

Bâtiments existants sur les Sites 2000 watts

Guide pour le domaine Construction

Version 1.0 | www.2000watt.swiss



Direction du projet Site 2000 watts

Daniel Kellenberger
Ingénieur diplômé en génie rural et en environnement ETHZ/FHNW
c/o Intep – Integrale Planung GmbH
Pfungstweidstrasse 16
8005 Zurich

Tél. +41 (0)43 488 38 90
areal@2000watt.ch

Responsabilité du programme Site 2000 watts

Ricardo Bandli
Office fédéral de l'énergie OFEN – Section Bâtiments
Mühlestrasse 4
3063 Ittigen

Tél. +41 (0)58 462 54 32
ricardo.bandli@bfe.admin.ch

Office de certification Site 2000 watts

Maren Kornmann
Association Cité de l'énergie
c/o ENCO Energie-Consulting AG
Munzschstrasse 4
4410 Liestal

Tél. +41 (0)61 965 99 00
certification@2000watt.ch

Développement technique Site 2000 watts

Heinrich Gugerli
Dr. Ing., ingénieur diplômé en génie civil
ETH/SIA
c/o Gugerli Dolder GmbH
Solistrasse 2
8180 Bülach

Tél. +41 (0)79 704 26 82
technik@2000watt.ch

Impressum

ÉDITEUR

SuisseEnergie pour les communes



RÉDACTION

Katrin Pfäffli preisig:pfäffli, Bureau d'architecte K. Pfäffli
Heinrich Gugerli, Gugerli Dolder GmbH

GROUPE DE PILOTAGE OPÉRATIONNEL

Daniel Kellenberger Direction du projet Site 2000 watts, Intep GmbH
Ricardo Bandli Office fédéral de l'énergie
Heinrich Gugerli Développement technique Site 2000 watts, Gugerli Dolder GmbH
Maren Kornmann Office de certification Site 2000 watts, ENCO AG
Francine Wegmüller Direction régionale Suisse romande Site 2000 watts, Weinmann-Energies SA

COMMISSION TECHNIQUE

Heinrich Gugerli Développement technique Site 2000 watts (direction)
Daniel Kellenberger Direction du projet Site 2000 watts, Intep GmbH
Céline Pahud Office de certification Site 2000 watts, Canton de Vaud
Katrin Pfäffli Représentation « La voie SIA vers l'efficacité énergétique », Bu-
reau d'architecte preisig:pfäffli
Stefan Schneider Expert en mobilité, Büro Jud
Urs Vogel Instruments Site 2000 watts, Amstein + Walthert AG
Francine Wegmüller Représentation Suisse romande

VERSION

V1.0, mars 2020

LANGUES

DE, FR

TRADUCTION

ACTA Conseils Sàrl

MISE EN PAGE

Agence Trio, Lausanne

LOGO

Miux Agentur, Coire

Table des matières

1	Contexte	4
2	Définitions	5
2.1	Période d'observation selon les Sites 2000 watts ⇒ période d'observation	5
2.2	Période d'observation selon la SIA 2032:2020 ⇒ durée d'exploitation résiduelle	5
3	Gestion des bâtiments existants – trois stratégies	6
3.1	Stratégie du maintien de la valeur	6
3.2	Stratégie de la perte de la valeur	6
4	Calcul dans le cadre des Sites 2000 watts	7
4.1	Détermination de la durée d'exploitation résiduelle	7
4.2	Détermination des éléments de construction à remplacer pour le maintien de la valeur	7
4.3	Calcul des surfaces des éléments de construction et détermination de constructions	9
5	Exemples pratiques	10
5.1	Bâtiments existants destinés à la déconstruction	10
5.2	Immeuble ancien classé	11
5.3	Logement fortement segmenté	12
5.4	Bâtiment neuf de remplacement compact	13

1 Contexte

Les Sites 2000 watts « en développement » ou « en transformation » peuvent comporter des bâtiments existants qui côtoient des constructions nouvelles ou transformées. Les calculs de l'énergie grise pour la construction des bâtiments existants ne sont pas définis dans l'actuel cahier technique SIA 2032:2010. Par conséquent, ces calculs ne sont pas uniformes. Le nouveau cahier technique SIA 2032:2020 contient quant à lui pour la première fois le détail méthodique des calculs de l'énergie grise pour la construction des bâtiments existants. L'annexe F du cahier technique, qui entre en vigueur au printemps 2020, détermine le calcul de trois valeurs: la « valeur résiduelle », la valeur en cas de « préservation » et la « valeur de remplacement ». Aucune indication n'est donnée quant aux circonstances précises de l'emploi de ces trois valeurs.

La présente notice illustre la manière dont l'énergie grise pour la construction des bâtiments existants est saisie dans le cadre des Sites 2000 watts. Elle s'adresse aux conseillers Site 2000 watts et sert d'illustration à la bonne utilisation du règlement ci-après appliqué au « Manuel relatif au certificat pour les Sites 2000 watts », édition 2019:

5.3 Calcul des différents indices dans les formes « en développement » et « en transformation »

5.3.2 Construction

Calcul des valeurs de projet des bâtiments dans le cas de bâtiments existants. Pour la stratégie de préservation de la valeur, les valeurs de projet des éléments de construction rapportés au périmètre de bilan pendant la durée d'utilisation résiduelle du bâtiment existant sont estimées (c'est-à-dire tous les éléments de construction à remplacer lors de l'entretien et de la remise en état). Pour simplifier, les valeurs sont calculées par année avec les temps d'amortissement selon SIA 2032, annexe C. Le calcul peut, par exemple, être effectué avec les valeurs de l'avant-projet et des surfaces effectives des éléments de construction.

Si le bâtiment existant subit une transformation ou une déconstruction pendant la période d'observation considérée, les parties concernées ne doivent pas être prises en compte dans le calcul.

Si un nouvel bâtiment important a été construit quelques années avant la première certification, la date de début de la transformation doit si possible être fixée de manière que la nouvelle construction soit encore incluse dans la période d'observation.

2 Définitions

Pour la bonne compréhension de la présente notice, il est essentiel d'effectuer une distinction stricte entre deux notions: la « période d'observation selon Sites 2000 watts » et la « période d'observation selon SIA 2032:2020 ». Ces deux notions très proches se réfèrent à des situations différentes:

2.1 Période d'observation selon Sites 2000 watts ⇒ période d'observation

Dans les « Sites 2000 watts en transformation », la période d'observation est définie comme suit: elle désigne l'intervalle de temps entre l'état initial au cours duquel l'évaluation d'un site débute et s'achève au moment où l'état souhaité du développement d'un site est atteint. La période d'observation des Sites 2000 watts est par conséquent indépendante du cycle de vie d'un éventuel bâtiment existant présent sur le site. En principe, la période d'observation des Sites 2000 watts s'étend sur une période comprise entre 10 et 20 ans. Afin d'éviter toute confusion, la présente notice abordera systématiquement la notion de période d'observation au sens convenu par les Sites 2000 watts.

2.2 Période d'observation selon la SIA 2032:2020 ⇒ durée d'utilisation résiduelle

Le nouveau cahier technique SIA 2032 donne également une définition de la « période d'observation ». Dans la SIA 2032, la période d'observation débute au moment de la prise en compte ou du calcul, et s'achève au plus tard au moment de la transformation ou de la déconstruction d'un bâtiment – elle est donc axée sur le cycle de vie du bâtiment dont il est question. La période d'observation selon la SIA 2032 est déterminée de manière stratégique dans le cadre de la planification de la rénovation d'un bâtiment. Afin d'éviter toute confusion, la présente notice a recours à l'expression « durée d'utilisation résiduelle » pour évoquer la notion de période d'observation au sens convenu par la SIA 2032.

3 Prise en compte des bâtiments existants – trois stratégies

Les bâtiments existants se situent au milieu de leur cycle de vie. Ils rencontrent différents développements au cours de la période d'observation: Pendant la période considérée, ils peuvent...

- 1) être uniquement maintenus en état et réparés au besoin. Ces bâtiments sont adaptés au marché, remplissent leur fonction, sont sûrs et fonctionnels et seront conservés jusqu'à nouvel ordre. Les bâtiments qui sont gérés selon une stratégie de « préservation de la valeur » peuvent continuer à être utilisés pendant de nombreuses années sans modifications structurelles majeures. Il peut s'agir – toutefois pas nécessairement – de bâtiments classés.
- 2) ne plus être ni entretenus, ni maintenus en état. Les bâtiments perdent de leur valeur au fil du temps et seront démolis dans un avenir proche. Dans les Sites 2000 watts en transformation, de tels bâtiments font souvent place à des constructions de remplacement.
- 3) être transformés ou rénovés entièrement. Une rénovation permet à ces bâtiments d'entamer un nouveau cycle de vie.

La présente notice illustre le calcul dans les trois cas, pour autant qu'il se produise dans le cadre de Sites 2000 watts en transformation. Le calcul de bâtiments existants dans le cadre de projets basés sur « La voie SIA vers l'efficacité énergétique » sera vraisemblablement défini lors de la prochaine révision de la SIA 2040.

3.1 Stratégie de préservation de la valeur

Dans le cas 1), il s'agit clairement d'un bâtiment qui est géré selon la stratégie de « préservation de la valeur » selon la norme SIA 2032, annexe F. Le calcul est décrit dans la présente notice conformément au cahier technique SIA 2032. En résumé, on calcule dans ce cas l'impact environnemental de l'ensemble des éléments de construction qui doivent être remplacés pour l'entretien et la remise en état pendant la durée d'exploitation résiduelle du bâtiment.

Si un bâtiment doit, dans le futur, être démolé ou transformé selon le cas 2) ou 3), mais qu'il n'est pas encore possible d'en prévoir le moment ou qu'il est fixé après la fin de la période d'observation selon les Sites 2000 watts, il faut alors systématiquement effectuer le calcul du bâtiment selon le cas 1). Cela permet d'éviter que les bâtiments ne se détériorent sans perspective ni stratégie pour leur avenir.

3.2 Stratégie de la perte de la valeur

Dans les cas 2) et 3), le bâtiment n'est plus entretenu, il perd de la valeur et doit être démolé ou entièrement rénové dans un avenir proche. Le principe de calcul reste le même que dans le cas 1). À la différence du cas 1), si la déconstruction ou la transformation a lieu durant la période d'observation selon les Sites 2000 watts, la durée d'utilisation résiduelle est toutefois réduite et plus aucun élément de construction n'est remplacé. De ce fait, le résultat dans le domaine Construction concernant l'état actuel d'un bâtiment existant à démolir ou à transformer est systématiquement nul.¹

¹ La présente formulation doit être sélectionnée avec beaucoup de précaution. Même s'ils ne sont plus entretenus, les bâtiments présentent naturellement toujours une certaine valeur. Leur démolition et leur déconstruction signifient la suppression pure et simple d'une énergie grise encore non amortie. Cependant, l'énergie grise non amortie n'est pas prise en compte pour les nouvelles constructions et les transformations selon SIA 2040 et n'est donc pas incluse pour les bâtiments existants dans le cadre des Sites 2000 watts.

4 Calcul dans le cadre des Sites 2000 watts

La base méthodologique pour le calcul de l'énergie primaire et des émissions de gaz à effet de serre dans le domaine Construction d'un bâtiment existant est formulée dans l'annexe F du cahier technique SIA 2032:2020. En principe, la stratégie de « préservation de la valeur » qui y est formulée repose sur l'hypothèse selon laquelle – à l'exception des éléments de construction dont la durée d'amortissement est de 60 ans – tous les éléments de construction doivent être remplacés régulièrement, afin de maintenir la valeur du bâtiment à long terme.

Selon la norme SIA 2032:2020, une durée d'utilisation résiduelle doit être définie pour ces bâtiments de manière spécifique à l'objet. Celle-ci ne correspond pas à la période d'observation pour les Sites 2000 watts. La durée d'utilisation résiduelle commence au moment de l'observation ou du calcul et s'achève au plus tard au moment de la transformation ou de la déconstruction du bâtiment. La détermination de la durée d'utilisation résiduelle constitue une étape stratégique dans le cadre de la planification de la rénovation des bâtiments.

4.1 Détermination de la durée d'utilisation résiduelle

Étant donné que la durée d'utilisation résiduelle d'un bâtiment existant bien entretenu est théoriquement illimitée – les bâtiments classés et ceux du début du siècle en font état de manière impressionnante –, une durée d'utilisation résiduelle d'au moins 60 ans est proposée dans le cadre des Sites 2000 watts – en conformité avec le calcul des nouvelles constructions et des transformations. Cette approche pragmatique présente deux avantages:

1. La durée d'utilisation résiduelle uniforme et relativement longue choisie permet d'éviter que les mesures d'entretien et de remise en état nécessaires ne soient retardées de sorte qu'elles n'apparaissent plus dans le bilan. Il s'agit de l'unique façon d'assurer la préservation de la valeur à long terme.
2. Avec une durée d'utilisation résiduelle de 60 ans, le calcul peut être effectué par année. Les instruments de calcul existants peuvent être utilisés et les durées d'amortissement sont valables conformément à la SIA 2032, annexe C.²

4.2 Détermination des éléments de construction à remplacer pour la préservation de la valeur

Dès lors qu'une nouvelle durée d'utilisation de 60 ans est planifiée, tous les éléments de construction, à l'exception de ceux ayant une durée d'amortissement de 60 ans, doivent être remplacés une ou plusieurs fois au cours de cette durée d'utilisation. Tout remplacement effectué dans le cadre de mesures d'entretien et de remise en état doit systématiquement constituer un remplacement à l'identique. Les éléments de construction non isolés demeurent non isolés; un système de production de chaleur est remplacé par un système de production de chaleur identique. Par définition, la stratégie de préservation de la valeur ne crée aucune plus-value.

Dans le détail, un peu de pragmatisme est autorisé: en particulier pour les éléments de construction ayant une durée d'amortissement de 40 ans, il est possible, selon les circonstances et sur la base d'une justification dûment motivée, de s'abstenir de prendre des mesures de remplacement pendant la durée d'exploitation résiduelle.

Ainsi, dans le cadre d'un entretien ou d'une remise en état ordinaire, il est par exemple peu réaliste que la paroi extérieure d'un mur double soit détruite et remplacée à neuf: par contre, le mur sera recouvert à nouveau de crépi. Les balcons, les escaliers extérieurs ou encore les coursives ont également peu de chance d'être démontés et reconstruits dans le cadre de travaux de remise en état. Dans un cadre plus restreint et dépendant de la catégorie d'ouvrages, cela peut également s'appliquer à une grande partie des murs intérieurs, même s'ils ne sont pas porteurs. Lorsque des éléments de construction

² Pour toute comparaison à ce propos, voir la SIA 2032; annexe F, exemple 3 et note de bas de page 9

présentant une durée d'amortissement inférieure à 60 ans ne sont pas remplacés, il faut systématiquement fournir une justification.

Les éléments de construction suivants doivent par conséquent être pris en compte lors du calcul de la préservation de la valeur (la terminologie et la structure suivent celles de l'aide au calcul SIA 2040):

Élément de construction	Durée d'amortissement	Remplacement pour la préservation	Remarques
Bâtiment sous-sol			
Excavation	60 ans	non	Les éléments de construction présentant un temps d'amortissement de 60 ans ne sont pas remplacés.
Radier	60 ans	non	
Mur extérieur	60 ans	non	
Toit	60 ans	non	
Bâtiment en surface			
Mur extérieur: structure porteuse	60 ans	non	Pour l'isolation et le revêtement, remplacement à l'identique systématique. Dans certains cas, et notamment dans le cas de revêtements de façade lourds et conçus de manière très durable, il convient de formuler des mesures de remise en état réalistes.
Mur extérieur: composition	30/40 ans	oui	
Fenêtres	30 ans	oui	Toutes les fenêtres, y c. les protections solaires, sont remplacées.
y c. protections solaires	30 ans	oui	
Murs intérieurs porteurs	60 ans	non	Dans le secteur de l'habitat, les murs intérieurs ne sont en principe pas remplacés dans le cadre de la stratégie de préservation, même s'ils ne sont pas porteurs. Toutefois, dans les immeubles de bureaux et les bâtiments commerciaux, les cloisons correspondantes sont généralement remplacées et doivent être incluses dans le calcul.
Murs intérieurs non porteurs	30 ans	(dépend de l'objet)	
Plafonds: structure porteuse	60 ans	non	L'intégralité de la composition du sol, c'est-à-dire la chape y compris le revêtement de sol, doit généralement être remplacée. Dans certains cas justifiés, on peut renoncer au remplacement de la chape.
Plafonds: composition	30 ans	oui	
Balcon	40 ans	(dépend de l'objet)	En règle générale, plutôt non remplacé; dépend toutefois des matériaux utilisés.
Toiture: structure porteuse	60 ans	non	Remplacer uniquement la composition de la toiture (isolation, étanchéité, couverture).
Toiture: composition	30/40 ans	oui	
Installations techniques du bâtiment			
Installation électrique	30 ans	oui	Remplacer la totalité des installations techniques du bâtiment, y c. les systèmes de production, distribution et diffusion. Toujours un remplacement à l'identique. Dans certains cas justifiés, il est possible de renoncer au remplacement de certaines parties (p. ex. le remplacement de sondes géothermiques).
Installation solaire photovoltaïque	30 ans	oui	
Installation de production de chaleur	20/30 ans	oui	
- sondes géothermiques	40 ans	(dépend de l'objet)	
Installation de ventilation	30 ans	oui	
Installation hydraulique	30 ans	oui	

4.3 Calcul des surfaces des éléments de construction et détermination des modes constructifs

Une approche pragmatique doit également être adoptée lors du relevé des surfaces des éléments de construction et de l'analyse des modes constructifs existants dans le bâtiment en question.

La surface de plancher, la surface de référence énergétique et la surface au sol des constructions existantes doivent être déterminées avec précision. Concernant les relevés liés à la surface de l'enveloppe du bâtiment et des éléments de construction intérieurs, s'il n'est pas possible d'obtenir des données précises, on peut se contenter d'une estimation. La hauteur du bâtiment peut être estimée d'après le nombre d'étages, la superficie du toit peut être extrapolée sur la base de la surface au sol du bâtiment, tout comme la part de fenêtres peut être estimée en pourcentage de la superficie de la façade.

Il n'est pas nécessaire de déterminer les modes constructifs pour l'ensemble des éléments de la structure porteuse, étant donné qu'ils présentent une durée d'amortissement de 60 ans. Le revêtement de la façade, le standard d'isolation de la toiture et des façades ainsi que les installations techniques du bâtiment sont généralement faciles à estimer lors d'une visite sur place. Si une visite ou une enquête ne permettent pas d'obtenir des informations suffisamment pertinentes, il convient de formuler des hypothèses dûment justifiées.

5 Exemples pratiques

Différents cas pratiques sont présentés ci-dessous pour illustrer la méthode de calcul. Tous les exemples cités sont des immeubles d'habitation situés en ville de Zurich. Ces derniers ont été présentés à titre d'exemples de bâtiments dans le cadre de l'étude « Wohnsiedlungen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft » (en allemand). Ils ont été adaptés en partie afin de présenter un éventail d'applications aussi large que possible.

Le calcul a été effectué au moyen de l'Aide au calcul SIA 2040 et des éléments de construction qui s'y trouvent. À la différence du calcul appliqué aux nouvelles constructions ou aux transformations, les surfaces des murs intérieurs présentent une valeur nulle: en d'autres termes, les murs intérieurs, porteurs ou non, ne sont pas remplacés dans le cadre de mesures d'entretien et de remise en état.

5.1 Bâtiments existants destinés à la déconstruction



Les bâtiments résidentiels sobres construits en 1963 ont fait leur temps et doivent être remplacés. Le projet de bâtiments neufs de remplacement qui a remporté le concours d'architecture illustre qu'il est possible d'ériger des appartements de haute qualité sur le site et de présenter un nombre nettement plus grand d'appartements grâce à une meilleure utilisation.

Les bâtiments continueront d'être utilisés pendant la planification des bâtiments neufs de remplacement. Les travaux devraient démarrer en 2021.

La durée d'utilisation résiduelle des bâtiments est désormais courte et la période de déconstruction devrait se situer – s'il s'agissait d'un Site 2000 watts en transformation – dans la période d'observation. Plus aucun élément de construction ne sera remplacé dans le cadre de mesures de remise en état. L'entretien se cantonne aux mesures nécessaires à la sécurité de l'exploitation.

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt					Erstellung		
Projektinformation		Beispiel 1: Zum Rückbau bestimmt			Legende:		
Objekteingaben		GF	m ²	9'005	Geschossfläche	Eingabefelder Auswahlfelder übernom. Werte BTF = Bauteilfläche	
		EBF	m ²	8'000	Energiebezugsfläche		
					Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgasemissionen kg/m ²	
					amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF		
Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante			
Gebäude unter Terrain	Aushub	Volumen	m ³	0	Aushub:	0.0	0.00
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m ²	0	Bodenplatte:	0.0	0.00
	Aussenwand	BTF	m ²	0	Aussenwand unter Terrain:	0.0	0.00
	Dach	BTF	m ²	0	Dach unter Terrain:	0.0	0.00
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Aussenwand Aufbau:	0.0	0.00
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m ²	0		0.0	0.00
	Innenwände	BTF	m ²	0	Bestand, Berechnung bei Werterhalt	0.0	0.00
	Decke: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Decke: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Decke Aufbau:	0.0	0.00
	Balkon	BTF	m ²	0		0.0	0.00
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach Aufbau:	0.0	0.00
Projektwert						0	0.0

Aucun calcul n'est nécessaire. Les valeurs pour l'énergie primaire non renouvelable et les émissions de gaz à effet de serre dans le domaine « construction » de ce bâtiment sont nulles.

5.2 Immeuble ancien classé



Les édifices construits en 1918 pendant la Première Guerre mondiale sont des constructions massives caractéristiques comportant des façades en moellons crépies et lambrissées à l'intérieur, des plafonds à chevrons en bois et des combles sous un toit en pente en tuiles. Les bâtiments disposés en bloc sont classés monuments historiques. Le lotissement a été intégralement rénové en 2006. Les poêles en faïence ont été remplacés par un chauffage central et des radiateurs qui fournissent la chaleur. Le sol des combles a été isolé. Toute la distribution des techniques ainsi que les cuisines et les salles de bain ont été entièrement rénovées. Hormis l'installation de salles de bain dans les années 1960, il s'agissait de la seconde rénovation aussi complète de ce bâtiment plus que centenaire.

La composition du sol n'a été remplacée que dans la zone des cuisines et des salles de bains (780 appartements à 15 m² chacun), étant donné que le parquet situé dans les appartements doit être conservé dans son état d'origine.

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Erstellung

Projektinformation

Beispiel 2: Denkmalgeschützter Altbau

Legende:

Eingabefelder
Auswahlfelder
übernom. Werte
BTF = Bauteilfläche

Objekteingaben

GF m² 25'800 Geschossfläche
EBF m² 21'500 Energiebezugsfläche

Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante	Primärenergie nicht erneuerbar	Treibhausgasemissionen
					kWh/m ²	kg/m ²
					amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	
Gebäude unter Terrain	Aushub	Volumen	0	Aushub:	0.0	0.00
	Fundament, Bodenplatte	BTF	0	Bodenplatte:	0.0	0.00
	Aussenwand	BTF	0	Aussenwand unter Terrain:	0.0	0.00
	Dach	BTF	0	Dach unter Terrain:	0.0	0.00
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk	BTF	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	(Reserve)	BTF	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau	BTF	8300	Verputz ohne Dämmung	0.3	0.15
	(Reserve)	BTF	0	Aussenwand Aufbau:	0.0	0.00
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	3550		3.5	0.87
	Innenwände	BTF	0	Bestand, Berechnung bei Werterhalt	0.0	0.00
	Decke: Tragwerk	BTF	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	(Reserve)	BTF	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Decke: Aufbau	BTF	2670	Bodenbelag ohne UB	0.3	0.05
	(Reserve)	BTF	4300	Dämmung gegen unbeheizt	0.3	0.06
	Balkon	BTF	0		0.0	0.00
	Dach: Tragwerk	BTF	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	(Reserve)	BTF	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Aufbau	BTF	5160	ungedämmt (Geneigtes Dach)	0.4	0.18
	(Reserve)	BTF	0	Dach Aufbau:	0.0	0.00
Gebäudetechnik	Elektroanlage	EBF	21500	Elektroanlage inkl. Verteilung	1.9	0.43
	Solarstromanlage	max. Leist.	0	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.0	0.00
	Wärmeanlage	EBF	21500	Wärmeanlage inkl. Verteilung	1.8	0.42
	Thermische Solarkollektoren	BTF	0	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.0	0.00
	Lufttechnische Anlage	EBF	21500	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.5	0.12
	Wasseranlage	EBF	21500	Sanitäranlagen inkl. Verteilung	1.6	0.38
Projektwert					11	2.7

Le faible niveau d'installation, le facteur de forme du bâtiment de 1,0 jugé plutôt bon et les matériaux résistants des façades se traduisent par un impact énergétique de l'entretien exceptionnellement bas.

Énergie primaire non renouvelable: 55% valeur indicative transformation

Émissions de gaz à effet de serre: 54% valeur indicative transformation

5.3 Logement fortement segmenté



Dans le but de créer un lieu où ni le chant, ni les répétitions ne dérangeraient mais seraient au contraire autorisés du matin au soir, la Ville a construit cette première maison de la musique en 1997. Des salles de musique y côtoient des studios de musique.

La construction massive fortement divisée est dotée d'une façade avec un mur double crépi et d'une toiture plate bien isolée. Les cages d'escalier ouvertes sur l'extérieur relient les trois corps de bâtiment.

L'édifice est pourvu d'une installation de chauffage centralisée. Les salles d'eau sont équipées d'une installation d'air repris.

La paroi extérieure du mur double n'est pas remplacée dans le cadre d'une remise en état; seul le crépi de la paroi extérieure est refait dans le cadre de travaux de remise en état. Les coursives extérieures en béton préfabriqué (élément de construction: balcons) devrait également durer encore 60 ans.

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Erstellung

Projektinformation

Beispiel 3: Stark gegliederter Wohnbau

Legende:

Objekteingaben

GF m² 2'340 Geschosfläche
EBF m² 1'700 Energiebezugsfläche

Eingabefelder
Auswahlfelder
übernom. Werte
BTF = Bauteilfläche

Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante	Primärenergie nicht erneuerbar	Treibhausgasemissionen
					kWh/m ²	kg/m ²
					amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	
Gebäude unter Terrain	Aushub	Volumen	0	Aushub:	0.0	0.00
	Fundament, Bodenplatte	BTF	0	Bodenplatte:	0.0	0.00
	Aussenwand	BTF	0	Aussenwand unter Terrain:	0.0	0.00
	Dach	BTF	0	Dach unter Terrain:	0.0	0.00
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk	BTF	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	(Reserve)	BTF	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau	BTF	1350	Verputz ohne Dämmung	0.5	0.31
	(Reserve)	BTF	0	Aussenwand Aufbau:	0.0	0.00
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	520		6.6	1.61
	Innenwände	BTF	0	Bestand, Berechnung bei Werterhalt	0.0	0.00
	Decke: Tragwerk	BTF	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	(Reserve)	BTF	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Decke: Aufbau	BTF	1360	UB und Bodenbelag	3.6	0.80
	(Reserve)	BTF	425	Dämmung gegen unbeheizt	0.3	0.08
	Balkon	BTF	0		0.0	0.00
	Dach: Tragwerk	BTF	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	(Reserve)	BTF	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Aufbau	BTF	425	gedämmt (Flachdach)	2.3	0.49
	(Reserve)	BTF	0	Dach Aufbau:	0.0	0.00
Gebäudetechnik	Elektroanlage	EBF	1700	Elektroanlage inkl. Verteilung	1.9	0.43
	Solarstromanlage	max. Leist.	0	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.0	0.00
	Wärmeanlage	EBF	1700	Wärmeanlage inkl. Verteilung	1.8	0.42
	Thermische Solarkollektoren	BTF	0	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.0	0.00
	Lufttechnische Anlage	EBF	1700	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.5	0.12
	Wasseranlage	EBF	1700	Sanitäranlagen inkl. Verteilung	1.6	0.38
Projektwert					19	4.6

Les valeurs pour l'entretien et la remise en état de ce bâtiment sont nettement plus élevées que dans l'exemple précédent. Cela est principalement dû au facteur de forme du bâtiment (1,60) moins favorable.

Énergie primaire non renouvelable: 95% valeur indicative transformation

Émissions de gaz à effet de serre: 92% valeur indicative transformation

5.4 Construction de remplacement compacte



Sortis de terre en 2007, les sept bâtiments compacts, presque cubiques, comptent chacun huit étages et un sous-sol. Les façades des rez-de-chaussée, les éléments du bâtiment et les loggias sont constitués d'éléments en béton robustes; les façades sont compactes.

Le lotissement dispose d'une installation de chauffage centralisée et exploite les rejets de chaleur issus des espaces commerciaux situés aux rez-de-chaussée. Une installation solaire thermique est installée sur le toit. Les bâtiments certifiés Minergie disposent d'un système de ventilation avec récupération de chaleur.

Le calcul n'a été réalisé que pour l'un des sept bâtiments. L'isolation et le revêtement de l'enveloppe du bâtiment ainsi que l'ensemble des installations techniques du bâtiment doivent être remplacés dans le cadre de travaux d'entretien et de remise en état dans le courant de la durée d'exploitation résiduelle.

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt					Erstellung		
Projektinformation		Beispiel 4: Kompakter Ersatzneubau			Legende:		
Objekteingaben		GF	m ²	5'180	Geschossfläche	Eingabefelder	
		EBF	m ²	4'600	Energiebezugsfläche	Auswahlfelder	
						übernom. Werte	
						BTF = Bauteilfläche	
					Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas- emissionen kg/m ²	
					amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF		
Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante			
Gebäude unter Terrain	Aushub	Volumen	m ³	0	Aushub:	0.0	0.00
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m ²	0	Bodenplatte:	0.0	0.00
	Aussenwand	BTF	m ²	0	Aussenwand unter Terrain:	0.0	0.00
	Dach	BTF	m ²	0	Dach unter Terrain:	0.0	0.00
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	1290	Verputzte Aussenwärmedämmung	1.6	0.34
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m ²	590	Bekleidung schwer, hinterlüftet	1.4	0.27
	Innenwände	BTF	m ²	970		4.5	1.11
	Decke: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	0	Bestand, Berechnung bei Werterhalt	0.0	0.00
	Decke: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Balkon	BTF	m ²	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	3680	UB und Bodenbelag	3.6	0.80
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	575	Dämmung gegen unbeheizt	0.2	0.04
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	0		0.0	0.00
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	575	gedämmt (Flachdach)	1.2	0.25
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach Aufbau:	0.0	0.00
Gebäudetechnik	Elektroanlage	EBF	m ²	4600	Elektroanlage inkl. Verteilung	1.9	0.43
	Solarstromanlage	max. Leist.	kWp	0	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.0	0.00
	Wärmeanlage	EBF	m ²	4600	Wärmeanlage inkl. Verteilung	1.8	0.42
	Thermische Solarkollektoren	BTF	m ²	100	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.8	0.19
	Lufttechnische Anlage	EBF	m ²	4600	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	1.5	0.33
	Wasseranlage	EBF	m ²	4600	Sanitäranlagen inkl. Verteilung	1.6	0.38
Projektwert						20	4.6

L'installation de ventilation et l'installation solaire thermique entraînent des valeurs relativement élevées pour l'entretien et la remise en état des installations techniques du bâtiment. Toute l'enveloppe du bâtiment est isolée avec un nouveau revêtement. Grâce à la forme compacte du bâtiment (facteur de forme du bâtiment de 0,8) cela conduit néanmoins à une valeur comparable à celle de l'exemple précédent.

Énergie primaire non renouvelable: 100% valeur indicative transformation

Émissions de gaz à effet de serre: 92% valeur indicative transformation