre, les portes et les installations techniques nécessitent une attention particulière. Les traversées de câbles électriques pour les moteurs de stores et les installations extérieures exigent un plan pour la pose des conduites.

Épaisseur d'isolation

Le standard de construction souhaité, ainsi que le positionnement d'un projet de construction sur le plan de la conception, conformément à l'illustration à la page 9, devraient être déterminants pour le dimensionnement de l'isolation thermique. La différenciation de l'épaisseur d'isolation le long du périmètre d'isolation présente de nombreux avantages comme p. ex. au niveau d'un toit avec des valeurs U de 0,10 à 0,15 $W/m^2 K$ pour un transfert de chaleur simultanément plus élevé en façade. Un calculateur d'isolation est disponible sur

minergie.ch/calculateur-disolation. Il permet de définir l'épaisseur d'isolation idéale pour des raisons écologiques.

Fenêtres

Les fenêtres jouent un rôle déterminant pour obtenir une bonne enveloppe du bâtiment. Les bonnes fenêtres réduisent les déperditions de chaleur. Elles se caractérisent par un taux de surface vitrée élevé, une valeur U satisfaisante au niveau du verre et du châssis, ainsi que par un intercalaire optimal. Les fenêtres assurent également des apports solaires passifs élevés et une pénétration importante de la lumière naturelle. Dans chaque construction, il convient de faire attention à la conjonction des trois éléments que sont les apports solaires, la surchauffe et la pénétration de la lumière naturelle.

Protection thermique estivale

Les apports de chaleur solaire à travers les éléments de construction transparents comportent un risque de surchauffe. À noter: une bonne protection solaire se situe à l'extérieur, résiste au vent, est mobile et commandée. Les valeurs idéales du coefficient global de transmission d'énergie (valeur g) pour le vitrage et l'ombrage se situent entre 0,1 et 0,15. Le free cooling et une grande masse thermique sont des solutions permettant de se protéger de la chaleur en été. Il n'est pas recommandé d'associer protection contre l'éblouissement et protection solaire.

Agents énergétiques

Les énergies fossiles ne sont pas compatibles avec Minergie pour les nouvelles constructions et les rénovations. S'il existe une pompe à chaleur, elle doit également assurer la production d'eau chaude sanitaire et être alimentée en électricité par

l'installation PV de la maison qui représente un complément idéal dans les habitations équipées d'une pompe à chaleur et d'un véhicule électrique. Les capteurs solaires thermiques sont bien adaptés à la production de chaleur à bois, les deux systèmes pouvant utiliser le même accumulateur de chaleur.

Installations techniques

Le fonctionnement des systèmes d'installations techniques simples est plus fiable que celui des combinaisons complexes. Il importe que la chaleur pour le chauffage soit distribuée à de faibles températures de départ. Les chauffages d'appoint en ruban doivent être évités pour la distribution d'eau chaude sanitaire: prévoir soit un système de maintien en température, soit un système de circulation d'eau chaude sanitaire. Dans la mesure du possible, il convient de renoncer à un thermostat électrique.

L'appareil d'aération doit être conforme à la classe d'efficacité énergétique A/A+ et les ventilateurs respecter la valeur cible de la norme SIA 382/1. Une récupération de la chaleur entre air vicié et air pulsé est aujourd'hui courante et très efficace. La chaleur issue de l'air vicié sert également à la production d'eau chaude.

Potentiels d'efficacité pour les besoins de chaleur dans le justificatif Minergie

Le calcul de l'indice Minergie (page 16) quantifie les potentiels d'efficacité suivants:

- Les besoins de chaleur pour le chauffage importants pour le bilan énergétique se basent sur le renouvellement d'air effectif. La récupération de chaleur lors du renouvellement d'air est pris en compte dans le calcul. Cela entraîne une nette réduction des pertes de chaleur dues à la ventilation.
- Les mesures d'efficacité lors de l'approvisionnement en eau chaude sanitaire, comme les armatures économiques, la renonciation à des bandes chauffantes auxiliaires ou les systèmes de récupération de chaleur, sont prises en compte.
- Les installations de ventilation avec un besoin d'électricité bas et la récupération de chaleur sont ajoutées.
- Les énergies renouvelables sont évaluées positivement dans l'indice Minergie au moyen des facteurs de pondération. Les besoins en chaleur sont, dans l'indice Minergie, pondérés avec les facteurs de pondération nationaux.

Optimisation des besoins en électricité

De nos jours, beaucoup d'appareils électriques sont plus efficaces que leurs versions antérieures, mais leur nombre augmente à une vitesse folle. Par ailleurs, ils sont souvent surdimensionnés, fonctionnent inutilement et restent en veille. Il existe donc un gros potentiel d'amélioration de l'efficacité.

Éclairage

Une bonne utilisation de la lumière naturelle permet de réduire les besoins en éclairage: de grandes surfaces vitrées à linteau élevé, des murs et des équipements clairs, ainsi qu'un degré de transmission élevé des vitrages sont des critères importants. Pour un éclairage électrique, il convient de vérifier l'efficacité de la source lumineuse (en lumen par watt), l'emplacement du luminaire dans la pièce (émission directe ou indirecte), ainsi que la commande ou le réglage des luminaires (en fonction de la présence et de la lumière naturelle) par rapport à l'efficacité énergétique globale (voir top-lumiere.ch).

Appareils

Il est devenu difficile de dénombrer les appareils électriques dans un ménage ou un bureau. La plupart consomment énormément d'électricité, même en veille. Le choix d'appareils efficaces pour la cui-

Potentiels d'efficacité pour la production propre d'électricité dans le justificatif Minergie

Le calcul de l'indice Minergie (page 16) quantifie les potentiels d'efficacité suivants:

- Dans le cas d'installation d'appareils et d'éclairages particulièrement efficaces, des facteurs de réduction de 0,85 pour les nouvelles constructions et de 0,70 pour des rénovations s'appliquent. Potentiel d'efficacité: 15% pour les bâtiments existants, 30% pour les nouvelles constructions. Les nouveaux bâtiments peuvent être équipés de façon plus conséquente avec une nouvelle technologie économe.

sine, le bureau et les loisirs, une utilisation et un réglage axés sur les besoins permettent de réduire les coûts énergétiques. Cela signifie donc qu'il faut utiliser des appareils de la classe d'efficacité énergétique la plus élevée (topten.ch) et exploiter des synergies avec l'automatisation du bâtiment et la gestion de l'énergie. Il convient également d'étudier la possibilité de se passer de certains appareils.

Ascenseurs

Dans les tours d'habitation, les ascenseurs représentent jusqu'à 5%, voire 10%, de la consommation d'électricité d'un bâtiment. Des systèmes de contrôle de destination intelligents, des éclairages efficaces (LED) et la réduction de la consommation en mode veille permettent de réaliser des économies considérables. Dans les bâtiments d'habitation, la consommation en veille représente plus des trois-quarts des besoins. Il est recommandé d'opter pour un ascenseur relevant de la meilleure classe d'efficacité énergétique. Dans les tours d'habitation, il convient de prévoir la récupération de l'énergie de freinage.

Équipements auxiliaires

Les circulateurs, les vannes motorisées, ventilateurs de brûleurs ainsi que les systèmes de commande et de réglage consomment de l'électricité dans la limite de quelques pour cent de la chaleur produite. Les composants sont souvent surdimensionnés (pompes) ou présentent des durées de fonctionnement inutilement longues. Des pompes à moteurs efficaces, dimensionnées avec précision divisent par deux la consommation d'électricité. Un réglage cohérent en fonction des besoins diminue également la consommation.



Système de gestion de l'énergie

La gestion de l'énergie permet de commander le fonctionnement des appareils commutables, ce qui augmente la consommation propre d'électricité solaire (les frais d'utilisation du réseau proviennent de cette part de la consommation). Associé à une pompe à chaleur, à des accumulateurs thermiques et électriques, ainsi qu'à des véhicules électriques, un système de gestion de l'énergie offre des avantages considérables. Dans les bâtiments plus vastes, le fonctionnement de cette gestion doit être exécuté via l'automatisation du bâtiment.

Automatisation du bâtiment

Les systèmes de pilotage et d'automatisation du bâtiment peuvent contribuer grandement au fonctionnement efficient sur le plan énergétique d'une construction. Cependant, les systèmes d'automatisation sont souvent à l'origine d'une consommation électrique inutilement importante lorsque les systèmes d'automatisation du bâtiment présentent une configuration sous-optimale et de longues durées de fonctionnement. L'offre progresse très rapidement grâce au développement du «marché de la maison intelligente».

Monitoring

Un monitoring des besoins en énergie des grands bâtiments et constructions Minergie-A est une condition pour la certification. Un bon monitoring est la base de la surveillance et de l'optimisation de l'exploitation. L'objectif fixé: mesurer, enregistrer et visualiser.

Pour les bâtiments Minergie-A inférieurs à 1000 m², sont prioritaires:

- Consommation d'énergie finale totale pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire
- Électricité sans production de chaleur
- Énergie utile du chauffage et de la production d'eau chaude sanitaire
- Refroidissement et climatisation
- Production d'énergie propre au bâtiment

Pour tous les bâtiments avec une SRE supérieure à 1000 m², deux types de mesure supplémentaires sont exigées:

- Énergie utile chaleur pour le chauffage
- Énergie utile pour la production d'eau chaude sanitaire

Les synergies entre le système de gestion de l'énergie (SGE), le monitoring et l'automatisation du bâtiment peuvent être considérables. Pour simplifier le respect des exigences du monitoring, Minergie a défini un module Monitoring. Il comprend le «Monitoring+», une comparaison automatisée des données planifiées avec celles mesurées permettant l'optimisation de l'exploitation.

Nouveau bâtiment
du siège CFF à Berne
Wankdorf. BE-292-P

Optimisation autoproduction d'électricité

La plupart des cantons imposent désormais aux nouvelles constructions, à travers leur loi sur l'énergie, une installation PV dotée d'une puissance installée de 10 W par m² de surface de référence énergétique (SRE) (MoPEC 2014). Les constructions Minergie doivent exploiter le potentiel solaire sur et contre le bâtiment. C'est pourquoi, pour respecter l'indice Minergie, la surface de toiture exploitable doit être entièrement recouverte de modules PV.

Minergie-A

La condition pour obtenir la certification Minergie-A est la couverture complète des besoins en énergie pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la ventilation, la climatisation, l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales par la production d'électricité dans le bâtiment (valeurs pondérées). La consommation propre et l'électricité injectée dans le réseau sont totalement déduites. Il en résulte, dans la pratique de planification, des bâtiments à énergie positive.

Installation photovoltaïque

En général, les dimensions et l'exposition d'une surface de production PV dépendent de la taille et de la géométrie du toit. Il existe des potentiels d'optimisation, en particulier grâce à la configuration adaptée au PV des toits des nouvelles constructions. Pour déterminer l'indice Minergie spécifique à l'objet, on suppose qu'au moins 60% la surface du toit est occupée par des installations (le reste est réservé aux lucarnes, éléments techniques, passages pour l'entretien, etc.).

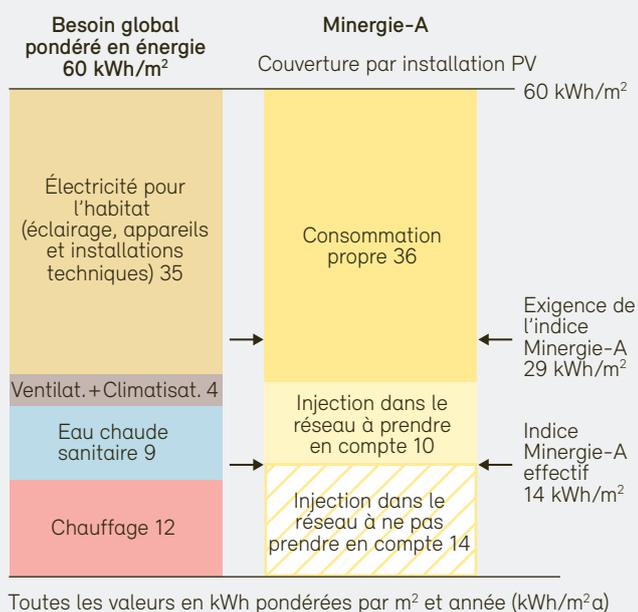
Possibilité de prise en compte de l'électricité photovoltaïque

La consommation propre peut être entièrement déduite de la production d'électricité de l'installation PV et à hauteur de 40% de l'électricité injectée dans le réseau. La contribution du réseau à l'approvisionnement en énergie d'un bâtiment est ainsi prise en compte. Dans le justificatif, la part des besoins propres est quantifiée avec des valeurs standard ou avec l'outil informatique «PVopti». Pour les maisons d'habitation, le taux de consommation propre se situe entre 20 et 70% de l'électricité solaire produite, en fonction de l'équipement du bâtiment (accumulateur thermique et électrique, gestion de la charge). Pour les bâtiments fonctionnels utilisés toute la journée, les besoins propres sont nettement supérieurs.

Hausse de la consommation propre

La mise en circuit de consommateurs et la charge d'éléments accumulateurs à des périodes de forte production d'électricité solaire permettent d'augmenter considérablement la consommation propre. Les lave-linge, lave-vaisselle, pompes à chaleur, chauffe-eau à pompe à chaleur et véhicules électriques sont commutables.

Bilan énergétique à l'exemple d'un habitat collectif



Outre la masse thermique du bâtiment, les accumulateurs de chaleur techniques, les ballons d'eau chaude et les batteries électriques peuvent également être utilisés comme accumulateurs. Un SGE assure la commande. Les installations PV intégrées en façade sont très productives notamment en hiver. Associées à une pompe à chaleur, elles permettent d'augmenter la consommation propre. Les bâtiments Minergie, principalement Minergie-A, sont très similaires au concept «All Electric House» (maison tout-électrique). L'équipement technique du bâtiment est ainsi complété par des batteries et des réservoirs d'eau classiques, ce qui est simple, mais pas vraiment avantageux.

En cas d'installation ultérieure des batteries, il est recommandé de prévoir un espace à proximité du boîtier de distribution. L'installation de tubes vides pour la charge des véhicules électriques est obligatoire dans tous les bâtiments Minergie. Les véhicules électriques à charge bidirectionnelle peuvent également assurer le stockage journalier.

Dans les maisons individuelles, l'installation de gaines pour l'infrastructure de recharge des véhicules électriques est obligatoire; dans toutes les autres catégories de bâtiments, les câbles électriques doivent être posés jusque dans le garage.

PVopti

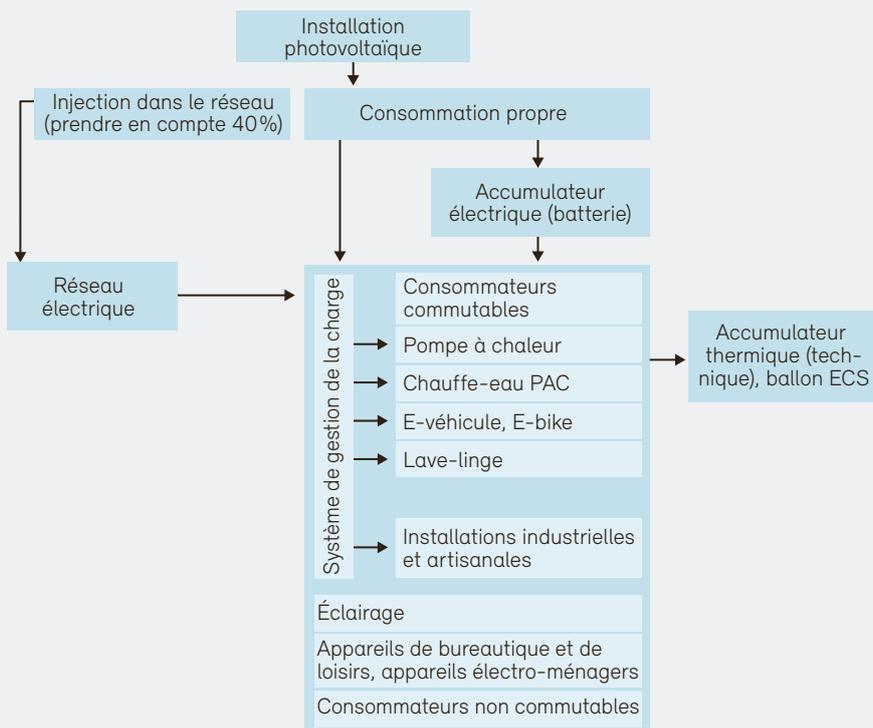
Le programme informatique «PVopti» est une aide à la planification simple, destinée à augmenter la consommation propre (minergie.ch). Il permet de représenter le profil de consommation et de production du bâtiment. Les capacités d'accumulation d'énergie sont tout aussi importantes.

Potentiels d'efficience pour l'autoproduction d'électricité dans le justificatif Minergie

Le calcul de l'indice Minergie (page 16) quantifie les potentiels suivants:

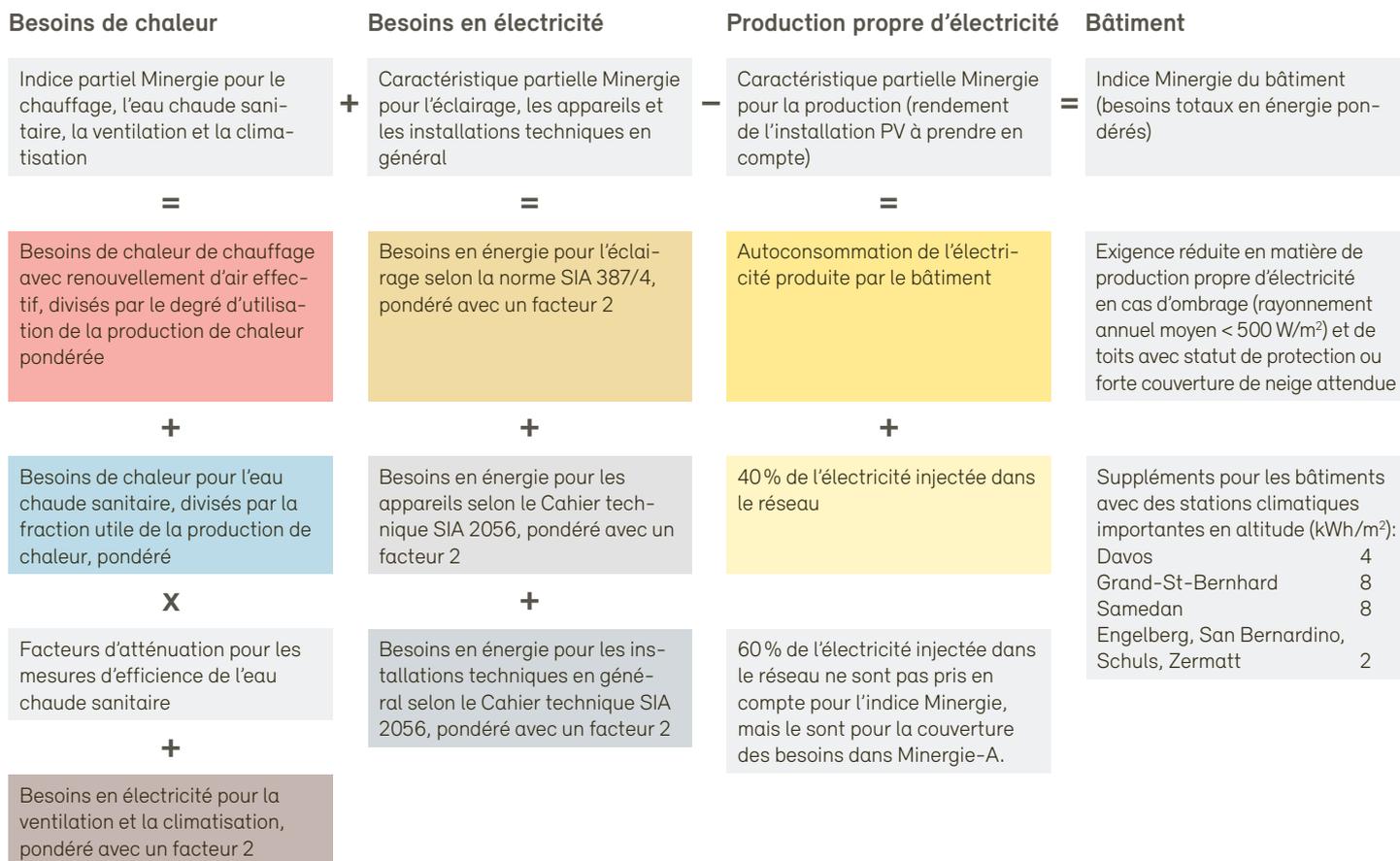
- L'augmentation de l'électricité solaire directement utilisée dans la maison en comparaison de la production solaire globale fournit une contribution d'efficience considérable («autoproduction»)

Quotes-parts de la consommation d'électricité



Le calcul

Exemple d'un immeuble administratif simple



Valeurs pondérées en kWh/m²a



Rénovation du bâtiment administratif
Mühlebachstrasse 17, Zurich.
ZH-3989

Exploitation optimale

Pertinence

Les constructions Minergie présentent une très faible consommation d'énergie. Même des écarts minimes entraînent, en chiffres relatifs, un «Performance Gap» énergétique important. Les écarts sont liés à la qualité de la planification et de la construction, au comportement des utilisateurs, aux réglages techniques et aux conditions climatiques. (minergie.ch/performance-gap).

Mise en service

Une mise en service minutieuse effectuée par des experts diminue les dépenses d'optimisation de l'exploitation. En effet, le réglage précis des systèmes de commande et des installations techniques du bâtiment est indispensable pour un fonctionnement efficient et parfait (Tableau 2). Une formation rigoureuse pour l'exploitation et l'utilisation, ainsi qu'une documentation correspondante sont tout aussi importantes.

Optimisation de l'exploitation

Des études de l'Office fédéral de l'énergie montrent que les optimisations de l'exploitation des installations techniques présentent des potentiels d'efficacité élevés (nettement supérieurs à 10%). Une optimisation de l'exploitation permet principa-

lement de vérifier les valeurs de réglage des composants, de garantir un fonctionnement adapté aux besoins et d'adapter les systèmes les uns aux autres. Elle ne fait pas partie de la mise en service et requiert un ordre séparé. Pour utiliser les données d'exploitation pour la planification et la réalisation de l'optimisation de l'exploitation, l'optimisation devrait être effectuée un à trois ans après la mise en service. Le produit d'assurance qualité SQM Exploitation permet d'optimiser l'efficacité énergétique et le confort lors de la phase d'exploitation.

Monitoring

Mesurer, visualiser, interpréter: ces mots clés traduisent l'objectif et le concept du monitoring permettant notamment d'optimiser le fonctionnement des installations techniques. Le monitoring n'a pas pour objectif de contrôler le respect des exigences Minergie. Les systèmes de gestion de l'énergie, d'automatisation du bâtiment et de monitoring offrent les mêmes avantages. Il est donc judicieux de les combiner, notamment dans les grands bâtiments. Il est recommandé de prévoir suffisamment tôt les installations nécessaires au monitoring. Le module Monitoring-Minergie, peut également être utilisé pour comparer les valeurs planifiées avec celles mesurées (Monitoring+).

Tableau 2: Mesures pour une exploitation optimale

Mise en service	Exploitation	Optimisation de l'exploitation
<ul style="list-style-type: none">- Détermination des responsabilités- Choix du processus de mise en service (réception)- Documents complets de l'exploitation (manuels, prescriptions de maintenance, documents de garantie)- Attention particulière portée aux systèmes interconnectés et aux combinaisons- Équilibrage hydraulique de la distribution du chauffage- Préviation suffisante de temps- Régulation de la ventilation	<ul style="list-style-type: none">- Un controlling régulier des données de consommation d'énergie et des installations techniques permet d'économiser de l'énergie et des coûts et augmente la disponibilité des installations- Enregistrement soigneux des données sur la consommation d'énergie- Documentation des pannes et des réparations- Le cas échéant: installation des points de mesure- Maintenance et nettoyage (p. ex. changement des filtres de la ventilation)	<ul style="list-style-type: none">- Définition des limites du systèmes de l'optimisation de l'exploitation- Détermination des responsabilités- Exploitation des données de mesure, si disponibles- Évaluation de façon critique des exigences définies par les personnes qui utilisent et/ou exploitent- Si judicieux: installation des points de mesure

Confort

Un avantage collatéral d'un bâtiment à haute performance énergétique est le gain de confort qui en découle.

Enveloppe du bâtiment

Les mesures prises sur l'enveloppe du bâtiment améliorent grandement le climat intérieur:

- L'isolation et l'étanchéité à l'air des éléments de construction opaques empêchent les surfaces froides à l'intérieur du bâtiment et éliminent l'inconfort qui résulte de leur rayonnement. Les courants d'air froid en hiver sont également éliminés. Ces deux avantages existent aussi en été pour se protéger de la chaleur.
- Les fenêtres avec des valeurs U basses éliminent des températures de surface intérieure trop froides et donc l'inconfort qui en découle.
- Les mesures passives de protection thermique estivale empêchent les apports de chaleur excessifs à l'intérieur du bâtiment (et augmentent donc le confort tout en réduisant les besoins en refroidissement).

Ventilation

Le renouvellement d'air automatique assure un apport continu d'air frais et l'évacuation des polluants et de l'humidité. Les systèmes de ventilation automatiques ont également d'autres effets sur le confort, comme la protection acoustique, celle contre le pollen, contre les courants d'air, etc. (voir la brochure «Un air ambiant sain»).

La récupération de la chaleur de l'air repris permet de préchauffer l'air fourni (froid et frais), et vice-versa en été. Avec une commande ou une régulation de la ventilation en fonction des besoins (humidité ou CO₂), celle-ci ne fonctionne que quand c'est nécessaire. On réduit ainsi l'air sec pendant la période de chauffage et on diminue les coûts d'énergie et d'entretien.

Confort estival

Grâce à de grandes installations photovoltaïques, les bâtiments Minergie génèrent en été des excédents considérables d'électricité qui peuvent être utilisés, sans risque pour l'environnement, pour le rafraîchissement du bâtiment. Les systèmes passifs tels que le géocooling par sondes géothermiques combinés à une régénération du sol par sondes géothermiques sont particulièrement efficaces. L'utilisation de systèmes de rafraîchissement actifs (par exemple pompes à chaleur réversibles) est également possible. Leur besoin en énergie est pris en compte dans le calcul de l'indice Minergie.

Monitoring

Un monitoring garantit que les dysfonctionnements sont détectés à temps, souvent avec une influence positive sur le confort (exemple: réglage de la courbe de chauffage pour éviter des températures ambiantes trop élevées).

Des appareils de mesure permettant l'évaluation du CO₂, de l'humidité et de la température peuvent être loués auprès de Minergie (voir minergie.ch/fr/thematiques/offres/appareils-de-mesure).



Optimisation dans la construction

Pertinence

Plus le besoin énergétique et les émissions de CO₂ sont faibles lors de l'exploitation, plus les émissions liées à la construction du bâtiment deviennent proportionnellement significatives. C'est pourquoi, dans le cas des projets Minergie, une attention particulière doit être accordée aux besoins énergétiques et aux émissions de gaz à effet de serre (GES) lors de la construction.

Les émissions liées à la production des matériaux de construction doivent être réduites en premier lieu par ceux qui les génèrent (industrie du bâtiment). Les maîtres d'ouvrage et les planificateurs ont toutefois aussi une responsabilité: ils peuvent influencer les émissions par le choix des matériaux, leur mise en œuvre efficace et les choix, par exemple, en matière d'excavation ou de méthodes de consolidation des fouilles.

Allongement de la durée de vie

Plus les bâtiments ou les éléments de construction sont utilisés longtemps, plus l'impact environnemental de leur production est justifié. Pour estimer les émissions liées à la construction, celles-ci sont amorties sur la durée de vie du bâtiment. Selon la norme, la durée de vie d'un

bâtiment est de 60 ans. Dans la réalité, celle-ci est généralement plus longue, ce qui réduit mathématiquement les émissions liées à la construction. Les mesures visant à prolonger la durée de vie (par exemple la flexibilité d'utilisation grâce à une statique appropriée, des hauteurs de plafond suffisantes ou la séparation des matériaux ayant des durées de vie différentes) sont donc particulièrement importantes.

Conflits d'intérêts

La minimisation des GES lors de la construction entraîne des conflits d'intérêts. Par exemple, en raison du réchauffement climatique, un bâtiment a besoin d'une masse thermique suffisante pour se protéger de la surchauffe ou, à défaut, d'un rafraîchissement actif. Dans les deux cas, les GES augmentent dans la phase de construction.

Les fenêtres consomment de l'énergie pour leur fabrication et devraient donc être utilisées longtemps – mais leur vieillissement et les progrès techniques plaident pour un remplacement en temps utile.

Des hauteurs sous plafond et des portées suffisantes favorisent les changements d'affectation et donc la longévité des bâtiments – mais sont liées à une utilisation accrue de matériaux par m² de surface utile.

Le fait de renoncer à des sous-sols, à des constructions de remplacement ou à des bâtiments sur des terrains en pente est positif en ce qui concerne les GES de chaque projet. Toutefois, la surface utile manquante doit être créée ailleurs, par exemple dans des zones à bâtir nouvellement délimitées.

De tels conflits d'intérêts peuvent être résolus par une planification minutieuse, une pesée précise des avantages et des inconvénients et des compromis spécifiques à chaque cas.



Facteurs clés

Les mesures suivantes contribuent à réduire les GES lors de la construction:

- Construction compacte et absence de porte-à-faux
- Remplacement de l'acier et du béton dans la structure porteuse (toit, plafonds et murs) par du bois ou utilisation plus efficace (par exemple dans les planchers mixtes)
- Parcimonie dans le choix de la proportion des fenêtres, dans le choix de l'ampleur des portées et dans l'intégration des installations techniques (dans des dalles par exemple)
- Abandon des sous-sols spacieux
- Réutilisation de parties de bâtiments et d'éléments de construction (par exemple des dalles de sol ou des sous-sols)
- Utilisation d'éléments de construction, réutilisables, recyclables et avec une longue durée de vie

Stockage du carbone

Le justificatif Minergie indique la quantité de carbone séquestré dans le bâtiment grâce à l'utilisation de matériaux de construction biogènes (bois, paille, etc.) (durée de vie similaire aux émissions, soit 60 ans). Une compensation avec les émissions produites lors de la construction n'est pas autorisée.

PV, sondes géothermiques et matériaux d'isolation

La construction d'installations photovoltaïques et de sondes géothermiques génère des émissions, mais a des effets positifs sur le besoin énergétique. Ces émissions sont prises en compte dans les émissions de GES de la construction. Sur leur durée de vie, les matériaux isolants permettent d'économiser beaucoup plus d'énergie ou de GES que leur fabrication n'en nécessite, ce qui en fait un in-

vestissement écologique (voir l'éco-calculateur d'isolation sur minergie.ch).

Justificatif

Le justificatif pour les émissions de GES pour la certification Minergie peut être fait de deux manières:

- Procédure simplifiée directement dans le justificatif Minergie: grâce à des indications sur les structures des plafonds, des murs, des installations techniques, des sous-sols, de la proportion de fenêtres, etc., les émissions liées à la construction sont calculées lors du dépôt du justificatif Minergie. Les calculs se basent sur le cahier technique SIA 2032 et les données des écobilans KBOB, comme pour un écobilan classique.
- Justificatif par calcul: pour les projets importants, complexes ou pionniers, il est recommandé d'établir un justificatif par calcul. Il peut être établi à l'aide de l'outil Minergie-ECO ou d'un logiciel agréé.

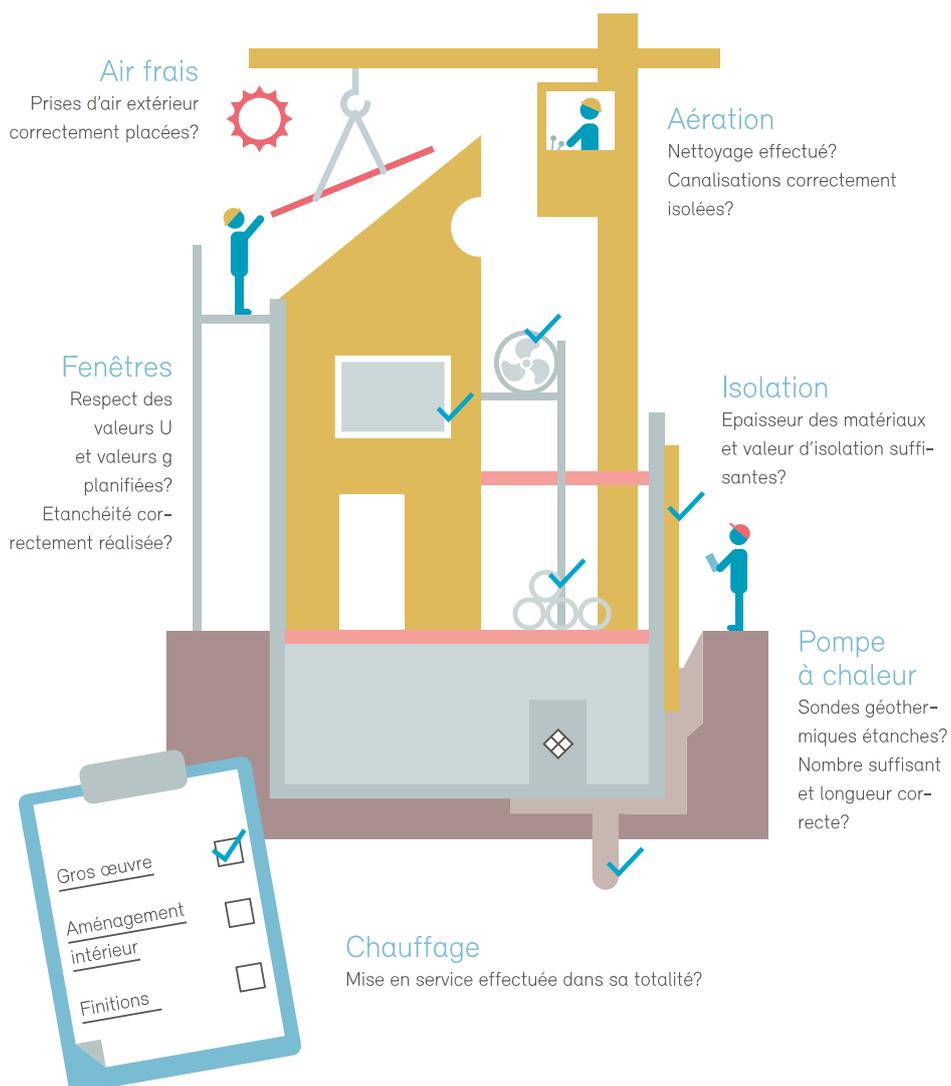
Résidentiel Minergie-P-ECO à Weinfelden.
Architecture: Bauatelier Metzler
TG-025-P-ECO



Qualité dans le processus de construction

Les constructions complexes requièrent d'importantes compétences du mandant, c'est-à-dire un maître d'ouvrage qui formule clairement ses besoins et sait quelles prestations il peut exiger. Minergie fournit pour cela une assistance fiable en proposant les systèmes d'assurance qualité SQM Construction. SQM Construction est une extension de la procédure de certification courante et concerne principalement le processus de contrôle et de documentation. Les produits de construction et les standards d'exécution sont contrôlés sur place, tout comme la mise en service des installations techniques et la formation du personnel. Le maître d'ouvrage

reçoit des documents de construction exhaustifs et contrôlés fournissant toutes les informations importantes sur les éléments de construction et les installations. SQM Construction garantit une bonne qualité d'exécution et affine la prise de conscience de tous les acteurs du projet quant à la qualité dans le processus de construction. Des rapports de contrôle et des informations aident à identifier les erreurs et offrent une sécurité à l'équipe de planificateurs et au maître d'œuvre. La qualité d'exécution accrue améliore également la sécurité financière, la transparence et la confiance et réduit les risques lors de la construction.





Banque de Dépôts et de Gestion

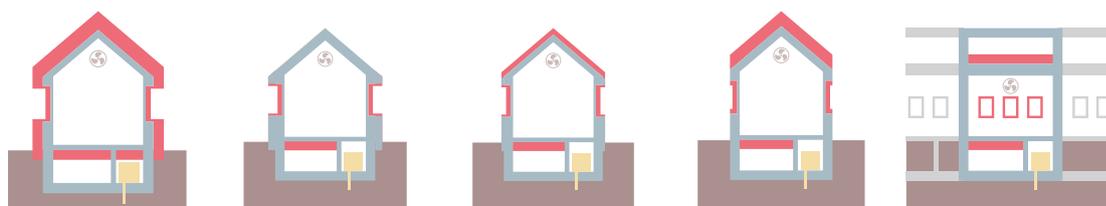
Banque de Dépôts et de Gestion. Lugano TI-238

Rénovation avec les modèles

Les modèles de rénovation Minergie constituent une alternative à la procédure de certification classique pour une rénovation énergétique des bâtiments d'habitation à la fois simple et de qualité. Cinq modèles permettent une mise en œuvre et une certification simples selon Minergie en réduisant les coûts pour les requérants. Un justificatif de la consommation d'énergie du bâtiment n'est pas nécessaire, le justificatif via le CECB Plus est possible. Chaque modèle est basé sur la protection thermique pour le toit, les murs extérieurs, les fenêtres et le sol ou correspond à un classement CECB. La protection thermique estivale doit être justifiée avec les données météorologiques de 2035. Les systèmes de ventilation simples, comme la ventilation de base, sont autorisés. Comme pour tous les standards Minergie, le recours aux énergies fossiles n'est autorisé que dans des cas exceptionnels (pointe de charge, CCF, chauffage à distance). Les modèles fixent également des exigences minimales en matière de production de chaleur, de consommation d'électricité, d'installation

PV, de production propre d'électricité et de besoins en électricité. Le justificatif de l'efficacité énergétique globale peut être fourni par le CECB.

Les différents modèles tiennent compte de l'état du bâtiment et des mesures déjà prises: Le modèle 1 convient aux bâtiments qui n'ont pas encore été rénovés ou qui ne l'ont été que superficiellement. L'accent est mis sur une enveloppe de bâtiment de haute qualité. En revanche, il des exigences réduites concernant les installations techniques et la puissance des installations PV. Les modèles 2, 3 et 4 conviennent aux bâtiments récents ou déjà rénovés partiellement. Les différences entre les modèles résident dans les combinaisons entre les isolations du toit et des murs. Une ventilation avec récupération de chaleur est recommandée pour tous les modèles, et obligatoire pour le modèle 4. Le modèle 5 est adapté aux bâtiments contigus sur un ou deux côtés, avec des façades qui ne peuvent pas être touchées. Cette solution est particulièrement intéressante pour les environnements urbains.



Modèle 1

Modèle 2

Modèle 3

Modèle 4

Modèle 5

Efficacité de l'enveloppe	CECB classe B <i>ou</i>	CECB classe C <i>ou</i>	CECB classe C <i>ou</i>	CECB classe C <i>ou</i>	CECB classe C <i>ou</i>
	Valeurs U (W/m ² K): Toit ≤ 0,17 Murs ext. ≤ 0,25 Fenêtres ≤ 1,0 Sol ≤ 0,25	Valeurs U (W/m ² K): Toit ≤ 0,30 Murs ext. ≤ 0,40 Fenêtres ≤ 1,0 Sol ≤ 0,25	Valeurs U (W/m ² K): Toit ≤ 0,25 Murs ext. ≤ 0,50 Fenêtres ≤ 1,0 Sol ≤ 0,25	Valeurs U (W/m ² K): Toit ≤ 0,17 Murs ext. ≤ 0,70 Fenêtres ≤ 1,0 Sol ≤ 0,25	Valeurs U (W/m ² K): Toit ≤ 0,17 Murs ext. ≤ 1,10 Fenêtres ≤ 1,0 Sol ≤ 0,25
Production de chaleur	Energies renouvelables (par ex.: pompe à chaleur, chauffage à distance, bois)				
Renouvellement de l'air	Ventilation de base admise, la récupération de chaleur est recommandée minergie.ch/un-air-ambiant-sain			récup. de chaleur obligatoire	
Confort estival	Protection thermique estivale avec max. 100 h au-dessus de 26,5 °C, calculé avec données futures minergie.ch/protection-thermique-estivale				
Électricité et photovoltaïque (PV)	CECB efficacité énergétique globale classe B <i>ou</i>	CECB efficacité énergétique globale classe A <i>ou</i>			
	5 Wp/m ² PV <i>ou</i> min. 50% appareils efficaces	10 Wp/m ² PV <i>ou</i> 5 Wp/m ² PV, si min. 50% appareils efficaces			

Minergie-Quartier

Potentiel

Les standards Minergie définissent des exigences en matière de confort, d'efficacité énergétique et de protection du climat au niveau du bâtiment. Il est désormais possible d'augmenter encore les effets de ces exigences en considérant l'échelle du quartier.

Définition du quartier

Un quartier Minergie a une surface de référence énergétique d'au moins 3000 m², comprend au moins deux bâtiments existants et/ou nouveaux qui sont contigus ou peu séparés physiquement. Un quartier dispose d'un espace extérieur utilisé et géré en commun et il existe des points communs opérationnels ou institutionnels.

Exigences

Les exigences se répartissent en cinq thèmes (A-E). Tous les nouveaux bâtiments et une grande partie des bâtiments existants doivent être certifiés Minergie. Il est toutefois possible d'effectuer des compensations entre les bâtiments en ce qui concerne les besoins de chaleur pour le chauffage, l'autoproduction d'électricité et l'indice Minergie.

Outre les exigences liées aux bâtiments, des exigences s'appliquent à la gestion du quartier, aux espaces extérieurs adaptés au climat futur et à la mobilité.

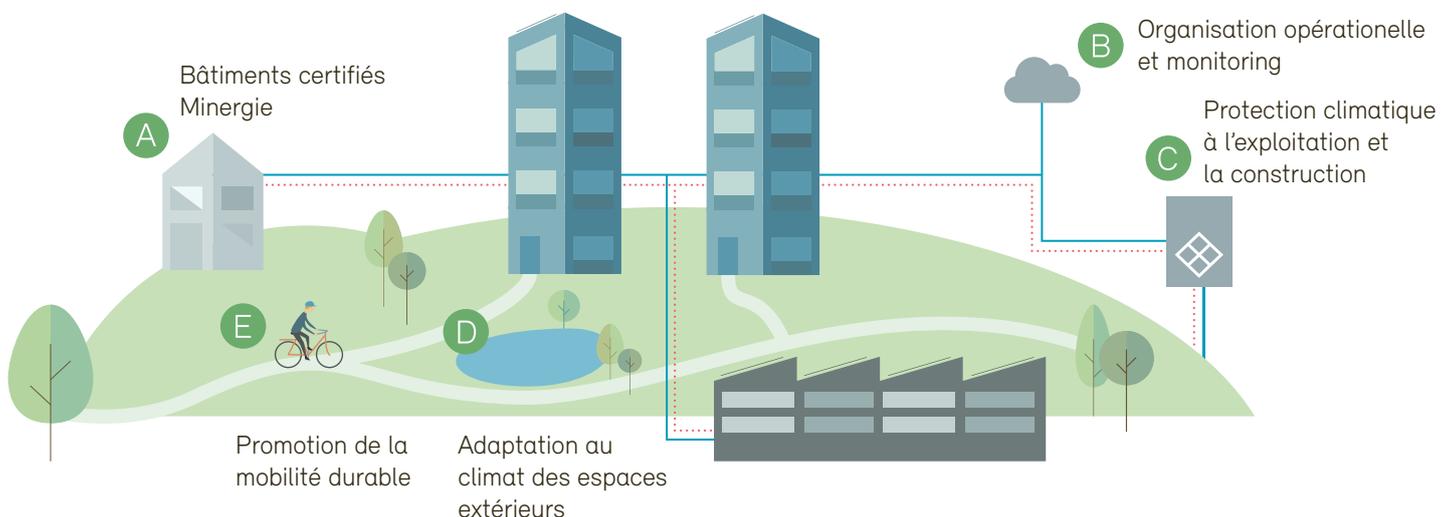
Certification

Dans un processus de certification en plusieurs étapes (planification, achèvement des travaux et contrôle de l'exploitation), toutes les exigences doivent être respectées et certaines mesures à choix mises en oeuvre.

Avantages

En plus des certifications individuelles, Minergie-Quartier offre les avantages suivants:

- Couverture de nombreux critères ESG (Environnement, Social et Gouvernance) et aspects de la taxonomie verte européenne
- Sécurité de planification sur un processus de transformation de longue durée
- Possibilités de compensation entre les bâtiments
- Élargissement des thèmes (espaces extérieurs, mobilité, organisation opérationnelle)



Plus d'infos

Minergie

Depuis 1998, Minergie est le label suisse dédié au confort, à l'efficacité énergétique et à la protection du climat. Vous trouverez plus d'informations et des brochures sur les labels de construction et les produits complémentaires Minergie sur minergie.ch.

Minergie
Agence romande
Avenue de Pratifori 24C
1950 Sion
027 205 70 10
romandie@minergie.ch
minergie.ch

Miser sur la compétence

Les partenaires spécialistes Minergie soutiennent les maîtres d'ouvrage et les investisseurs lors de la réalisation de projets Minergie. Ce sont des entreprises ou des spécialistes actifs dans la planification ou l'exécution dans le domaine de la construction et qui ont suivi une formation de base Minergie ou qui peuvent justifier de leur pratique professionnelle par au moins deux bâtiments construits ou rénovés Minergie. L'Association Minergie offre à ses partenaires spécialistes différents cours de perfectionnement. Ces cours ainsi que tous les partenaires spécialisés sont répertoriés sur minergie.ch.

Montrer le bon exemple

Minergie s'est imposée. Preuve en sont des milliers de bâtiments en Suisse. Ils figurent sur le site Internet de Minergie dans la Liste des bâtiments. Les maîtres d'ouvrage intéressés peuvent s'inspirer de cette liste: il n'existe aucun type de bâtiment qui n'ait pas encore été certifié Minergie. La matérialisation et l'architecture ne connaissent pas non plus de limites.

Publications spécialisées

Les publications suivantes vous permettront d'en savoir plus sur divers sujets spécifiques:

- Un air ambiant sain – Systèmes d'aération standard dans la maison Minergie
- Une construction saine – Bâtiments écologiques selon Minergie-ECO
- Protection thermique estivale – Confort climatique dans les bâtiments Minergie
- Planifier l'énergie électrique – Des solutions innovantes pour l'électricité dans les bâtiments
- Nouvelle construction – Constructions efficaces, Armin Binz et al.



Vous trouverez d'autres publications sous:
minergie.ch/publications

Sites Internet



Vous trouverez d'autres informations sur le MoPEC:
endk.ch

Minergie

Agence romande
Avenue de Pratifori 24C
1950 Sion

027 205 70 10
romandie@minergie.ch

minergie.ch

Avec le soutien de



Leadingpartner Minergie

Partenaire de publication

