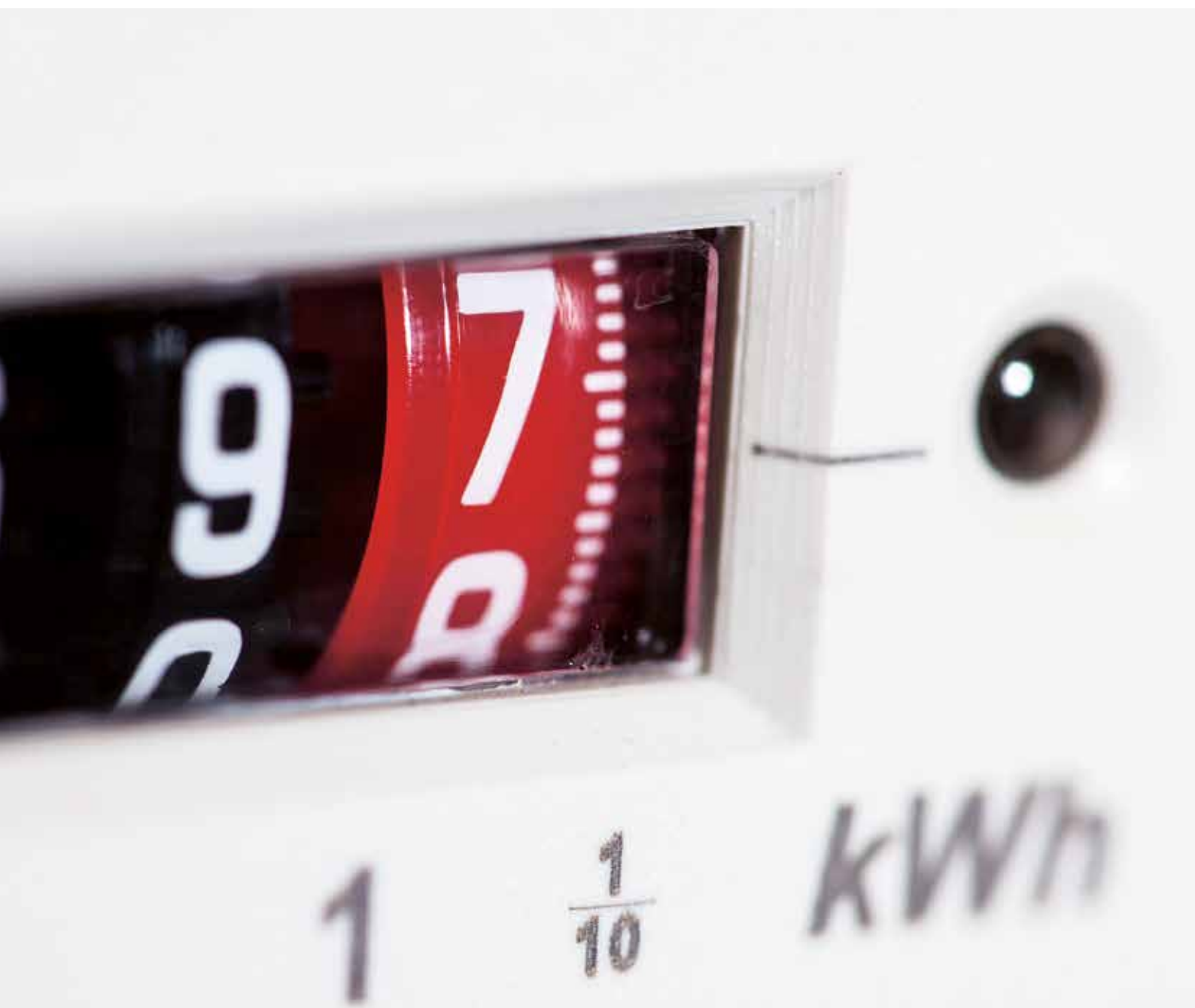


MINERGIE[®]
SAVOIR-FAIRE



Monitoring

Mesurer, visualiser, évaluer, optimiser

Contenu

Le monitoring livre des faits	3
Mesurer et interpréter	4
Les exigences	6
Du compteur au smartphone	7
La technique	8
Simple et intelligent	12
Optimiser avec le monitoring	14
Plus d'infos	18

Impressum

Éditeur

Minergie Suisse

Production

Concept et contenu: Stefan Gasser,
elight GmbH, Othmar Humm

Rédaction: Othmar Humm,
Faktor Journalisten AG

Graphique: Christine Sidler, Noemi Bösch,
Faktor Journalisten AG, Zurich

Photos: Damian Poffet (Page 17),

Traduction: Ilsegret Messerknecht,
Traductions spécialisées, Monthey

Impression: Birkhäuser + GBC AG,
Reinach

Photo de couverture: Fotolia



Le monitoring livre des faits

Les flux d'énergie traversent toute la maison. Ils sont vecteurs de confort et de sécurité. Mais trop souvent, propriétaires et locataires ne disposent d'aucune information sur la consommation d'énergie et les performances des systèmes. Dans ce domaine, un monitoring Minergie établit des faits. Grâce à des appareils de mesure, des systèmes de monitoring et de stockage collectent et enregistrent des données; les graphiques ainsi générés sont utilisés pour informer tous les utilisateurs, dans le respect de la protection des données. Ces données facilitent également l'optimisation des installations techniques par les spécialistes.

Mesurer et interpréter

Les systèmes de monitoring conformes à Minergie mesurent les valeurs de consommation et de performance de la chaleur et de l'électricité, les enregistrent et visualisent et permettent ainsi de réaliser des comparaisons, des interprétations et des évaluations. Le monitoring s'effectue en général automatiquement, de la mesure jusqu'à la représentation graphique.

Les systèmes de monitoring se différencient très fortement en termes de technique de mesure et de transmission des données, mais aussi de stockage des données et de visualisation des valeurs de mesure. La configuration et le choix des systèmes incombent au propriétaire de la maison, au planificateur ou à l'installateur mandaté. La grande diversité de l'offre conduit à de grandes variations de coûts dans l'acquisition et dans l'installation.

Assurance qualité

Un système de monitoring permet d'améliorer à long terme le fonctionnement des installations techniques du bâtiment. Exemple: l'activation et la désactivation fréquentes d'une pompe à chaleur sont visibles.

Les données de monitoring servent également d'assurance-qualité lors du remplacement du système de production de chaleur. Cette base de données peut être utilisée pour dimensionner précisément un module.

Standard ou Plus?

La complexité de la planification et de l'installation dépend beaucoup des fonctionnalités requises. Le tableau indique quatre degrés de monitoring énergétique dans les bâtiments. La variante «Light» est économique, comme la «Standard», tandis que les variantes «Plus» et «Automatisation avec monitoring» sont plus coûteuses.

Tableau 1: Étapes d'extension du monitoring énergétique dans les bâtiments

Monitoring Light Solution réduite	Mesure de la production et de la consommation d'électricité (sans mesure de chaleur)	Correspond aux exigences pour les bâtiments Minergie-A inférieurs à 2000 m ²
Monitoring Standard Solution simple	Mesure de l'électricité et de la chaleur selon l'illustr. en page 5	Correspond aux exigences Minergie pour les bâtiments supérieurs à 2000 m ² . Exemple d'une maison familiale à Oberriet en page 12
Monitoring Plus Solution élargie	Fonctionnalités supplémentaires telles que mesure des valeurs de consommation des différents appartements	Exemple d'un habitat collectif à Schönbühl en page 14
Automatisation avec monitoring (automatisation du bâtiment)	Comprend des systèmes d'automatisation avec des fonctions de monitoring	Infos supplémentaires en page 11

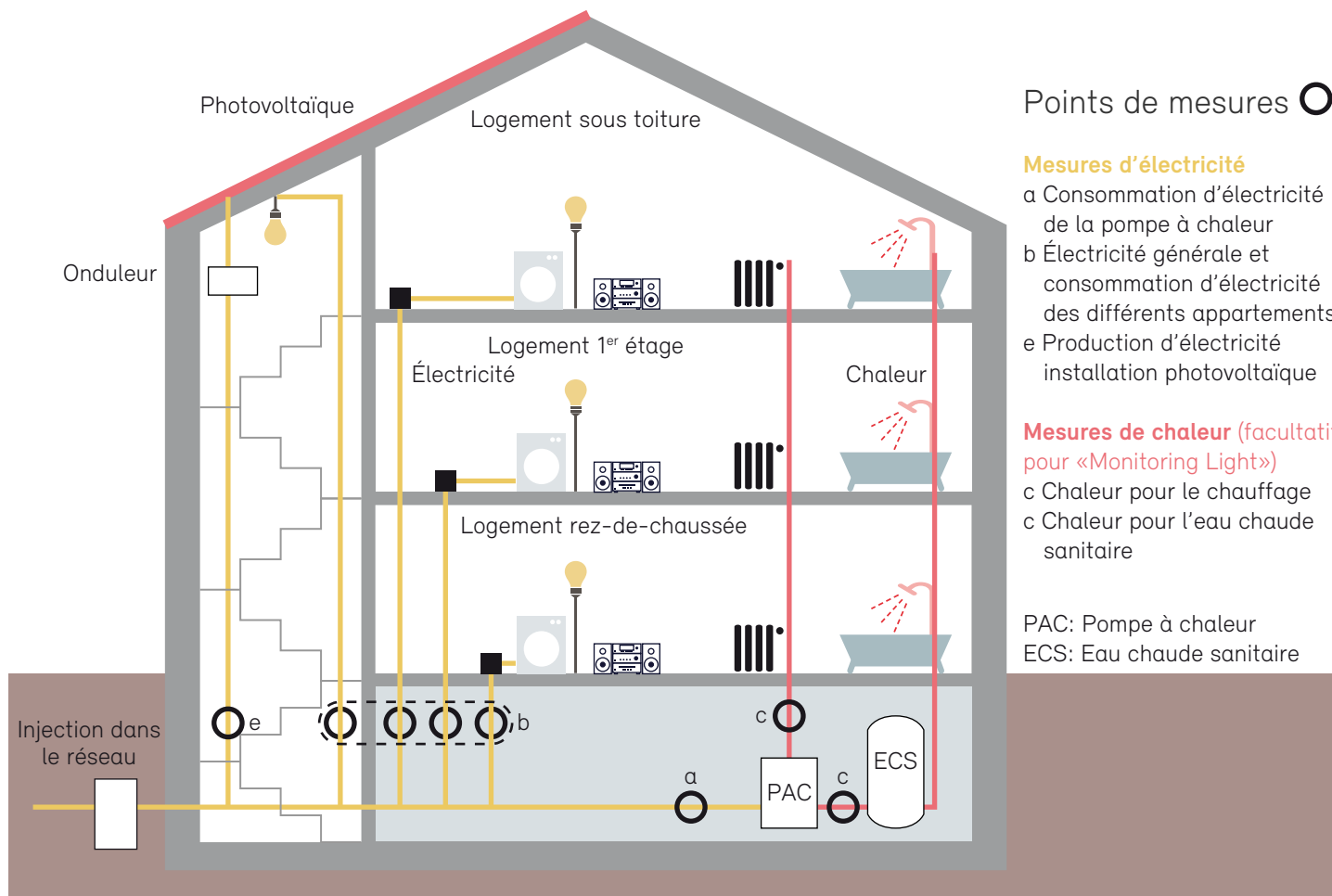
Largement répandue

Nous sommes confrontés à le monitoring à tout moment. Au volant, nous «surveillons» constamment notre vitesse. Partout, on pèse et on mesure pour déterminer une cote ou une quantité. Le monitoring fait partie du quotidien, dans tous les domaines de la vie. Le monitoring Minergie mesure la consommation d'énergie, automatiquement, simplement et avec fiabilité. Grâce aux données de monitoring, les propriétaires et utilisateurs des bâtiments peuvent percevoir les effets de l'équipement de leur logement ou bâtiment, ainsi que de leur propre comportement. Ces données permettent également d'optimiser le fonctionnement.

Monitoring selon Minergie

Pour les grands bâtiments et les bâtiments Minergie-A, un monitoring de la consommation énergétique est indispensable à la certification. Cela concerne les bâtiments neufs, ainsi que les rénovations totales avec des interventions importantes dans la technique du bâtiment, d'une surface de référence énergétique supérieure à 2000 m² ainsi que les bâtiments Minergie-A, c.-à-d. les maisons qui couvrent elles-mêmes leurs besoins (bilan annuel). Pour les maisons Minergie-A de moins de 2000 m², les mesures de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude (énergie utile, c) sont une recommandation, mais non une prescription («Monitoring Light»).

Monitoring Minergie – les points de mesures dans l'habitat collectif



Les exigences

Pour le monitoring énergétique selon Minergie, cinq mesures sont pertinentes:

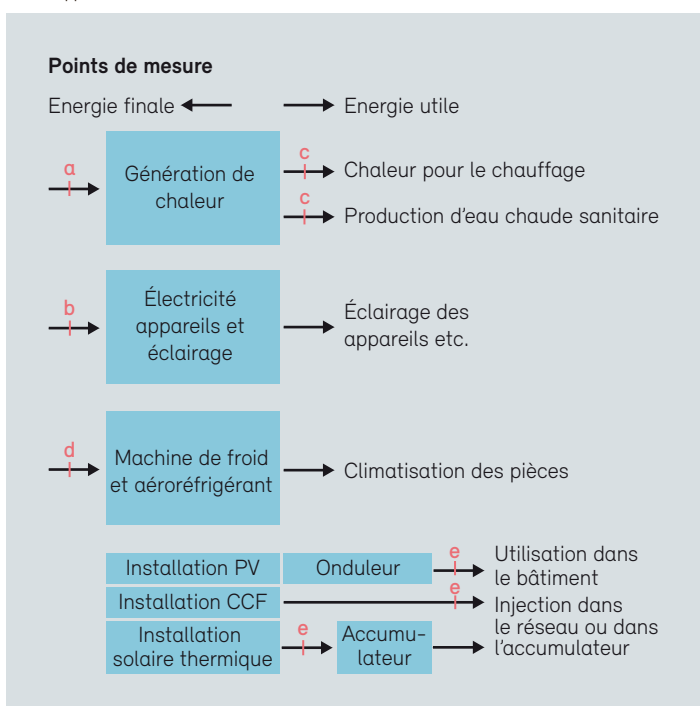
- a) Consommation d'énergie finale totale pour le chauffage ambiant et la production d'eau chaude
- b) Électricité sans production de chaleur: mesure par unité d'habitation comme pour la facturation par les fournisseurs d'électricité (électricité des communs, appartements, magasins etc.)
- c) Énergie utile de la chaleur pour le chauffage et l'eau chaude (séparément)
- d) Refroidissement ou climatisation pour des bâtiments fonctionnels
- e) Production d'énergie propre au bâtiment (photovoltaïque, solaire thermique, couplage chaleur-force)

- Les données doivent permettre de réaliser des comparaisons avec l'année précédente et sur plusieurs années (moyennes).
- Les mesures d'électricité doivent illustrer des profils de consommation au moins journaliers.
- Les données de mesure doivent être enregistrées en tant que valeurs au moins annuelles et mensuelles.
- En cas de rénovation sans interventions majeures dans la technique du bâtiment, des protocoles de consommation sur la base de relevés et de bons de livraison sont suffisants; des mesures automatiques ne sont alors pas nécessaires.
- Une mesure de chaleur n'est pas obligatoire pour les chauffe-eaux individuels décentralisés. Leur consommation électrique est incluse dans la consommation électrique totale, ce qui est suffisant.
- Un concept de mesure avec la liste des points de mesure sous forme de schéma ou de plan fait partie de la demande de certification.

Les principaux points

- Le monitoring selon Minergie implique une mesure automatique et continue des flux d'énergie définis et leur visualisation.
- Les données de mesure générées par le monitoring doivent pouvoir être visualisées par les utilisateurs du bâtiment (au moins une fois par an).

Un monitoring selon Minergie saisit des données relatives à la consommation d'électricité et/ou de l'eau chaude ainsi qu'à la puissance à au moins cinq points différents.



Du compteur au smartphone

Les chemins des données dans un système de monitoring sont courts et largement standardisés. Les appareils nécessaires sont disponibles dans le commerce et bon marché – car produits en grandes séries.

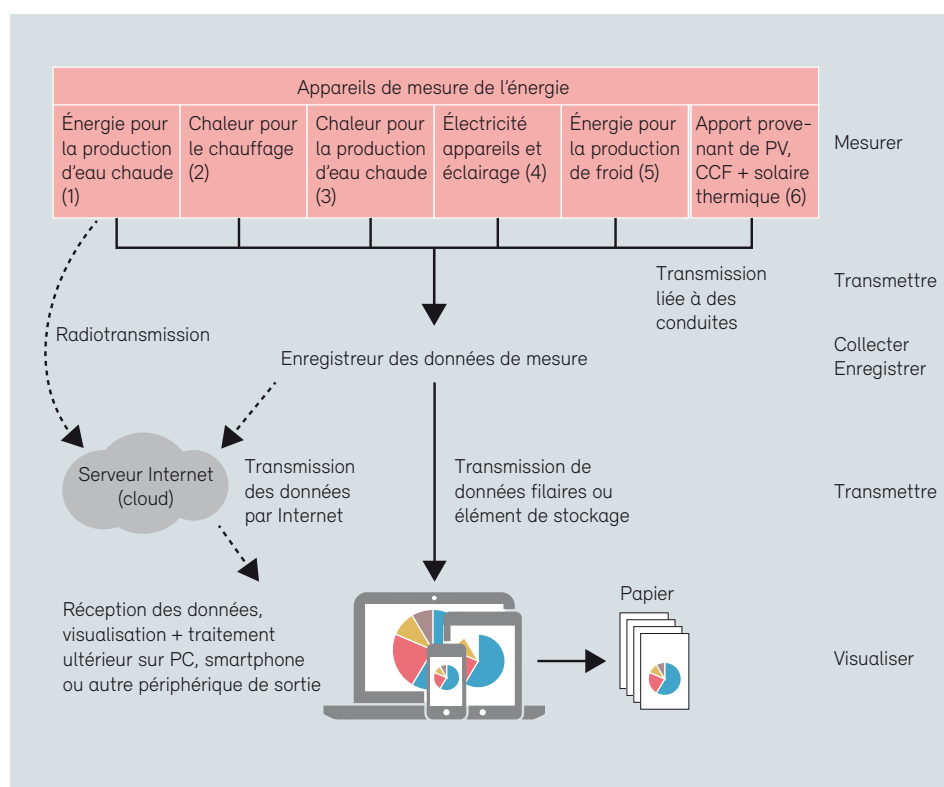
Les mesures nécessitent l'installation de compteurs de chaleur et d'électricité aux points de mesure définis, soit directement sur le flux d'énergie.

La transmission des données de mesure s'effectue par radio ou en filaire. Pour cette dernière, la norme «M-Bus» s'est établie. La transmission par radio utilise principalement des fréquences dans la plage du méga- ou du gigahertz.

Collecte et enregistrement des données de mesure: ils sont effectués par la mémoire de données de mesure qui est généralement installée dans les installations techniques, p. ex. dans le boîtier de distribution. Les appareils de mesure «connectés» qui envoient directement les données sur un serveur Internet par radio, permettent de se passer d'une mémoire de données de mesure dans la maison.

La transmission des données de la mémoire au PC ou au smartphone s'effectue de façon filaire, par exemple via un réseau local, ou via une carte mémoire ou une clé USB. C'est encore plus rapide sur Internet via un serveur.

Un PC ou un smartphone conviennent particulièrement bien à la visualisation et au traitement des données de mesure.



PV: photovoltaïque
WKK: couplage chaleur-force

La transmission de données entre les appareils de mesure et les mémoires de données ainsi que les PC et smartphones n'est pas liée à une seule et unique technologie.

La technique

Appareils de mesure

Un monitoring selon Minergie comprend au moins cinq points de mesure (page 6). Dans de nombreux bâtiments, d'autres mesures peuvent être pertinentes voire indispensables, comme la teneur en CO₂ de l'air ambiant, l'humidité relative, les températures ambiantes et extérieures ou la consommation électrique de la mobilité électrique. Les appareils de mesure sont généralement installés dans la distribution d'électricité ou de chaleur.



Un compteur d'électricité qui mesure toutes les trois phases (illustrée, la tension de près de 230 volts).

Compteur d'électricité: les appareils enregistrent généralement les trois phases du réseau 230 volts (et 400 volts). Ils mesurent en continu la puissance, ce qui permet à l'appareil de calculer et d'enregistrer la consommation à intervalles donnés, par exemple la consommation pendant 15 minutes. De nombreux ampèremètres sont équipés d'une mémoire interne. Les données sont exportées par lecture «manuelle», sur une carte-mémoire, via une liaison filaire ou radio ou sur Internet. Les compteurs d'électricité internes sont plus petits et plus économiques que les produits de la centrale électrique.



Eau chaude sanitaire

Un compteur de chaleur dans la conduite de liaison entre le générateur de chaleur et le récipient d'eau chaude.

Compteur de chaleur: ces appareils mesurent le débit et la température du fluide, en général de l'eau ou un mélange d'eau et d'antigel (installations solaires thermiques). Les deux grandeurs donnent la puissance thermique au point de mesure. En les additionnant sur un intervalle donné, on obtient la consommation de chaleur. Ces appareils disposent de leur propre mémoire. Comme pour les compteurs d'électricité, les données sont transférées dans la mémoire via une lecture «manuelle», par radio ou par liaison filaire. Ces données conviennent en outre pour la facturation des coûts du chauffage et de la production d'eau chaude en fonction de la consommation. La plupart des compteurs de chaleur sont alimentés en électricité par des batteries, car le ré-

seau 230 volts n'est souvent pas directement disponible.

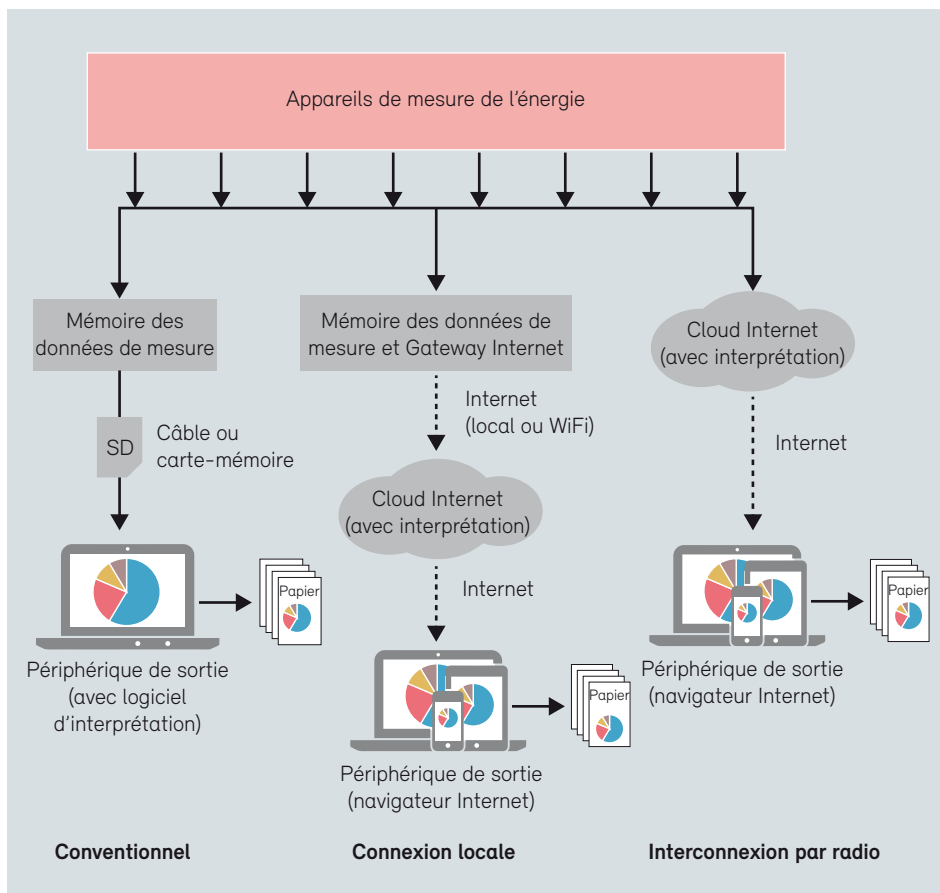
Appareils de mesure intégrés: les installations solaires et de couplage chaleur-force, les clapets de ventilation ou vannes des pompes à chaleur, disposent en général de fonctions de mesure intégrées. Cependant, l'utilisation de ces données échoue souvent en raison d'incompatibilité dans la transmission au stockage des données.

Mise en réseau

Trois variantes ont été établies pour les connexions entre les différents appareils d'un système de monitoring. Dans la configuration conventionnelle, la mise en réseau, comme le stockage des données, s'effectuent localement, donc à l'endroit du monitoring. Si la mise en réseau et le stockage s'effectuent intégralement sur Internet, le propriétaire crée un «Internet des Objets». La troisième variante forme un mélange des deux autres solutions.

Fil: par exemple M-Bus ou un réseau local «habituel» (LAN). Le M-Bus à deux fils réunit les données de différents appareils de mesure via un protocole de mesure uniforme. Les intervalles d'enregistrement et de mesure peuvent être déterminés au niveau du M-Bus et du module de mémoire.

Radio: trois technologies sont répandues. WLAN: transfert de données via le réseau local sans fil, tel qu'il est utilisé pour Internet. Réseau mobile: au moyen d'une carte SIM en un lieu quelconque (dans le réseau). LoRaWAN: le standard «Long Range Wide Area Network» est répandu en Suisse avec l'offre Swisscom «Low Power Network, LPN». Le LoRaWAN est un réseau économe en énergie et convient par conséquent aux appareils sur batterie.



Trois variantes fréquentes pour la configuration d'un système de monitoring (voir également le tableau 2).

Tableau 2: Monitoring avec trois variantes de connexion des composants

	Connexion conventionnelle, locale, sans Internet	Connexion locale, exportation des données via Internet (cloud)	Radiocconnexion vers Internet (cloud)
Transmission entre l'appareil de mesure et la mémoire des données mesurées	Via câble ou radio (compléments, ci-dessous)		
Transmission entre la mémoire des données mesurées et le PC, resp. le smartphone	Câble ou carte-mémoire (comme pour un appareil photo), la carte est lue par le lecteur du PC	Transfert de données par radio ou Internet à un service de stockage Internet externe (cloud)	Les données proviennent de l'appareil de mesure vers Internet (cloud), les appareils de mesure étant équipés de leurs propres radio-émetteurs, soit directement soit via un routeur-maison
Protection des données	Garantie simple	Correspond aux conditions du fournisseur (fournisseur).	
Logiciel pour la lecture et la visualisation	Nécessaire	Visualisation possible via un navigateur Internet. Le logiciel étant généralement une propriété; peut être payant.	
Conclusion	Solution simple et éprouvée depuis des dizaines d'années	Les solutions suivent la tendance «Internet des objets» et sont durables.	

Stockage

Au moins quatre variantes sont disponibles pour le stockage local des données de mesure:

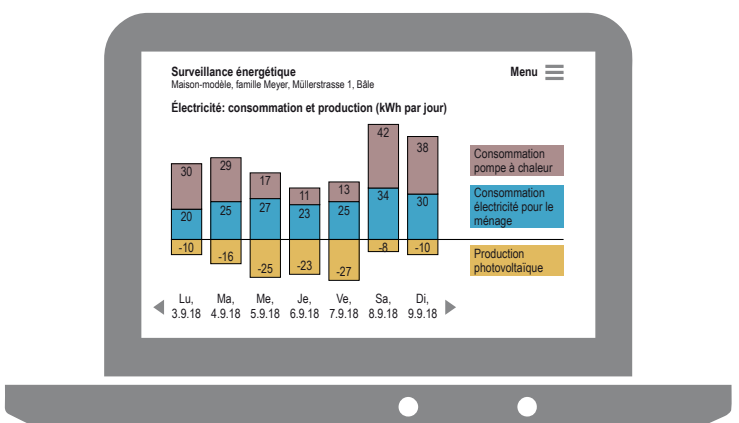
- Une mémoire de mesure centrale dans le bâtiment, p. ex. dans la distribution électrique, se charge des données de mesure via un fil (M-Bus) ou par radio.
- Selon le produit, des données de mesure peuvent également être stockées dans l'appareil de mesure.
- Une carte mémoire peut également servir de mémoire de données et être lue sur un PC une fois retirée de la mémoire de données de mesure.
- Enfin, le disque dur du PC convient également pour le stockage des données. Avantage: les données sont protégées.

Pour le stockage sur un serveur externe, deux variantes sont possibles: soit dans une mémoire de données (locale) chez une entreprise mandatée, p. ex. une régie immobilière, soit sur un serveur Internet (cloud). Pour la transmission de données, les normes ou standards LAN, WLAN ou radio (LoRaWAN) sont possibles. Pour ne perdre aucune donnée sur un serveur externe en cas de panne de courant, un stockage local supplémentaire sur le lieu de monitoring est recommandé. Les avantages du stockage externe résident ainsi dans les multiples possibilités de l'accessibilité universelle des données et de leur traitement par des tiers. De cette manière, les propriétaires ou techniciens de maintenance peuvent utiliser les données de mesure pour évaluer le fonctionnement, même s'ils séjournent hors du bâtiment. (Stockage externe: attention aux coûts).

Visualisation

La consommation d'énergie augmente-t-elle ou baisse-t-elle? Des fluctuations qui ne s'expliquent pas ont-elles été documentées? Une réponse immédiate peut être apportée à ces questions avec une visualisation des valeurs mesurées, peu importe que les graphiques soient présentés sur un PC, une tablette ou un smartphone. L'important est d'obtenir des séries pertinentes à partir des valeurs de mesure, c.-à-d., une valeur annuelle par rapport aux années précédentes ou les variations de la consommation d'énergie sur un mois («courbe mensuelle») par exemple.

Des indices de comparabilité (références) sont très précieux pour l'interprétation des données de monitoring. Les chiffres de rendement de l'installation PV peuvent indiquer la défaillance de certains modules. Ils servent en outre de base pour le calcul du taux de consommation propre ou du degré d'autarcie d'un bâtiment. Les valeurs de mesure d'une pompe à chaleur permettent, quant à elles, de calculer le coefficient de performance annuel (rendement sur une année): la chaleur produite par rapport à l'électricité consommée. En principe, des comparaisons de ce genre peuvent être réalisées pour toutes les installations techniques du bâtiment.

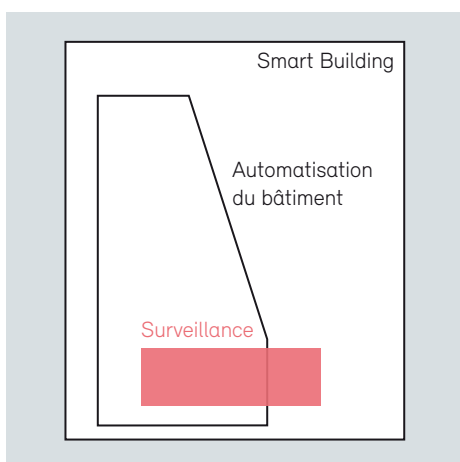


Monitoring fait partie de l'automatisation de bâtiment

Un monitoring est intégré dans de nombreux systèmes d'automatisation du bâtiment. Cela s'applique surtout aux systèmes d'automatisation des classes d'efficacité énergétique A et B. Cette classification se base sur la norme SIA 386.110 ou EN 15232, et compte quatre classes (A, B, C et D). Les classes C et D ne conviennent pas aux fonctions de monitoring (Tabl. 3). Seuls les systèmes A et B proposent cette option.

La norme SIA 386.110 règlemente également (Chap. 7.9) les informations relatives à la consommation d'énergie, au climat ambiant et aux possibilités d'amélioration.

Les systèmes de gestion de l'énergie et des charges peuvent être combinés avec des fonctions d'automatisation tout comme les systèmes d'automatisation peuvent l'être avec un monitoring.



Les installations pour les Smart Buildings, les systèmes de gestion de l'énergie ou de la charge, peuvent être combinés à des projets de monitoring. C'est également le cas du module Minergie «confort ambiant». Malgré des objectifs différents, des synergies sont quasiment toujours réalisables.

DIFC ou DIFE

L'utilisation de données de monitoring pour le décompte individuel des frais de chauffage (DIFC) et des frais d'eau (DIFE) en fonction de la consommation, réalisé une fois par an par les propriétaires et régies immobilières, est également courante. Dans ce contexte, il convient de respecter les prescriptions relatives à la protection des données, ainsi que les interfaces entre la mémoire de données et la régie.

Tableau 3: Classes d'efficacité de l'automatisation du bâtiment selon la norme SIA 386.110

Classe d'efficacité de l'automatisation	Caractéristiques	Avec ou sans monitoring
A	Correspond à des systèmes d'automatisation hautement efficaces; automatisation des locaux interconnectée avec saisie automatique des besoins; maintenance régulière.	Avec monitoring énergétique
B	Correspond aux systèmes d'automatisation perfectionnés avec quelques fonctions spéciales de la gestion technique du bâtiment; automatisme des locaux interconnectée sans saisie automatique des besoins.	Avec monitoring énergétique
C	Correspond aux systèmes d'automatisation standard; automatisation du bâtiment interconnectée des installations primaires; pas d'automatisation électronique des locaux; vannes thermostatiques sur les radiateurs.	Sans monitoring énergétique
D	Correspond aux systèmes d'automatisation qui ne sont pas efficaces. Les bâtiments avec de tels systèmes doivent être rénovés, ils ne sont pas admis pour les nouveaux bâtiments. Pas de fonctions d'automatisation interconnectées, pas d'automatisation électronique des locaux.	Sans monitoring énergétique

Simple et intelligent

Exemple d'un système de monitoring bon marché dans une maison familiale («Monitoring Standard» conformément au tableau page 4*).

Une famille de 4 personnes produit plus d'électricité qu'elle n'en a besoin. C'est pourquoi elle souhaite connaître le bilan énergétique de sa maison, et ce, en deux ou trois clics. La maison familiale, située à Oberriet dans la vallée du Rhin st-galloise, a besoin de peu de chaleur pour le chauffage grâce au très bon rapport surfaces-volumes et à une enveloppe bien isolée. Cette chaleur est fournie par la pompe à chaleur à eau souterraine qui alimente également la production d'eau chaude pour laquelle on utilise, autant que possible, les excédents de l'installation PV. Il s'agit d'une forme simple de gestion de la charge. Avec 15 kW de puissance-crête, l'installation PV est pour ainsi dire programmée pour fournir cet excédent. L'installation intentionnellement grande fournit beaucoup d'électricité, même pendant la période de chauffage. Pascal Welti documente ceci précisément grâce au système de monitoring (Illustr. 3). La maison est également équipée d'un système spécial: l'écoulement de douche récupère la chaleur des eaux usées de la douche, pour préchauffer l'eau froide. Les données du monitoring peuvent également être consultées via une application sur smartphone. On voit immédiatement à quel point la pompe à chaleur fonctionne efficacement. Les données peuvent également être consultées sur de plus longues périodes (Illustr. 1), p. ex. pour quantifier le coefficient de performance annuel (rapport entre la chaleur

produite et la consommation électrique, non pondéré).

Monitoring

Les appareils de mesure «électricité pour la pompe à chaleur, la commande et les circulateurs», «chaleur utile» et «chaleur pour la production d'eau chaude» sont équipés d'une carte SIM. Une fois par jour, un SMS avec les données de mesure est envoyé par ces appareils dans le cloud du fournisseur de systèmes (monitoring et comptage). Via ce serveur Internet, Pascal Welti a accès à ses données à tout moment. Les deux compteurs d'électricité «rendement de l'installation PV» et «consommation sur le réseau» publient les données de mesure, via un câble LAN, sur le serveur local, et de là, sur le serveur Internet du fournisseur de l'onduleur). Seul le compteur d'électricité «ventilation, bloc électrique, pompe à eau souterraine» est lu manuellement. La consommation électrique des «différents consommateurs» ressort finalement de la différence entre les données de mesure restantes.

*«Monitoring Standard»: sans mesure de chaleur, le concept correspondrait à «Monitoring Light».

Participants

Architecture et construction en bois
Gächter & Co. AG
9464 Rütli

Planificateur installation PV et Minergie
Pascal Welti
9463 Oberriet

Monitoring et compteurs
NeoVac ATA AG
9463 Oberriet

Chauffage et ventilation
Lippuner EMT AG
9472 Grabs

Tableau 4: Maison familiale Welti-Gächter

Site	Neudorfstrasse 30a, 9463 Oberriet
Certificat	Minergie-A, SG-056-A
Année de construction/emménagement	2017/2018
SRE	244 m ²
PAC, puissance de chauffage	5,9 kW (B0/W35)
Installation PV, puissance installée	15,1 kWp
Disposition des modules PV	Orientation est-ouest avec 10°



Illustration 1: Avec un coefficient de performance de 4,47, la pompe à chaleur est nettement au-dessus de la valeur de consigne. (photo: NeoVac)



Illustration 2: La maison Minergie-A à Oberriet est une maison à énergie positive. Ceci est confirmé par le monitoring.

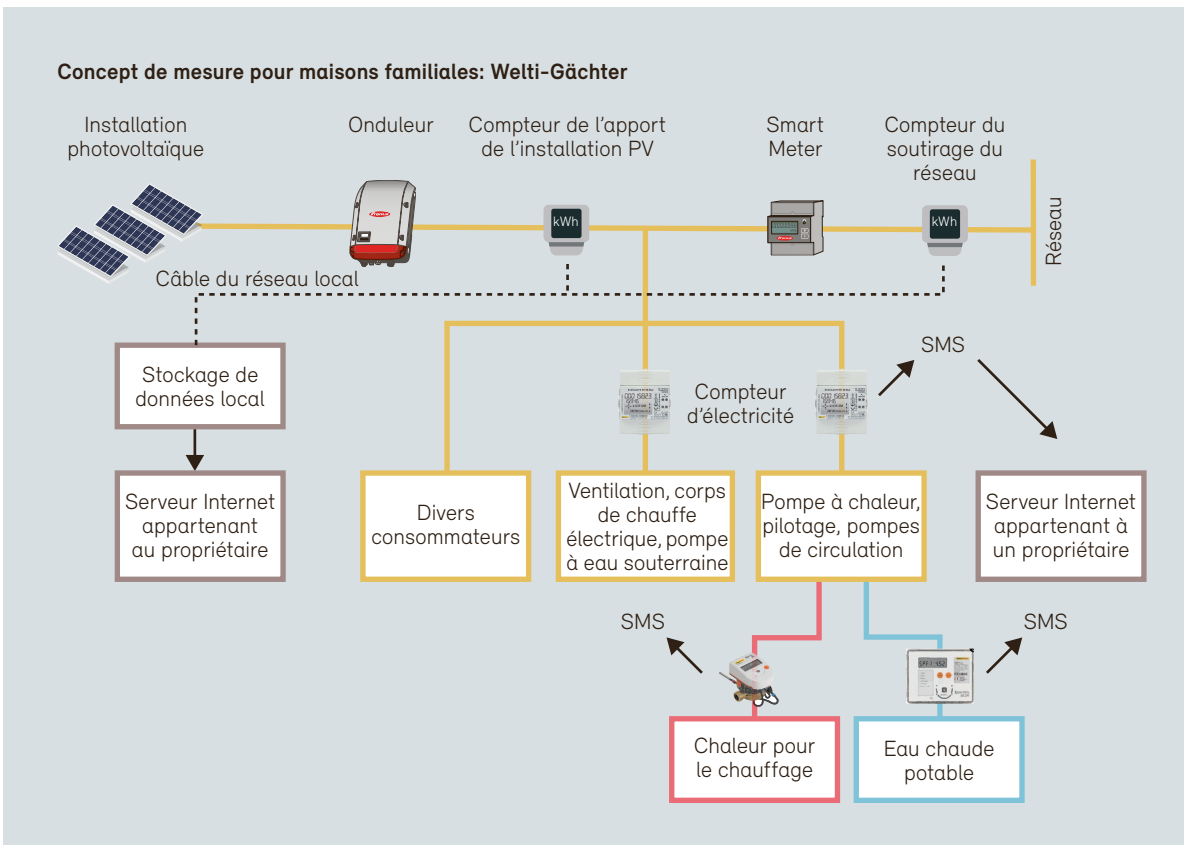


Illustration 3: Monitoring selon Minergie dans la maison Weltri-Gächter.

Optimiser avec le monitoring

Immeuble d'habitation à Urtenen-Schönbühl (exemple d'un «Monitoring Plus» conformément au tableau page 4)

À Urtenen-Schönbühl, à dix kilomètres au nord de Berne, se dresse depuis peu un modèle de tournant énergétique. L'immeuble de 6 logements produit, en bilan annuel, 35 % d'électricité en plus que ce qui est requis par tous les consommateurs. Certaines caractéristiques sont particulièrement intéressantes:

- Une pompe à chaleur utilise la géothermie via 3 sondes de 200 m de long. Le sol sert également à la climatisation pendant les périodes chaudes, ce qui permet une régénération du réservoir souterrain.
- La température de départ pour le chauffage au sol est limitée à 30 °C. Cela permet d'économiser beaucoup d'électricité (écart de température pour la pompe à chaleur entre le sol et le côté chauffage).
- Le renouvellement de l'air s'effectue via une installation de ventilation centrale. Par rapport à des appareils individuels intérieurs, la solution centrale est plus efficace. Pour alimenter malgré tout les logements avec un volume d'air fourni adapté aux besoins, les occupants peuvent commander individuellement «leur» volet d'air fourni. La cen-

trale adapte alors l'acheminement d'air au besoin.

– L'eau pour la cuisine et la salle de bain est chauffée via un échangeur de chaleur externe. Cela permet au chauffe-eau de fonctionner à une température plus basse de 55 °C au lieu des 60 °C usuels, ce qui améliore encore l'efficacité de la pompe à chaleur. Les pertes par accumulation sont également moindres.

– Plus de la moitié du besoin total en électricité, c.-à-d. du besoin énergétique total, est destinée aux appareils électroménagers. La planification ne permet pas vraiment d'influer sur cette consommation. Néanmoins, l'éclairage des communs est entièrement équipé d'ampoules LED, commandées par des détecteurs de mouvement.

– Pour augmenter la consommation propre d'électricité solaire, une batterie, ainsi que des véhicules électriques sont prévus. La place est réservée et une gaine vers la station de charge prévue est déjà intégrée.

Régulation

Dans cet immeuble, la régulation et la mesure des installations techniques sont effectuées par les régulateurs des logements, ainsi qu'un régulateur similaire pour la ventilation centrale communiquant avec ceux-ci. Toutes les régulations qui concernent un logement passent par cet appareil à l'intérieur de celui-ci. Ce régulateur peut également être commandé via une application. La communication s'effectue par le biais d'un MP-bus, un standard propre au fabricant de la ventilation pour la commande de moteurs de réglage pour les volets de ventilation, les vannes de régulation et les régulateurs de débit volumique à débit variable, ainsi que pour la transmission des données de mesure. L'alimentation électrique et la communication s'effectuent via un fil à 3 brins, ce qui réduit l'effort d'installation.

Tableau 5: Bâtiment Minergie-A avec 6 appartements – données importantes

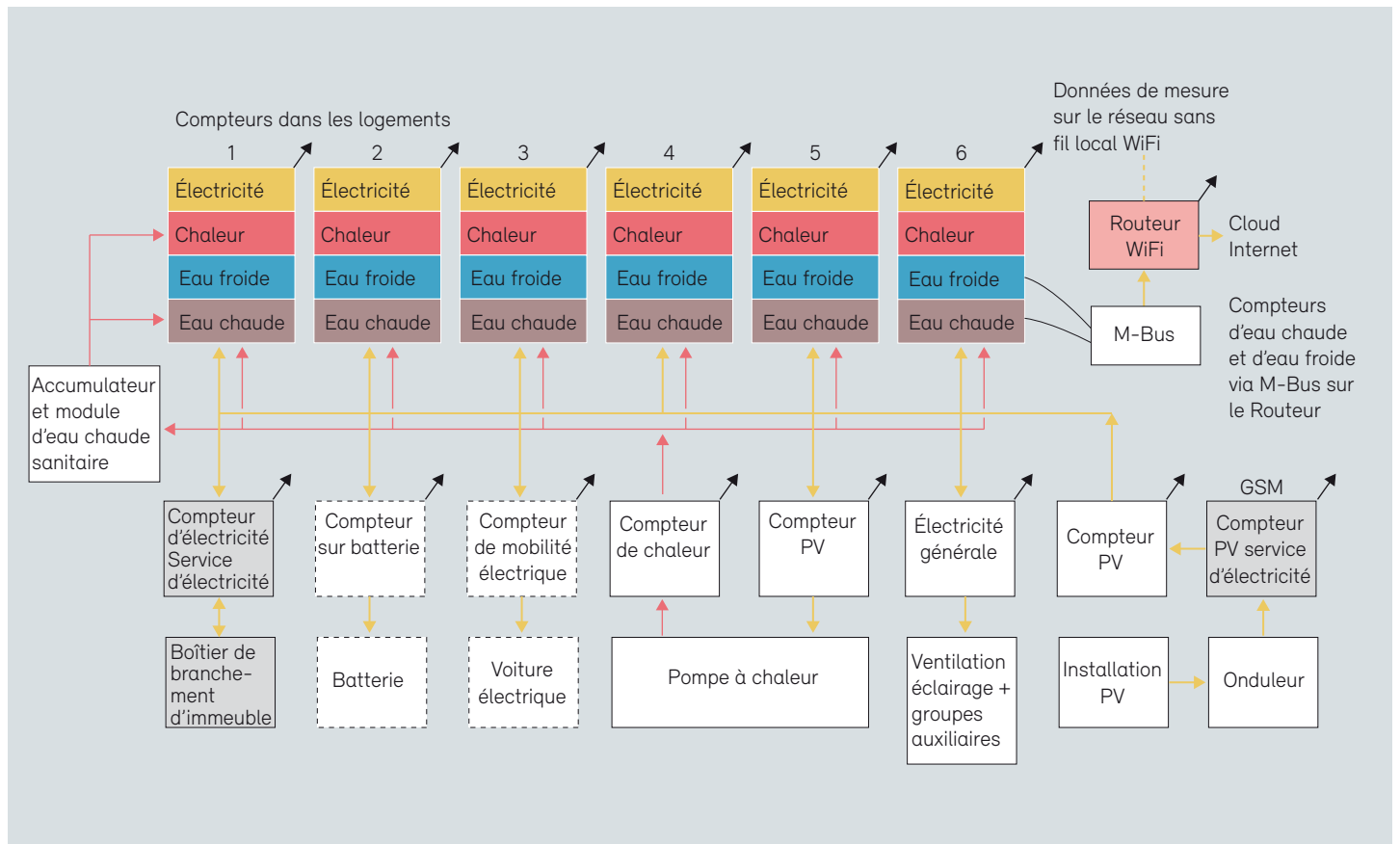
Site	Moosstrasse 41, Urtenen-Schönbühl	
Type de construction	Nouveau bâtiment de remplacement comme habitat collectif avec 6 logements	
Année de construction/emménagement	2018	
Standard du bâtiment	Minergie-A	
SRE	879 m ²	
Toutes les valeurs énergétiques non pondérées		
Installation photovoltaïque	Valeurs bâtiment	Valeurs par m ² SRE
Puissance installée	51,3 kW	58 W/m ²
Surface installée	290 m ²	0,33 m ² /m ²
Rendement par année	41 000 kWh	46,6 kWh/m ²
Besoin en électricité	30 350 kWh	34,5 kWh/m ²
PAC pour locaux	3400 kWh	3,9 kWh/m ²
Production d'eau chaude	6700 kWh	7,6 kWh/m ²
Électricité pour le ménage	17 000 kWh	19,3 kWh/m ²
Installation de ventilation	2900 kWh	3,3 kWh/m ²
Groupes auxiliaires	350 kWh	0,4 kWh/m ²
Bilan annuel (excédent)	10 650 kWh	12,1 kWh/m ²



Maison de 6 logements à Urtenen-Schönbühl, façade sud-ouest

Le système de monitoring dans l'habitat collectif à Urtenen-Schönbühl dépasse largement le cadre exigé par Minergie, mais offre d'importants avantages lors de l'intégration ultérieure d'accumulateurs électriques, respectivement pour des véhicules électriques. Dans tous les cas, les solutions de monitoring devraient pouvoir être étendues.

Source: smart me



Chauffage et refroidissement (passifs via des sondes géothermiques): régulation du débit selon le besoin en chaleur dans le circuit de chauffage via une vanne et un moteur de vanne; monitoring de l'énergie et de la puissance possible.

Renouvellement de l'air: Dans chaque appartement, un régulateur d'air repris et un régulateur d'air fourni permettent de réguler le renouvellement d'air dans le logement en fonction des besoins (régulateur VAV). L'air fourni est acheminé depuis l'appareil de ventilation central de la cave de l'habitat collectif vers les logements via un puits ascendant. L'air repris retourne ensuite à la centrale (récupération de chaleur).

Installations sanitaires: mesure de la consommation d'eau (eau froide et chaude) avec export des données au MP-bus.

Très simple et très clair: Les données de le monitoring dans l'App. (Photo: engytec)



Monitoring

L'infrastructure de mesure installée va bien au-delà des prescriptions de Minergie («Monitoring Plus»). Elle comprend 10 compteurs d'eau chaude, 11 compteurs d'eau froide, 6 compteurs de chaleur et 9 compteurs d'électricité (Illustr. page 15). Les appareils de mesure envoient les données collectées via le réseau local sans fil (WLAN) à l'interface WiFi, qui comprend le récepteur radio et le routeur WLAN. De là, les données de mesure parviennent de manière conventionnelle sur Internet, dans le cloud du fournisseur du système de monitoring et sur le site Internet accessible à tous les occupants. Chaque occupant dispose de ses propres données de consommation sous forme individualisée, bien entendu également à partir d'une application. Les appareils de mesure qui ne disposent pas de leurs propres modules WLAN pour la liaison avec le routeur sont câblés via un M-bus avec une passerelle ayant son propre module WAN. De là, les données de mesure parviennent au routeur via le WLAN, tout comme les données des appareils de mesure compatibles WLAN. Cette conception avec les liaisons M-bus subsidiaires est très flexible pour des extensions ou des adaptations.

Participants

Maître de l'ouvrage
Fengari AG
3302 Moosseedorf

Architecte
Thomas Lehmann
lehmannarchitektur
3013 Berne

Planification, installations techniques et monitoring
Fengari AG
3302 Moosseedorf

Commande et régulation de chauffage, refroidissement et renouvellement d'air
Belimo Automation AG
8340 Hinwil

Monitoring: fournisseur de technologie et partenaire du projet, mise en oeuvre
engytec AG
6343 Rotkreuz

Monitoring: Fournisseur de technologie
smart-me AG
6343 Rotkreuz



Lotissement Minergie-A
«Sandacher» à Münsingen,
BE-008-A

Plus d'infos

Minergie Suisse

Depuis 1998, Minergie est le label suisse dédié au confort des bâtiments, à l'efficacité énergétique et au maintien de la valeur du patrimoine immobilier. Le label de qualité pour les nouvelles constructions et les rénovations comprend toutes les catégories de bâtiments. Les objectifs sont un confort maximal d'habitation et de travail, une consommation de chaleur et d'électricité basse et un maintien de la valeur à long terme. L'attention est portée sur une enveloppe de bâtiment de grande valeur, un renouvellement d'air contrôlé et un approvisionnement efficient avec des énergies renouvelables.

Publications spécialisées

Mieux planifier, mieux construire
– Optimiser avec Minergie
Téléchargement sous www.minergie.ch
→ Publications

Module Minergie «Confort de l'habitation»,
www.minergie.ch → Comprendre
→ Nouvelle construction → Confort
d'habitation

Norme SIA 386.110: Performance énergétique des bâtiments – Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique, SIA 2012

Minergie Suisse

Bäumleingasse 22
4051 Bâle

061 205 25 50
info@minergie.ch

Agence romande Minergie

Avenue de Pratifori 24C
1950 Sion

027 205 70 10
romandie@minergie.ch

www.minergie.ch

Avec le soutien de



Leadingpartner Minergie



always the
best climate



Partenaire de publication

