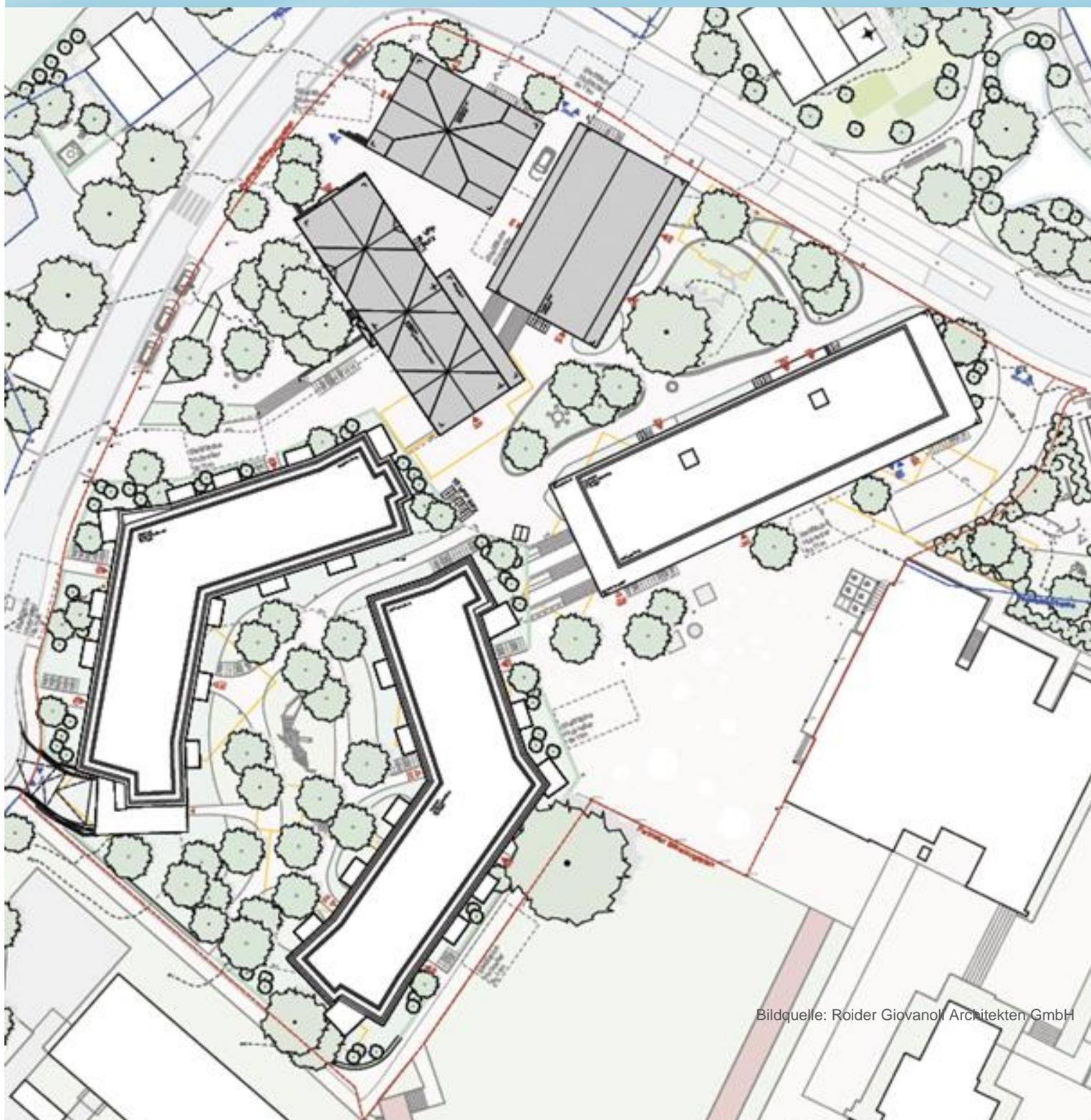


Generationenprojekt Buchrain

Energie- und Nachhaltigkeitskonzept



Generationenprojekt Buchrain

Energie- und Nachhaltigkeitskonzept

Auftraggeber	Einwohnergemeinde Buchrain, vertreten durch die Projektleitung Generationenprojekt Manuela Born Hauptstrasse 18 6033 Buchrain
	Eberli AG, vertreten durch die Projektleitung Generationenprojekt Stephan Buser Feldstrasse 2 6060 Sarnen
Architektur	Roider Giovanoli Architekten GmbH Vulkanstrasse 120 8048 Zürich
Ansprechperson	Simon Cheung +41 44 545 64 05 / cheung@roidergiovanoli.ch
Konzepterarbeitung	e4plus AG Kirchrainweg 4a 6010 Kriens www.e4plus.ch
Ansprechperson	Markus Portmann +41 41 329 16 50 / markus.portmann@e4plus.ch
Mitverfassende	Remo Käslin +41 41 329 16 51 / remo.kaeslin@e4plus.ch Carmen Pfoster +41 41 329 16 52 / carmen.pfoster@e4plus.ch
Version	2.1
Datum	20. Januar 2025



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1 Grundsätzliches	4
1.2 Anforderungen zur Erfüllung der Vorbildfunktion.....	4
2. Erfüllung der Anforderungen gemäss KEnG	6
2.1 Neubauten	6
2.2 Bestehende Bauten	6
2.3 Effizienter Elektrizitätseinsatz	6
2.4 Erneuerbare Wärmeversorgung	7
2.5 Gesundheit und Ökologie	7
2.6 Mobilität.....	7
3. Erfüllung mit SIA-Effizienzpfad Energie – Wettbewerbsprojekt	8
3.1 Erläuterung	8
3.2 Auswertung	8
3.3 Projektoptimierungen	8
3.4 Fazit	9
4. Erfüllung mit SIA-Effizienzpfad Energie – Richtprojekt.....	10
4.1 Erläuterung	10
4.2 Einführung.....	10
4.3 Normative und projektspezifische Grundlagen	13
4.4 Bilanzperimeter und Eckdaten	14
4.5 Erstellung	15
4.6 Betrieb.....	17
4.7 Mobilität.....	18
4.8 Auswertung	23
4.9 Fazit	24
5. Erfüllung mit SNBS Hochbau	26
5.1 Einführung.....	26
5.2 Ergebnisse Dienstleistungszentrum	28
5.3 Ergebnisse Wohnbauten	30
5.4 Kosten	32
5.5 Fazit	32
6. Verankerung in den Sonderbauvorschriften	33
7. Fazit	34
7.1 Machbarkeit gegeben	34
7.2 Empfehlung.....	34
8. Anhang.....	35
8.1 Ergänzende Dokumente SIA-Effizienzpfad – Richtprojekt	35
8.2 Ergänzende Dokumente SNBS Hochbau.....	56



Versionsverlauf

Version 2.0

Das vorliegende Energie- und Nachhaltigkeitskonzept V2.0 wurde im Bereich SIA-Effizienzpfad Energie auf das Richtprojekt angepasst.

Das bestehende Kapitel 3 bzgl. des Wettbewerbsprojektes wurde auf die Auswertung, Projektoptimierung und auf das Fazit gekürzt.

Zusätzlich wurde das Kapitel 4 erarbeitet, welches auf die SIA-Effizienzpfad Energie Berechnungen auf Basis des Richtprojektes eingeht.

Version 2.1

Die Übertragungen der einzelnen Baufelder in die Arealberechnung wurden korrigiert.



1. Einleitung

1.1 Grundsätzliches

Zweck	Das vorliegende Konzept dient dazu, aufzuzeigen, wie die Energieversorgung des Generationenprojekts gemäss der für Gemeinden zu erfüllenden Vorbildfunktion realisiert werden kann. Zusätzlich wird aufgezeigt, wie das Projekt bezüglich grauer Energie und grauer Treibhausgase, sowie bezüglich Benutzerkomfort nachhaltig gestaltet werden kann.
Ausgangslage	Mit dem Generationenprojekt Buchrain soll ein Dorfzentrum entstehen, welches vielfältige Wohn- und Begegnungsräume bietet. Die Realisierung des Projekts wird in bis zu vier Etappen erfolgen. Bei den Baufeldern eins und vier tritt die Gemeinde selbst als Investor auf. Die übrigen Baufelder werden durch einen externen Investor realisiert.
Vorbildfunktion	Gemäss § 1, Abs. 4 des Kantonalen Energiegesetzes (KEnG) haben Gemeinden eine Vorbildfunktion bei der Energienutzung zu erfüllen. Dies gilt insbesondere bei eigenen Bauten, Anlagen und Geräten, sowie bei deren Erwerb, Bau und Betrieb. Gemäss § 21 der Kantonalen Energieverordnung (KEnV) haben sich die Gemeinden zur Erfüllung dieser Vorbildfunktion am Gebäudestandard «Energistadt 2015» zu orientieren. Gemäss Rechtsprechung bedeutet dies, dass diese Anforderungen im Minimum eingehalten werden müssen. Das vorliegende Energie- und Nachhaltigkeitskonzept basiert auf der aktuellen Version Gebäudestandard 2019.1 Korrekturen März 2024.

1.2 Anforderungen zur Erfüllung der Vorbildfunktion

Neubauten	Neubauten erreichen den Minergie-A- oder -P-Standard, inkl. ECO-Anforderung (siehe Punkt Gesundheit und Bauökologie) oder den SNBS-Hochbau-Standard (Stufe Gold) mit ordentlicher Zertifizierung. Alternativ: Neubauten sind kompatibel mit dem Merkblatt SIA 2040 «SIA-Effizienzpfad Energie», mit Bestätigung von einer unabhängigen Stelle (QS).
Bestehende Bauten	Gesamterneuerungen erreichen den Standard Minergie für Neubauten (1. Priorität) oder für Modernisierungen (2. Priorität), inkl. ECO-Anforderungen (siehe Punkt Gesundheit und Bauökologie). Die Vorgaben an die Lüfterneuerungen können gelockert werden (Beispiel: Grundlüftung). Grössere Gesamterneuerungen mit breit aufgestellten Ansprüchen können auch mit SNBS-Hochbau zertifiziert werden oder sie sind kompatibel mit dem Merkblatt SIA 2040 «SIA-Effizienzpfad Energie». In diesem Fall muss eine Bestätigung von einer unabhängigen Prüfstelle vorliegen (QS).
Effizienter Elektrizitätseinsatz	Es werden hocheffiziente Haushalts- und Bürogeräte sowie Umwälzpumpen nach topten.ch oder gleichwertig eingesetzt. Neubauten und Erneuerungen von Nicht-Wohnbauten erreichen die Minergie-Zusatzanforderung für Beleuchtung.
Erneuerbare Wärmeversorgung	Der Wärmebedarf wird mit Abwärme oder Energie aus erneuerbaren Ressourcen oder Abfall gedeckt.



- Gesundheit und Bauökologie** Für Neubauten und Instandsetzungen im Minergie-Standard gilt der Zusatz ECO.
- Alternativ: Grenzwerte oder anerkannte Richtwerte bezüglich eines gesunden Innenraumklimas werden unterschritten. Es werden gesundheitlich unbedenkliche und ökologisch günstige Baustoffe gemäss ECO-BKP gewählt. Der Energiebedarf für die Erstellung (Graue Energie) wird optimiert (Hinweis: Merkblatt SIA 2032 «Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden»).
- Mobilität** Der Energiebedarf aus gebäudestandortabhängiger Mobilität ist mit geeigneten baulichen und betrieblichen Massnahmen zu minimieren (z. B. ÖV-Angebote, energieeffiziente Mobilität). Die Infrastruktur für Velo- und Fussverkehr ist mit geeigneten baulichen und betrieblichen Massnahmen zu optimieren. Konzepte und Reglemente unterstützen autoarmes Wohnen und Sharing-Modelle. Ladeinfrastruktur für e-Mobilität wird vorbereitet bzw. eingebaut (Hinweis: Merkblatt SIA 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden»).
- Bewirtschaftung** Die Beschaffung von Strom erfolgt nach ökologischen Kriterien: der Strom stammt ausschliesslich aus erneuerbaren inländischen Energiequellen, davon 40% aus neuen, erneuerbaren Quellen oder sie haben die Qualität «naturemade star».
- Neubauten / Gesamterneuerungen: innerhalb der 2-Jahres-Garantie wird eine Erfolgskontrolle durchgeführt. Es wird eine Energiebuchhaltung der öffentlichen Bauten (Verwaltungs- und Finanzvermögen) erstellt (z. B. mit EnerCoach) und eine periodische Betriebsoptimierung (z.B. Merkblatt SIA 2048 «Energetische Betriebsoptimierung») durchgeführt. Die jährliche Auswertung ist in geeigneter Form zu kommunizieren.
- Aufgabenstellung** Mit dem vorliegenden Konzept wird aufgezeigt, wie die Anforderungen bezüglich der Vorbildfunktion in den vorgängig beschriebenen Bereichen eingehalten werden können.

2. Erfüllung der Anforderungen gemäss KEnG

2.1 Neubauten

Mögliche Varianten

Für die Grundeigentümer und die Bauherrschaften sind eine Zertifizierung nach Minergie P oder Minergie A nicht wünschenswert. Das vorliegende Konzept beschränkt sich deshalb auf die vertiefte Analyse der Varianten SNBS Hochbau und SIA-Effizienzpfad.

Areal-Zertifizierung

Das Areal weist eine Energiebezugsfläche von ca. 17'000 m² auf. Gemäss dem Gebäudestandard 2019.1 soll bei einer Energiebezugsfläche von >10'000 m² eine Arealzertifizierung geprüft werden. Beim vorliegenden Projekt ist aus der Sicht der Bauherrschaft der Mehrwert nicht erkennbar, welcher eine zusätzliche Arealzertifizierung rechtfertigen würde.

2.2 Bestehende Bauten

Gasthaus Adler

Von den bestehenden Gebäuden bleibt lediglich das Gasthaus Adler erhalten. Dieses ist im Bauinventar als schützenswert eingetragen.

Anforderungen gemäss KEnG

Gemäss §11, Absatz 2 Buchstabe b. KEnG, sind bei der Änderung bestehender Bauten die Minimalanforderungen gemäss dem KEnG einzuhalten, sofern die voraussichtlichen Baukosten 30 % des Gebäudeversicherungswertes überschreiten. Diese Anforderung ist beim Gasthaus Adler erfüllt.

Mögliche Varianten

Gemäss Gebäudestandard haben bestehende Bauten den Standard Minergie Neubauten (1. Priorität) oder Sanierungen (2. Priorität) zu erreichen. Eine Zertifizierung ist nicht zwingend erforderlich. Die Vorgaben zur Lüfterneuerung können (beispielsweise aus Gründen des Denkmalschutzes) gelockert werden. Alternativ kann das Objekt kompatibel mit dem SIA-Effizienzpfad realisiert werden. Im vorliegenden Konzept werden die beiden Varianten «Erfüllung der Anforderungen des Standards Minergie für Sanierungen» und «Kompatibilität mit dem SIA-Effizienzpfad» analysiert.

2.3 Effizienter Elektrizitätseinsatz

Effiziente Geräte

Es werden – soweit technisch möglich und über die Lebensdauer wirtschaftlich – ausschliesslich fest installierte Geräte und fest installierte Beleuchtungen der besten verfügbaren Effizienzklasse verwendet.

Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)

Das gesamte Areal wird als Zusammenschluss zum Eigenverbrauch mit einem Hausanschluss an das Netz des Verteilnetzbetreibers angeschlossen. Die Abrechnung der Elektrizität erfolgt über die Verwaltung des Areals. Diese kann dazu einen professionellen Dienstleister beiziehen. Alternativ kann die Verwaltung die Abrechnung auch an den Verteilnetzbetreiber delegieren.

Optimierung des Eigenverbrauchs Für das gesamte Areal ist der Eigenverbrauch mit geeigneten Massnahmen soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar zu optimieren. Bei dieser Optimierung ist auch die Elektromobilität zu integrieren.

2.4 Erneuerbare Wärmeversorgung

Anschluss an den Wärmeverbund Das Areal soll an den Wärmeverbund der Fernwärme Luzern AG angeschlossen werden. Der Verbund wird mit Abwärme aus der KVA Renergia betrieben. Die Anforderungen des Gebäudestandards sind damit erfüllt.

Weitere Varianten Es werden keine weiteren Varianten geprüft. Falls für das Dienstleistungszentrum eine Kühlmöglichkeit vorgesehen werden sollte, wäre eine Erdwärmenutzung für dieses Gebäude in Betracht zu ziehen.

2.5 Gesundheit und Ökologie

Zertifizierung nach Minergie-Eco Für Neubauten und Instandsetzungen im Minergie-Standard gilt der Zusatz ECO. Da, wie unter Punkt 2.1 Neubauten erläutert, eine Zertifizierung nach Minergie seitens der Bauherrschaften nicht im Vordergrund steht, ist das Kriterium mit einem alternativen Modell zu erfüllen.

Baustoffe gemäss ECO-BKP und Berechnung graue Energie Die Grenzwerte oder anerkannte Richtwerte bezüglich eines gesunden Innenraumklimas müssen unterschritten werden. Es werden gesundheitlich unbedenkliche und ökologisch günstige Baustoffe gemäss ECO-BKP gewählt. Der Energiebedarf für die Erstellung (Graue Energie) wird optimiert. Die Berechnung erfolgt gemäss dem Merkblatt SIA 2032 «Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden». Der Grenzwert gemäss Minergie ist einzuhalten.

2.6 Mobilität

Mobilitätskonzept Die Anforderungen bezüglich Mobilität sind im Mobilitätskonzept definiert. Aus der Sicht Energie und Nachhaltigkeit sind dabei die nachfolgenden Anforderungen zwingend zu erfüllen.

Elektromobilität (Autos) Sämtliche Parkplätze für STWE, sowie für die Langzeitmiete sind mit Lademöglichkeiten gemäss SIA 2060 Ausbaustufe C auszurüsten. Die Ladestationen sind in das System der Optimierung des Eigenverbrauchs zu integrieren. Von den Parkplätzen für Kundinnen und Kunden, sowie der Mitarbeitenden ist eine angemessene Anzahl mit einer Ladeinfrastruktur auszurüsten.

Veloabstellplätze Die Abstellplätze in der Einstellhalle sind mit Ladeinfrastruktur auszurüsten. Sofern aus technischen und wirtschaftlichen Gründen sinnvoll kann auf eine individuelle Verrechnung des Energiebezugs verzichtet werden. In diesem Fall sind die Kosten von der Gemeinschaft zu tragen.



3. Erfüllung mit SIA-Effizienzpfad Energie – Wettbewerbsprojekt

3.1 Erläuterung

Wettbewerbsprojekt

Im Energie- und Nachhaltigkeitsprojekt V1.0 wurde die Erfüllung der Anforderungen gemäss SIA-Effizienzpfad Energie für das Wettbewerbsprojekt detailliert nachgewiesen. Es werden deshalb in den folgenden Unterkapiteln noch die Auswertung, die Projektoptimierungen und das Fazit aufgeführt. Die detaillierten Berechnungen des Wettbewerbsprojektes sind im Energie- und Nachhaltigkeitsprojekt V1.0 enthalten.

3.2 Auswertung

Primärenergie nicht erneuerbar

Im Bereich der Erstellung wird beim Projekt mehr «Primärenergie nicht erneuerbar» benötigt als der Richtwert vorgibt. Allerdings kann dies im Bereich des Betriebs kompensiert werden. Schliesslich sind der Zielwert und die Zusatzanforderung der «Primärenergie nicht erneuerbar» eingehalten (siehe Tabelle 1).

Treibhausgasemissionen

Im Bereich der Erstellung und Mobilität wird mehr Treibhausgasemissionen ausgestossen als der Richtwert erlaubt. Bei den Treibhausgasemissionen kann mit dem Betrieb nicht vollständig kompensiert werden. Die Berechnungen ergaben, dass der Zielwert und die Zusatzanforderung nicht eingehalten sind (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Auswertung des Generationenprojektes Buchrain

		Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgasemissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
Gebäude	Neubau/Umbau	Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	32	39	9.0	10.7
	Betrieb	69	23	3.4	1.8
	Mobilität	36	35	5.3	5.8
Zielwert	Projektwert	137	97	17.7	18.3
	Zusatzanforderung	101	62	12.4	12.5

3.3 Projektoptimierungen

Variantenberechnungen

Zur Überprüfung, ob die Anforderungen des SIA-Effizienzpfades mit verhältnismässigen Massnahmen eingehalten werden können, wurden Variantenberechnungen vorgenommen. Nachfolgend wird ein erfolgversprechender Lösungsansatz zur Erfüllung der Anforderungen aufgezeigt. Die nachfolgenden Optimierungen müssen kumulativ vorgenommen werden, um die Anforderungen erfüllen zu können.



Teilverzicht auf Lüftungsanlage

Bei der erweiterten Variantenberechnung ohne Lüftungsanlage im Bereich Wohnen, wurde der Heizwärmebedarf $Q_{H,eff}$ auf 22 kWh/m² abgeschätzt, da sich der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom gemäss Norm SIA 380/1:2016 erhöht. Dabei wurde im Bereich Wohnen anstelle mit einer Komfortlüftung, lediglich mit einer Abluftanlage ohne WRG gerechnet. Diese Abluftanlage soll bei den gefangenen Räumen, Nasszellen und Küche den hygienischen Luftwechsel sicherstellen.

Zertifizierter Strom

Die Berechnung der Variante basiert auf einem Anteil von 30 % des Bedarfs, welcher mit zertifiziertem Strom abgedeckt werden soll. Zulässig ist es einen Anteil von maximal 50 % des gesamten Elektrizitätsbedarfs mit Zertifikaten zu decken. Für die Optimierung wurde mit dem maximal zulässigen Anteil gerechnet.

Ergebnis

Mit diesen Projektoptimierungen können die Treibhausgasemissionen beim Zielwert knapp und bei der Zusatzanforderung gut eingehalten werden (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Auswertung des Generationenprojektes Buchrain - erweiterte Variantenberechnung (keine Komfortlüftung im Bereich Wohnen, 30 % zertifiziertem Strom)

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgasemissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	32	39	9.0	10.5
	Betrieb	69	13	3.4	1.4
	Mobilität	36	35	5.3	5.8
Zielwert	Projektwert	137	86	17.7	17.7
	Zusatzanforderung	101	51	12.4	11.9

3.4 Fazit

Auswertung

Unter der Berücksichtigung der beschriebenen Annahmen und Vereinfachungen erfüllt das Wettbewerbsprojekt bei den Treibhausgasemissionen den Zielwert und die Zusatzanforderungen noch nicht. Das Projekt muss optimiert werden, damit das geplante Vorhaben gemäss dem SIA-Effizienzpfad Energie realisiert werden könnte.

Mit Optimierungen können die Anforderungen erfüllt werden

Mittels der erweiterten Variantenberechnung wurde eine Variante erarbeitet, welche eine solche Optimierungsmöglichkeit darstellt. Bei dieser Variante können der Zielwert und die Zusatzanforderungen in Bezug auf die Treibhausgasemissionen erfüllt werden.

Sorgfältige Weiterentwicklung erforderlich

Das Beispiel zeigt, dass die Anforderungen zur Einhaltung des SIA-Effizienzpfades mit verhältnismässigen Massnahmen erfüllbar sind. Gleichzeitig zeigen die Berechnungen, dass zur Einhaltung der Anforderungen eine sorgfältige Weiterentwicklung des Projektes unabdingbar sein wird.



4. Erfüllung mit SIA-Effizienzpfad Energie – Richtprojekt

4.1 Erläuterung

Richtprojekt Architektur

Im Rahmen der weiteren Projektentwicklung wurden erhebliche Projektanpassungen vorgenommen. Resultierend daraus entstand aus dem Wettbewerbsprojekt das Richtprojekt. Um sicherstellen zu können, dass das Richtprojekt Architektur die Anforderungen bezüglich der Vorbildfunktion Energie einzuhalten in der Lage ist, entschied die Auftraggeber-schaft, die Berechnungen des SIA-Effizienzpfades Energie auf das Richtprojekt anpassen zu lassen.

Richtprojekt vs. Wettbewerbsprojekt

Im Vergleich zum Wettbewerbsprojekt enthält das Richtprojekt die folgenden Hauptunterschiede:

- Vergrösserte Autoeinstellhalle aufgrund neuer VSS-Norm und einiger zusätzlicher Parkplätze
- Eine zusätzliche Etage bei den Wohnsiedlungen Süd und Nord
- Andere Raumaufteilung, folglich Veränderung der EBF, Fensterfläche etc.

4.2 Einführung

SIA-Effizienzpfad Energie

Da die Einhaltung der Anforderungen des SIA-Effizienzpfades die grössten architektonischen Freiheiten zulässt, wurde geprüft, ob das «Generationenprojekt Buchrain» diese Anforderungen erfüllt. Dabei wurden die Berechnungen für die nicht erneuerbare Primärenergien sowie den Treibhausgasemissionen auf der Basis des Richtprojektplanstandes durchgeführt.

Nachfolgend sind die angewendeten Normen und Merkblätter, die Vorgehensmethodik, die Datengrundlagen sowie die Resultate der Bilanzierung aufgezeigt und beschrieben.

Betrachtungssperimeter

Der SIA-Effizienzpfad Energie, gemäss Merkblatt SIA 2040, Ausgabe 2017, betrachtet die nicht erneuerbare Primärenergie und Treibhausgasemissionen bezüglich den drei Bereichen «Erstellung, Betrieb und Mobilität» des Projektes.

Erstellung

Der Bereich Erstellung umfasst alle Energieaufwände und alle Emissionen, welche beim Abbau von Rohstoffen, der Produktion von Baustoffen, dem Bau oder Umbau von Gebäuden, allfälliger Ersatzinvestitionen und bei der Entsorgung, respektive dem Rückbau eines Gebäudes anfallen.



Betrieb

Der Bereich Betrieb umfasst alle Energieaufwände und alle Emissionen, die während der Nutzungsdauer eines Gebäudes anfallen:

- Raumheizung
- Wärme für Warmwasser
- Raumkühlung / Lüftung
- Beleuchtung
- Geräte

Die erfasste Endenergie wird in nicht erneuerbare Primärenergie und Treibhausgasemissionen umgerechnet.

Mobilität

Der Bereich Mobilität umfasst alle Energieaufwände und alle Emissionen, die durch die standortabhängige Alltagsmobilität der Nutzerinnen und Nutzer des betrachteten Projektes ausgelöst werden, inkl. der Erstellung der dafür notwendigen Infrastruktur.

Gesamtheitliche Betrachtung

Für die Umwelt ist es nicht relevant, wie sich die Energien und Emissionen der drei Bereiche zusammensetzen, weshalb innerhalb der drei Bereiche kompensiert werden kann. Allerdings gelten für SIA-Effizienzpfad-kompatible Bauten in den Bereichen Erstellung und Betrieb die Zusatzanforderung.

SIA-Effizienzpfad-kompatibel SIA 2040:2017

Als SIA-Effizienzpfad-kompatibel gelten Bauten, welche den Zielwert für die nicht erneuerbare Primärenergie und den Zielwert für die Treibhausgasemissionen erfüllen. Zusätzlich müssen bei allen Gebäuden die Zusatzanforderung für die nicht erneuerbare Primärenergie und die Zusatzanforderung für die Treibhausgasemissionen eingehalten sein. Die Zusatzanforderungen beinhalten in den Bereichen Erstellung und Betrieb einen gemeinsamen Richtwert, welcher nicht überschritten werden darf.

Alle benötigten Richt- und Zielwerte sowie die Angaben zu den Zusatzanforderungen können aus dem Dokument «SIA-Merkblatt 2040:2017» entnommen werden.

Die folgenden vier Tabellen zeigen die verwendeten Werte für die Nutzung Wohnen, Verwaltung, Restaurant und Schule.

Anforderung Wohnen

Tabelle 3: Anforderung Wohnen: Zielwerte, Zusatzanforderung und orientierende Richtwerte für die Gebäudekategorie Wohnen bei Standardpersonenfläche, bezogen auf ein Jahr und die Energiebezugsfläche A_E (Quelle: SIA-Merkblatt 2040:2017 / C1)

Wohnen	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²		Treibhausgasemissionen kg/m ²	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Richtwert Erstellung	30	20	9,0	5,0
Richtwert Betrieb	60	70	3,0	5,0
Richtwert Mobilität	30	30	4,0	4,0
Zielwert	120		16,0	14,0
Zusatzanforderung Erstellung + Betrieb	90		12,0	10,0



Anforderung Verwaltung

Tabelle 4: Anforderung Verwaltung: Zielwerte, Zusatzanforderung und orientierende Richtwerte für die Gebäudekategorie Verwaltung, bezogen auf ein Jahr und die Energiebezugsfläche A_E (Quelle: SIA-Merkblatt 2040:2017)

	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²		Treibhausgasemissionen kg/m ²	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Verwaltung				
Richtwert Erstellung	40	20	9,0	6,0
Richtwert Betrieb	80	100	4,0	6,0
Richtwert Mobilität	40	40	7,0	7,0
Zielwert	160		20,0	19,0
Zusatzanforderung Erstellung + Betrieb	120		13,0	12,0

Anforderung Restaurant

Tabelle 5: Anforderung Restaurant: Zielwerte, Zusatzanforderung und orientierende Richtwerte für die Gebäudekategorie Restaurant, bezogen auf ein Jahr und die Energiebezugsfläche A_E (Quelle: SIA-Merkblatt 2040:2017)

	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²		Treibhausgasemissionen kg/m ²	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Restaurant				
Richtwert Erstellung	40	20	9,0	5,0
Richtwert Betrieb	200	220	10,0	12,0
Richtwert Mobilität	140	140	24,0	24,0
Zielwert	380		43,0	41,0
Zusatzanforderung Erstellung + Betrieb	240		19,0	17,0

Anforderung Schule

Tabelle 6: Anforderung Schule: Zielwerte, Zusatzanforderung und orientierende Richtwerte für die Gebäudekategorie Schule, bezogen auf ein Jahr und die Energiebezugsfläche A_E (Quelle: SIA-Merkblatt 2040:2017)

	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²		Treibhausgasemissionen kg/m ²	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Schule				
Richtwert Erstellung	30	20	9,0	6,0
Richtwert Betrieb	50	60	2,0	4,0
Richtwert Mobilität	20	20	3,0	3,0
Zielwert	100		14,0	13,0
Zusatzanforderung Erstellung + Betrieb	80		11,0	10,0

Mischnutzung

Das Generationenprojekt Buchrain beinhaltet mehrere SIA-Gebäudekategorien, wobei anteilmässig die entsprechenden SIA 2040:2017 Richtwerte umgerechnet wurden. In der Tabelle 7 sind die entsprechenden Anforderungen für das Richtprojekt ersichtlich.

Tabelle 7: Resultierende Anforderung: Zielwerte, Zusatzanforderung und orientierende Richtwerte für die Mischnutzung bei Standardpersonenfläche, bezogen auf ein Jahr und die Energiebezugsfläche A_E

	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgasemissionen kg/m ²
Richtwert Erstellung	32	9.0
Richtwert Betrieb	66	3.3
Richtwert Mobilität	34	5.0
Zielwerte	132	17.3
Zusatzanforderung	98	12.3

Rechenhilfe SIA 2040

Die Berechnung der nicht erneuerbaren Primärenergie und der Treibhausgasemissionen wurde mittels der Rechenhilfe SIA 2040 durchgeführt. Die Rechenhilfe SIA 2040 ermöglicht eine erste Abschätzung der Zielerreichung für Projekte, die nach dem SIA-Effizienzpfad Energie

gebaut werden sollen. Diese Abschätzung erfolgt in der frühen Phase Vorstudie / Vorprojekt, bei welcher noch keine detaillierten Werte vorliegen. Die Rechenhilfe SIA 2040 stützt sich auf Standardwerte.

4.3 Normative und projektspezifische Grundlagen

Bilanzierung

Die Bilanzierung erfolgte mit den standardisierten Methoden der Rechenhilfe SIA 2040 unter der Berücksichtigung der unten aufgeführten Normen und Merkblätter.

Normative Grundlagen

Für die Bilanzierung der drei Bereiche wurden die folgenden Normen und Merkblätter angewendet:

- Merkblatt SIA 2032:2020 – Graue Energie - Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden
- Merkblatt SIA 2039:2016 – Mobilität - Energiebedarf in Abhängigkeit vom Gebäudestandort
- Merkblatt SIA 2040: 2017 (inkl. Korrigenda C1) – SIA-Effizienzpfad Energie
- SIA 380:2022 – Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden
- SIA 380/1:2016 – Heizwärmebedarf
- SIA 416:2003 – Flächen und Volumen von Gebäuden

Projektspezifische Grundlagen

Die Berechnungen der grauen Energie und der Treibhausgasemissionen basieren auf folgenden Grundlagen:

- Plangrundlagen (Stand Richtprojekt) – 16.10.2024
- Flächenausmass Aussenwand und Fenster WSS, DLZ, AEH – 16.10.2024
- Auszug Kennwerte SIA 416 – 23.10.2024
- Flächenausmass Aussenwand und Fenster WSN, Adler Ensemble – 09.12.2024
- Grobabschätzung Aushubvolumen – 10.12.2024
- Parkierungskonzept Stand Juni 2024 – 10.12.2024

Hilfsmittel

Zusätzlich wurden die folgenden Hilfsmittel verwendet:

- Tool SIA 2040 Effizienzpfad Energie – Version 2.5 (Rechenhilfe SIA 2040)
- Erstellung: Angaben von der Gewässerschutzkarte Kanton Luzern
- Erstellung: Flächenerfassung mittels «Adobe Acrobat Pro»
- Betrieb: Angaben von der Fernwärme Luzern AG
- Mobilität: Angaben von WEB-GIS ARE, Google Maps, Google Earth, LUSTAT Statistik Luzern



4.4 Bilanzperimeter und Eckdaten

Perimeter

Für die SIA-2040 Berechnung wurden die folgenden geplanten Objekte berücksichtigt:

- Baufeld 1: Dienstleistungszentrum (DLZ)
- Baufeld 2: Adler Ensemble - Gasthof Restaurant & Saal
- Baufeld 2: Adler Ensemble - Studiohaus
- Baufeld 2: Adler Ensemble - Wohn- und Gewerbehäuser
- Baufeld 3: Wohnhaus Nord (WSN)
- Baufeld 4: Wohnhaus Süd (WSS)

Die sechs Gebäude inklusive die Autoeinstellhalle wurden pro Baufeld und zusammenfassend als Areal bilanziert.

Gebäudekategorie

Beim Richtprojekt sind unterschiedliche Nutzungen vorgesehen. Gemäss dem erhaltenen Auszug der Kennwerte nach SIA 416 wurden die folgenden definierten Nutzungen pro Baufeld jeweils der SIA-Gebäudekategorien in den Klammern zugewiesen.

Baufeld 1 – DLZ:

- Wohnen (SIA-Gebäudekategorie I: Wohnen MFH)
- Arztpraxis (SIA-Gebäudekategorie III: Verwaltung)
- Bibliothek / Ludothek (SIA-Gebäudekategorie III: Verwaltung)
- Verwaltung (SIA-Gebäudekategorie III: Verwaltung)
- Öffentliche Bereiche (SIA-Gebäudekategorie III: Verwaltung)
- Tagesstruktur (SIA-Gebäudekategorie IV: Schule)

Baufeld 2 – Adler Ensemble:

- Studio / Dienstwohnung (SIA-Gebäudekategorie I: Wohnen MFH)
- Gewerbe (SIA-Gebäudekategorie III: Verwaltung, siehe nachfolgende Erläuterung)
- Gastronomie (SIA-Gebäudekategorie VI: Restaurant)
- Saal / Foyer (SIA-Gebäudekategorie VI: Restaurant, siehe nachfolgende Erläuterung)

Baufeld 3 – WSN:

- Wohnen (SIA-Gebäudekategorie I: Wohnen MFH)

Baufeld 4 – WSS:

- Wohnen (SIA-Gebäudekategorie I: Wohnen MFH)

3 Kategorien pro Baufeld

Bei der Rechenhilfe stehen für jedes Baufeld drei Gebäudekategorien für die Berechnung zur Verfügung. Beim Baufeld 2 Adler Ensemble musste beim Objekt Restaurant & Saal eine Vereinfachung bzgl. der Kategorie Saal / Foyer sowie der Bestandesbauten durchgeführt werden.

Vereinfachung – bestehende Bauteile Restaurant & Saal

Ein Teil des Objektes Restaurant & Saal bleibt bestehen. Die bestehenden Bauteilflächen dieses Gebäudeteils (Fundament, Aussenwand, Dach und Zwischendecken etc.) wurden nicht berücksichtigt. Beim Baufeld 2 Adler Ensemble wurde ausschliesslich der Neubauteil bzgl. den Bauteilen sowie den Geschoss- und Energiebezugsflächen einbezogen. Aufgrund dieser Vereinfachung kann bei einer künftigen detaillierteren Berechnung davon ausgegangen werden, dass sich der Projektwert beim Baufeld 2 geringfügig verbessert.

Vereinfachung – Saal

Standesgemäss würde der Saal der Gebäudekategorie Versammlungslokal zugeordnet werden. Allerdings kann die Geschossfläche des Saals je nach Verwendung unterschiedlich genutzt werden. Dabei ist es vertretbar, diese Geschossfläche der Gebäudekategorie Verwaltung oder Restaurant zuzuweisen. Diese Geschossfläche wurde deshalb mit der SIA-Restaurant-Gebäudekategorie berechnet.

Annahme – Gewerbe

Es wurde angenommen, dass die Geschossfläche des Gewerbes beim Studiohaus sowie des Wohn- und Gewerbehauses beim Adler Ensemble als verwaltungsähnliche Flächen genutzt werden.

Autoeinstellhalle

Die Autoeinstellhalle wurde auf die 4 Baufelder aufgeteilt. Dabei wurde grundsätzlich die folgende Aufteilung durchgeführt:

- Geschossfläche TP1: Baufeld 1 – DLZ
- Geschossfläche TP2: Baufeld 3 und 4 – WSN oder WSS
- Geschossfläche TP3 und TP4: Baufeld 2 – Adler Ensemble

Geschoss- und Energiebezugsfläche

Die ermittelten Geschoss- und Energiebezugsflächen wurden den vorgesehenen SIA-Gebäudekategorien zugeordnet. In der Tabelle 8 ist eine Übersicht der zugewiesenen Energiebezugsfläche aller Kategorien und Baufelder als Areal dargestellt.

Tabelle 8: Eingaben der Rechenhilfe SIA 2040

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Gebäude
Gebäudekategorie	Wohnen	Verwaltung	Restaurant	Schule	
Neubau/Umbau	Neubau	Neubau	Neubau	Neubau	
Energiebezugsfläche	13'760	2'522	468	511	17'261
	80%	15%	3%	3%	100%

4.5 Erstellung

Aushub

Neben den eingesetzten Baustoffen wird auch der Aushub des Objektes energetisch bilanziert. Die Bezugsgrösse wird in Kubikmeter angegeben. Je grösser der Aushub, desto grösser ist der Aufwand für die Erstellung.

Gemäss SIA 2032:2020 kann bei einem Vorprojekt das Aushubvolumen wie folgt berechnet werden:

$$\text{Aushubvolumen} = \text{Bauteilfläche Bodenplatte} \times (\text{durchschnittliche Aushubtiefe} + 1 \text{ m})$$

Das Aushubvolumen der durchschnittlichen Aushubtiefe (ohne Fundation) beträgt pro Baufeld gemäss der «Grobabschätzung Aushubvolumen» wie folgt:

- Baufeld 1 – DLZ: 10'432 m³
- Baufeld 2 – Adler Ensemble: 8'270 m³
- Baufeld 3 – WSN: 8'206 m³
- Baufeld 4 – WSS: 5'904 m³



Zusätzlich wird die Fläche der Bodenplatte mit einem Meter multipliziert und zum Aushubvolumen der durchschnittlichen Aushubtiefe addiert. Somit beträgt das berücksichtigte Aushubvolumen pro Baufeld wie folgt:

- Baufeld 1 – DLZ: 12'449 m³
- Baufeld 2 – Adler Ensemble: 9'744 m³
- Baufeld 3 – WSN: 9'344 m³
- Baufeld 4 – WSS: 7'214 m³

Gemäss dem Geoportal des Kantons Luzern ist kein Grundwasser unterhalb der Parzelle des Projektes vorhanden, weswegen mit der Ausführungsvariante «ohne Grundwasser» gerechnet wurde (siehe Abbildung 1).

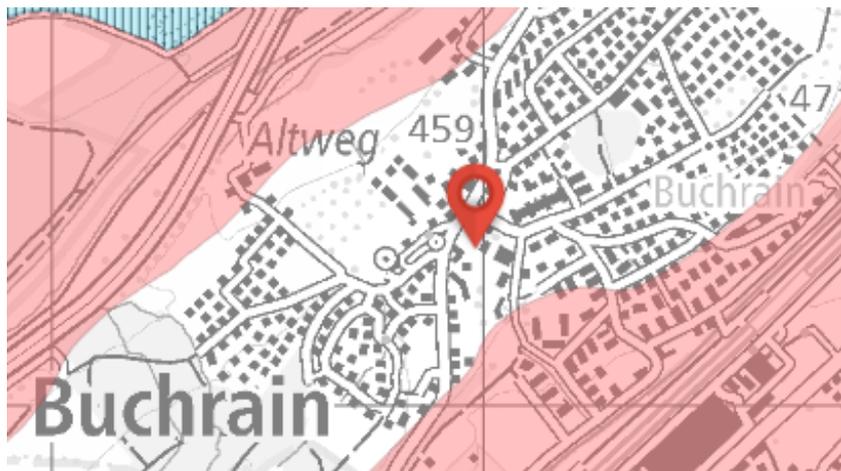


Abbildung 1: Gewässerschutzkarte Kanton Luzern (Quelle: «<https://map.geo.lu.ch/gewaesser>»)

Bauteile unter Terrain

Die Bauteile unterhalb des Terrains sind bei allen vier Baufelder mehrheitlich ausserhalb der thermischen Gebäudehülle und somit ungedämmt. Ungedämmte Bauteile benötigen in der Erstellung weniger nicht erneuerbare Primärenergie und verursachen weniger Treibhausgasemissionen als gedämmte Bauteile. Für die Bauteile unterhalb des Terrains steht im Berechnungstool jeweils eine massive Ausführungsvariante zur Verfügung.

Bauteile über Terrain

Bei den Bauteilen oberhalb des Terrains stehen im Berechnungstool auch nur begrenzte Ausführungsvarianten zur Auswahl. Es konnten jeweils pro Baufeld zwei Aussenwand-, Zwischendecken- und Dachtypen ausgewählt werden.

Bauteile über Terrain – Aussenwand

Bei den Baufelder 1 und 2 (DLZ und Adler Ensemble) wurde mit einer Holzwand, welche eine mittelschwere hinterlüftete Aussenbekleidung aufweist, gerechnet.

Bei den Baufelder 3 und 4 (WSN und WSS) hingegen, wurde eine massive Aussenwand berücksichtigt. Dabei wurden 25 % mit einer Betonwand und 75 % mit einer Backsteinwand von der jeweiligen totalen Aussenwandfläche berechnet. Des Weiteren wurde eine leicht hinterlüftete Aussenbekleidung einkalkuliert.

Bauteile über Terrain – Zwischendecke

Bei den Baufelder 1 und 2 (DLZ und Adler Ensemble) wurde bei der Zwischendecke jeweils mit einer Betondecke und mit einer Holzbetonverbund-Decke sowie mit Unterlagsboden und Bodenbelag gerechnet. Bei diesen beiden Baufeldern wurden die vier obersten Zwischendecken als

	Holzbetonverbund-Decke und die restlichen Zwischendecken als massive Decken berücksichtigt.
	Bei den Baufelder 3 und 4 (WSN und WSS) wurde jeweils eine massive Betondecke mitberücksichtigt, wobei noch unterschieden wurde zwischen «Unterlagsboden und Bodenbelag» und «Dämmung gegen unbeheizt».
Bauteile über Terrain – Dach	Bei den Baufelder 1 und 2 (DLZ und Adler Ensemble) wurden jeweils zwei unterschiedliche gedämmte Dachkonstruktionen berücksichtigt, ein Holzdach sowie eine Holzbetonverbund-Konstruktion. Das Holzdach wurde dabei als Hauptdach und die Holzbetonverbund-Decke bei den niedrigeren Geschossen als Dachkonstruktion verwendet.
	Bei den Baufelder 3 und 4 (WSN und WSS) wurde jeweils mit einer gedämmten Betondecke als Flachdach gerechnet.
Flächenauszug	Die Flächenerfassung wurde mit dem Messwerkzeug vom Adobe Acrobat Pro sowie mit dem erhaltenen Excel «Auszug Kennwerte SIA 416» berechnet.

4.6 Betrieb

Heizwärmebedarf und Wärmedämmstandard	Detaillierte Berechnungen bezüglich des Heizwärmebedarfs liegen in der aktuellen Phase nicht vor. Der Heizwärmebedarf $Q_{H,eff}$ wurde einerseits pro Baufeld abgeschätzt. Andererseits wurde über das ganze Areal ein Heizwärmebedarf von 22.75 kWh/m ² angenommen. Dabei wurden 70 % der Grenzwerte nach SIA 380/1:2016 berücksichtigt, womit die Gebäude einem Minergie-P Standard entsprechen.
Wärmeerzeugung	Es ist vorgesehen, dass die Raumheizung und Warmwasseraufbereitung durch die örtliche Fernwärme erfolgen. Im Versorgungsgebiet Rontal erfolgt die Wärmeerzeugung durch die Kehrrichtverbrennungsanlage. Im Jahre 2023 betrug die produzierte Abwärme der KVA Perlen 95 % des Fernwärmenetzes Emmen und Rontal. Bei den Berechnungen wurde ein Kehrrichtverbrennungsanteil von 95 % und ein Gasanteil von 5 % angenommen.
Kühlung / Lüftung	Bei keinem der Baufelder wurde eine Raumkühlung berücksichtigt. Bezüglich der Lüftung wurde bei der Wohnkategorie jeweils eine Abluftanlage ohne WRG mitberücksichtigt. Diese Abluftanlage soll bei den gefangenen Räumen, Nasszellen und Küche den hygienischen Luftwechsel sicherstellen. Bei den restlichen Kategorien (Verwaltung, Schule, Restaurant) wurde eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung einberechnet.
Beleuchtung / Geräte	Bezüglich der Beleuchtung und Geräte wurden neue und somit effiziente Einrichtungen einkalkuliert.
Allgemeine Gebäudetechnik	Gemäss den vorliegenden Plangrundlagen sind insgesamt 12 Liftaufzüge geplant und beim Bereich Betrieb bei den jeweiligen Baufeldern beachtet.
PV-Anlage	Bei den Berechnungen wurde pro Baufeld eine Photovoltaikanlage berücksichtigt, welche 50 % der nutzbaren Dachfläche belegt.
Zertifizierter Strom	Es wurde ein zertifizierter Strom aus 90 % Wasserkraft und 10 % Photovoltaik in den Berechnungen berücksichtigt. Die Berechnung basiert auf

einem Anteil von 20 % des Bedarfs, welcher mit zertifiziertem Strom abgedeckt werden soll. Zulässig ist es einen Anteil von maximal 50 % des gesamten Elektrizitätsbedarfs mit Zertifikaten zu decken.

Zu beachten ist, dass diese Lieferung mit langfristigen Lieferverträgen abgesichert und mittels anerkannter Zertifikate (nature made star oder gleichwertig) nachzuweisen ist.

4.7 Mobilität

ÖV-Güteklasse

Das ganze Grundstück des Generationenprojektes Buchrain befindet sich in einer mittelmässigen ÖV-Erschliessung. Die Bewertung erfolgt durch die Güteklasse C (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: ÖV-Güteklasse ARE (Quelle: WEB-GIS ARE «<https://map.geo.admin.ch>»)

Routing-Distanz – Detailhandelsgeschäft

Die Routing-Distanz bis zum nächsten Detailhandelsgeschäft mit 20 bis 40 Beschäftigten (Migros-Supermarkt Buchrain Tschannhof) beträgt ca. 0.2 km (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Routing-Distanz (Quelle: Google Maps «<https://www.google.ch/maps/dir>»)

Routing-Distanz – Mobility-Standort

Die Routing-Distanz bis zum nächsten Mobility-Standort, welcher sich am Unterdorfweg befindet, beträgt ca. 0.3 km (siehe Abbildung 4).

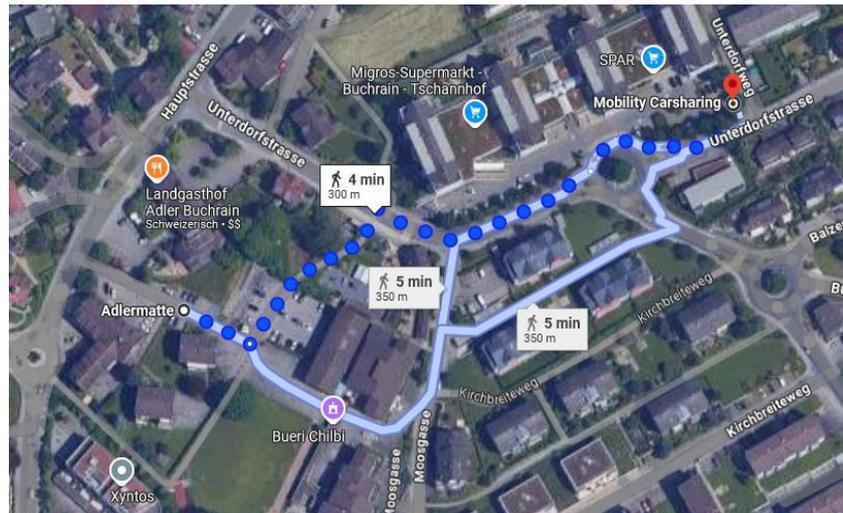


Abbildung 4: Routing-Distanz (Quelle: Google Maps «<https://www.google.ch/maps/dir>»)

Naherholungsintensität

Das Bewertungskriterium «Naherholungsintensität» erfasst die Intensität der Nutzung des vorhandenen Naherholungsangebots im Umkreis von einem Kilometer um den Gebäudestandort. Je höher die Naherholungsintensität, desto tiefer fallen der Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen aus.

Mittels des generischen Modells der Naherholungsintensität der eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaften WSL in Kombination mit Google Earth konnte die Bewertung der Naherholungsintensität erfolgen. Es konnte eine mittlere Naherholungsintensität im Gebiet des Generationenprojektes Buchrain ermittelt werden (siehe Abbildung 5 und Tabelle 9).

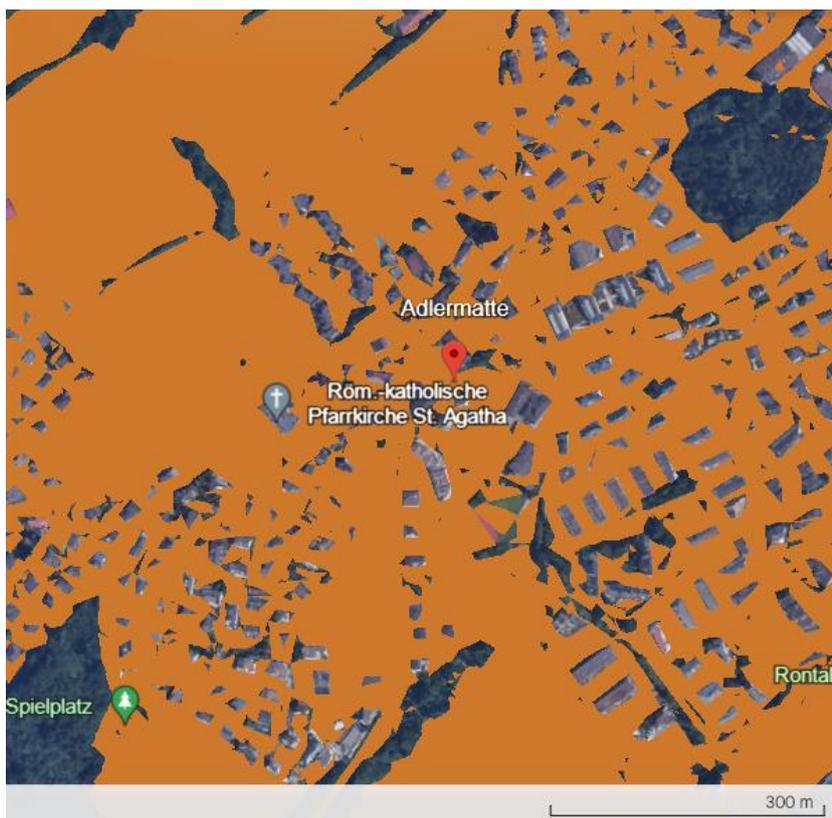


Abbildung 5: Naherholungsintensität (Quelle: Google Earth mit generischem Modell der Naherholungsintensität (NI) «<https://earth.google.com/web/search>»)

Tabelle 9: Zuteilung der Kategorie zum abgeschätzten Maximalwert (Quelle: SIA-Merkblatt 2039:2016 – Tabelle 66)

Abgeschätzter Maximalwert	Kategorie
0–200	tief
200–900	mittel
900–1100	hoch
> 1100	

Anzahl verfügbarer Park- und Garagenplätze

Gemäss dem vorliegenden Parkierungskonzept wurde pro Baufeld die durchschnittliche Anzahl Bewohner-Parkplätze pro Haushalt ermittelt:

- Baufeld 1 – DLZ: 13 PP / 22 Wohnungen = 0.59 PP/Wohnung
- Baufeld 2 – Adler Ensemble: 10 PP / 22 Wohnungen (inkl. Studios) = 0.45 PP/Wohnung
- Baufeld 3 – WSN: 31 PP / 33 Wohnungen = 0.94 PP/Wohnung
- Baufeld 4 – WSS: 30 PP / 31 Wohnungen = 0.97 PP/Wohnung

Personenwagenverfügbarkeit

Gemäss den Statistiken für Personenwagen und Bevölkerung von LUS-TAT wurde die Personenwagenverfügbarkeit für Buchrain berechnet.

Im Jahre 2022 lag in Buchrain ein Personenwagenbestand von 3'396 Personenwagen vor (siehe Tabelle 10). Im selben Jahr betrug die mittlere Wohnbevölkerung 6'621 Personen (siehe Tabelle 11).



Die Personenwagenverfügbarkeit ergibt sich aus der Anzahl Personenwagen dividiert durch die Bevölkerung (Stand: 2022):

$$3'396 \text{ Personenwagen} / 6'621 \text{ Personen} = 0.51 \text{ Personenwagen} / \text{Personen}$$

Tabelle 10: Motorfahrzeugbestand seit 2000 – Buchrain (Quelle: «<https://www.lustat.ch/daten>»)

Jahr	Motorfahrzeuge Total	Davon						Personenwagen pro 1000 Einw. (mittl. Wohnbev.)
		Personenwagen	Busse	Lieferwagen	Lastwagen	Motorräder (ohne Kleinmotorräder)	Kleinmotorräder	
2000	2'848	2'192	7	90	50	362	63	447
2001	2'990	2'297	5	97	50	370	82	459
2002	3'111	2'400	6	90	53	380	98	465
2003	3'163	2'426	7	96	55	401	89	458
2004	3'154	2'407	7	99	54	414	77	454
2005	3'162	2'411	8	102	56	433	61	457
2006	3'162	2'385	8	106	56	446	62	445
2007	3'185	2'411	7	106	57	452	56	450
2008	3'310	2'500	7	119	55	472	48	456
2009	3'323	2'517	9	116	55	469	46	443
2010	3'459	2'628	9	122	58	483	36	454
2011	3'698	2'800	10	147	63	541	33	473
2012	3'784	2'863	10	161	62	552	29	475
2013	3'857	2'937	10	162	58	557	29	482
2014	3'955	2'993	9	183	50	581	27	487
2015	4'001	3'001	9	196	64	593	21	488
2016	4'180	3'129	11	203	61	625	21	508
2017	4'144	3'097	9	197	61	625	20	503
2018	4'193	3'125	10	210	56	629	22	506
2019	4'340	3'231	11	241	49	634	23	513
2020	4'444	3'294	10	267	46	652	18	516
2021	4'572	3'359	9	274	49	695	20	518
2022	4'626	3'396	10	277	44	689	23	515
2023	4'674	3'429	10	266	43	712	22	...



Tabelle 11: Ausgewählte Bevölkerungskennzahlen seit 1991 – Buchrain (Quelle: «<https://www.lustat.ch/daten>»)

Jahr	Mittlere Wohnbevölkerung	Ständige Wohnbevölkerung					
		Total	Ausländeranteil in %	Bevölkerungsdichte ¹ in Pers./km ²	Anteil 0- bis 19-Jährige in %	Anteil 20- bis 64-Jährige in %	Anteil 65-Jährige und Ältere in %
1991	4'091	4'079	15.6	849.2	29.0	64.3	6.7
1992	4'132	4'140	14.9	861.9	28.9	63.9	7.3
1993	4'219	4'218	15.5	878.2	29.1	63.7	7.3
1994	4'333	4'433	15.7	922.9	29.7	62.8	7.6
1995	4'484	4'483	16.1	933.4	29.6	62.4	8.0
1996	4'518	4'648	15.6	967.7	29.3	62.4	8.3
1997	4'713	4'774	15.7	993.9	29.0	62.4	8.6
1998	4'804	4'838	16.3	1'007.3	29.2	61.8	8.9
1999	4'813	4'842	16.6	1'008.1	29.2	61.6	9.2
2000	4'905	4'971	16.8	1'035.0	28.9	61.9	9.2
2001	5'007	5'081	17.8	1'057.9	28.5	62.1	9.4
2002	5'160	5'260	18.3	1'095.1	28.8	62.0	9.2
2003	5'294	5'275	18.3	1'098.2	28.6	61.7	9.6
2004	5'300	5'262	18.2	1'093.5	28.2	61.8	10.0
2005	5'281	5'282	18.5	1'099.7	27.5	62.2	10.2
2006	5'358	5'316	18.4	1'106.8	27.5	61.8	10.7
2007	5'362	5'390	17.9	1'122.2	27.0	61.7	11.2
2008	5'485	5'509	18.8	1'147.0	26.5	62.0	11.5
2009	5'686	5'710	19.1	1'188.8	25.7	62.5	11.8
2010	5'784	5'826	17.9	1'213.0	25.5	62.7	11.8
2011	5'918	6'009	17.2	1'251.1	24.8	63.1	12.1
2012	6'029	6'049	17.0	1'259.4	24.4	63.1	12.5
2013	6'096	6'143	18.0	1'279.0	23.9	63.4	12.7
2014	6'152	6'161	17.9	1'282.7	23.6	63.4	13.0
2015	6'147	6'132	18.6	1'276.7	23.6	63.1	13.3
2016	6'162	6'192	19.1	1'289.2	22.9	63.5	13.6
2017	6'154	6'116	18.5	1'273.3	22.4	63.1	14.5
2018	6'179	6'242	19.1	1'299.6	22.3	63.1	14.6
2019	6'302	6'361	20.0	1'324.3	22.1	63.0	14.9
2020	6'381	6'400	20.8	1'332.5	22.2	62.7	15.1
2021	6'486	6'571	21.7	1'368.1	22.6	62.0	15.4
2022	6'596	6'621	22.2	1'378.5	22.4	61.7	15.9

Besitz eines ÖV-Dauerabonnements

Das Bewertungskriterium «Besitz eines ÖV-Dauerabonnements» erfasst den Umstand, ob die Bewohner und die Beschäftigten über Abonnements verfügen, die einen dauerhaften Zugang zu einem Angebot des öffentlichen Verkehrs gewährleisten. Personen, welche über ein Dauerabonnement beim öffentlichen Verkehr verfügen, reduzieren dadurch den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen.

Da keine Daten über diesen Bestand vorliegen, wurde mit dem Schweizer Durchschnittswert von 0.27 für wohnende und von 0.38 für berufstätige Personen gerechnet.

Haushaltseinkommen

Bei der Rechenhilfe ist das zu erwartete durchschnittliche monatliche Haushaltseinkommen für die Wohnnutzung einzutragen. Ein tieferes Haushaltseinkommen hat einen tieferen Primärenergiebedarf und tiefere Treibhausgasemissionen zur Folge.

Da das durchschnittliche Haushaltseinkommen für das bewertete Projekt nicht genau eruiert werden kann, wurde mit dem CH-Mittelwert gerechnet.

Verfügbarkeit Parkplatz am Arbeitsplatz

Die Anzahl Parkplätze pro Mitarbeiter wurde mit dem Mittelwert der Gemeinde Buchrain von 0.66 berechnet.

Verfügbarkeit Veloabstellplätze am Arbeitsplatz

Gemäss dem vorliegenden Bericht zur Strategie der Mobilität sind Veloabstellplätze am Arbeitsplatz vorgesehen.



Einwohnerdichte

Die Einwohnerdichte am Gebäudestandort wurde gemäss SIA 2039 berechnet. Die Werte der Hektarfelder konnten über das Web-GIS ARE ermittelt werden (siehe Abbildung 6). Es gelten folgende Eckdaten:

- Anzahl Einwohner 8453
- Anzahl Hektarfelder 169
- Einwohnerdichte 50 Einwohner pro Hektar

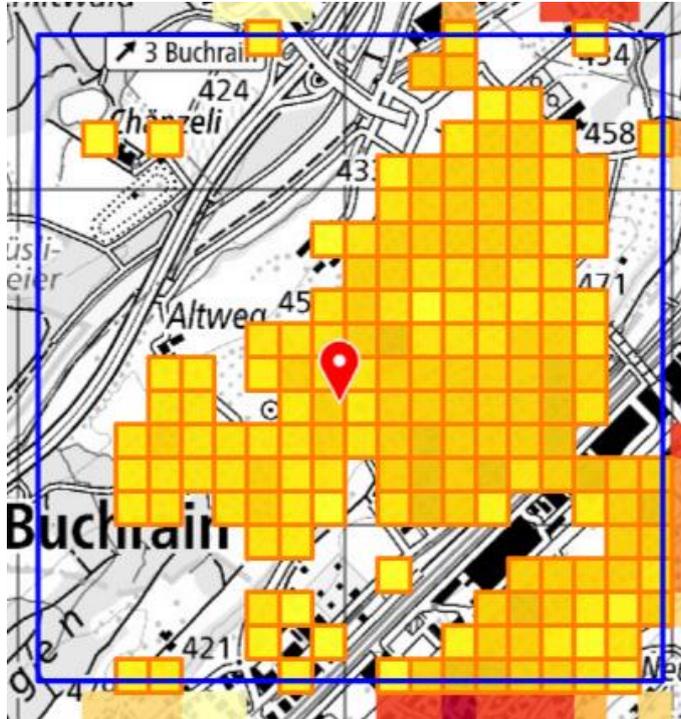


Abbildung 6: Hektarfelder am Standort (Quelle: WEB-GIS ARE «<https://map.geo.admin.ch>»)

Zusätzlich wurde um die zu erwartende Zunahme der Einwohnerdichte durch das Generationenprojekt Buchrain die Einwohnerdichte korrigiert. Dabei wurde schätzungsweise zusätzliche 255 wohnende Personen berücksichtigt.

4.8 Auswertung

Primärenergie nicht erneuerbar

Im Bereich der Erstellung wird beim Richtprojekt mehr «Primärenergie nicht erneuerbar» benötigt als der Richtwert vorgibt. Allerdings kann dies im Bereich des Betriebs kompensiert werden. Schliesslich sind der Zielwert und die Zusatzanforderung der «Primärenergie nicht erneuerbar» eingehalten (siehe Tabelle 12).

Treibhausgasemissionen

Im Bereich der Erstellung und Mobilität wird mehr Treibhausgasemissionen ausgestossen als der Richtwert erlaubt. Bei den Treibhausgasemissionen kann mit dem Betrieb nicht vollständig kompensiert werden. Die Berechnungen ergaben, dass der Zielwert nicht eingehalten, allerdings die Zusatzanforderung eingehalten sind (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Auswertung des Generationenprojektes Buchrain

		Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgasemissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
Gebäude	Neubau/Umbau	Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	32	41	9.0	10.9
	Betrieb	66	13	3.3	1.3
	Mobilität	34	34	5.0	5.6
Zielwert	Projektwert	132	88	17.3	17.8
Zusatzanforderungen					
		98	54	12.3	12.2

4.9 Fazit

Auswertung

Unter der Berücksichtigung der beschriebenen Annahmen und Vereinfachungen erfüllt das Generationenprojekt bei den Treibhausgasemissionen den Zielwert noch nicht. Die Anforderungen bei der Primärenergie nicht erneuerbar werden gut erfüllt.

Zur Erfüllung der Anforderungen sind Optimierungen erforderlich

Das Projekt muss optimiert werden, damit das geplante Vorhaben gemäss dem SIA-Effizienzpfad Energie realisiert werden könnte. Die für die Einhaltung der Anforderungen erforderlichen Optimierungen sind aus unserer Sicht mit einer sorgfältigen Weiterentwicklung des Projektes realisierbar.

Sorgfältige Weiterentwicklung notwendig

Es wird empfohlen, das Richtprojekt sorgfältig weiterzuentwickeln, damit die Anforderungen des SIA-Effizienzpfades Energie in Bezug auf die Treibhausgasemissionen erfüllt werden.

Mögliche Optimierungen

In allen drei Bereichen Erstellung, Betrieb und Mobilität gibt es Optimierungsmöglichkeiten, welche jedoch einen unterschiedlichen Einfluss auf das Ergebnis haben.

Optimierungen bei der Erstellung

Im Bereich der Erstellung sind diese vor allem bei der Materialisierung sowie bei den Unterniveaubauten zu finden. In der Abbildung 7 sind die wesentlichsten Stellschrauben dargestellt. Es wird ersichtlich, dass bezüglich der baulichen Möglichkeiten, das Optimierungspotenzial bei der Materialisierung am grössten ist. Dabei ist zu achten, dass massive Konstruktionen einen höheren nicht erneuerbaren Primärenergieanteil sowie höhere Treibhausgasemissionen aufweisen als leichte Bauteilkonstruktionen.



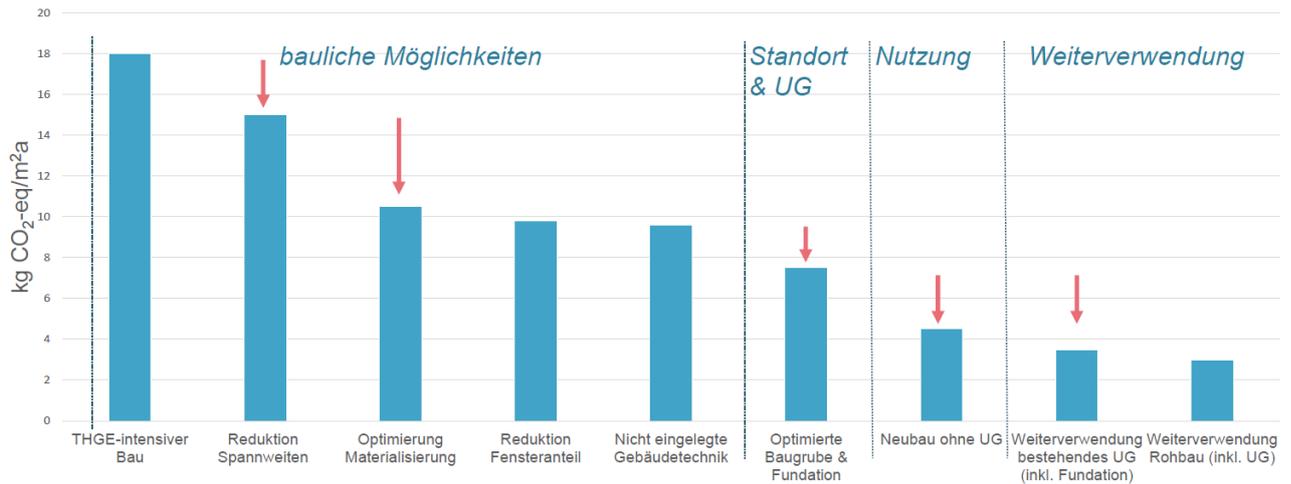


Abbildung 7: Wesentliche Stellschrauben im Bereich der Erstellung (Quelle: Mit Minergie zu Netto-Null von Andreas Meyer Primavesi – 20. IGE Seminar, HSLU, Horw, 13. März 2024)

Optimierung im Betrieb

Im Bereich Betrieb sind Optimierungen bei der Dimensionierung der Photovoltaikanlage sowie beim zertifizierten Strom möglich. Je mehr der Eigenbedarf mittels der eigenen PV-Anlage abgedeckt wird, desto niedriger wird der Projektwert beim Betrieb. Zusätzlich wirkt sich ein erhöhter Anteil eines zertifizierten Stromes (nature made star oder gleichwertig) positiv auf die Projektwerte während des Betriebes aus.

Optimierung bei der Mobilität

Im Bereich der Mobilität besteht das Optimierungspotenzial hauptsächlich bei der Verfügbarkeit von Parkplätzen. Je autoarmer die Siedlung ist, desto weniger nicht erneuerbare Primärenergie wird benötigt und desto weniger Treibhausgasemissionen werden emittiert.

Kombination der Optimierungen

Damit das Richtprojekt die Anforderungen gemäss dem SIA-Effizienzpfad Energie, ist es sinnvoll eine Kombination aus den beschriebenen Optimierungsmöglichkeiten umzusetzen.



5. Erfüllung mit SNBS Hochbau

5.1 Einführung

Berechnungsbasis Wettbewerbsprojekt

Das Wettbewerbsprojekt bildet die Berechnungsbasis für die Erfüllung des SNBS Hochbaus.

SNBS Hochbau

Die Vorbildfunktion kann alternativ zum SIA-Effizienzpfad Energie auch durch eine Zertifizierung des Standards SNBS Hochbau erfüllt werden, welches für die Gebäudekategorien Wohnen, Verwaltung und Bildungsbauten zur Anwendung kommen kann.

Wechsel beim Kriterienkatalog

Mit dem im Moment noch gültigen Kriterienkatalog 2.1 können noch bis Mitte September 2024 Projekte eingereicht werden. Danach gilt ausschliesslich der Kriterienkatalog der Version 2023.1. Da aktuell der Pre-Check für die Version 2023.1 noch nicht verfügbar ist, wurde dieser mit der Version des Kriterienkataloges 2.1 durchgeführt.

Aufbau

Für die Zertifizierung nach dem Kriterienkatalog 2023.1 werden in den drei Bereichen der Nachhaltigkeit (Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt) total 11 Themenschwerpunkte differenziert. Gesamthaft kommen 35 Indikatoren in 98 Messgrössen zur Anwendung.

Tabelle 13: Übersicht

Gesellschaft (14 Indikatoren)	Wirtschaft (7 Indikatoren)	Umwelt (14 Indikatoren)
Qualität der Entwicklung	Lebenszyklus	Energie
Angebot und Erreichbarkeit	Nutzbarkeit	Klimaschutz
Gebrauchsqualität	Regionalökonomie	Ressourcenschonung und Umweltschutz
Wohlbefinden und Gesundheit		Natur und Landschaft

Bewertung

Pro Indikator wird eine Note zwischen 1 und 6 vergeben. Die Gesamtnote setzt sich aus dem Durchschnitt zuvor ermittelten Teilnoten für die einzelnen Indikatoren zusammen.

Zertifizierungslevel

Es werden drei verschiedene Zertifizierungslevel vergeben: «Silber», «Gold» und «Platin». Für die Erfüllung der Vorbildfunktion ist mindestens eine Zertifizierung nach «SNBS Hochbau Gold» erforderlich.



Anforderungen Neubauten	<p>Um die «Gold»-Zertifizierung zu erreichen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none">– Gesamtnote ≥ 5.0– Maximal 2 ungenügende Noten (Stufe Indikator), jedoch nicht im gleichen Bereich Ausnahme: Indikator «112 Städtebau und Architektur» darf nicht ungenügend sein.
Anforderungen Erneuerungen	<p>Grundsätzlich gelten für Erneuerungsbauten auf Stufe Gesamtnote und wie für die Neubauten. Allerdings dürfen folgende Indikatoren eine ungenügende Bewertung aufweisen:</p> <ul style="list-style-type: none">– 145 Winterlicher Wärmeschutz– 147 Schallschutz (Verwaltung und Bildungsbauten)– 222 Nutzungsdichte (Bildungsbauten)– 223 Nutzungsflexibilität und -variabilität
Erläuterung Pre-Check	<p>SNBS stellt mit dem Pre-Check ein Excel-Tool zur Verfügung, welches eine erste Einschätzung gibt, ob das betrachtete Gebäude die erforderlichen Kriterien für eine Zertifizierung erreichen kann. Mit Fragen zu den einzelnen Indikatoren wird abgeschätzt, ob diese erfüllt werden. Es ist zu beachten, dass je nach getroffenen Annahmen die Werte stark variieren können.</p>
Ergebnisse Pre-Check	<p>Das berechnete Resultat wird am Schluss folgendermassen dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">– Einschätzung pro Themenschwerpunkt in einem Spinnennetzdiagramm dargestellt– Einschätzung des Erfüllungsgrads pro Teilbereich in %– Klassifizierung der einzelnen Indikatoren<ul style="list-style-type: none">• Gut• Genügend• Ungenügend• Stolperstein <p>Der Pre-Check wurde für das Dienstleistungszentrum und einer der Wohnbauten erarbeitet. Die Ergebnisse werden in den nachfolgenden Kapiteln aufgezeigt. Wie eingangs erwähnt, bildet der Pre-Check eine Zertifizierung nach Kriterienkatalog 2.1 ab, die Resultate sind deshalb nicht vollständig für die Einschätzung nach dem Kriterienkatalog 2023.1 übertragbar.</p>

5.2 Ergebnisse Dienstleistungszentrum

Anforderungen voraussichtlich erfüllbar

Die Auswertung zeigt, dass lediglich im Bereich Gesellschaft ein Kriterium (Thermischer Komfort, Sommerlicher Wärmeschutz) nicht eingehalten wird. Diese ungenügende Bewertung wird durch die Verfasser als heilbar eingeschätzt. Zusätzlich zeigt die Auswertung mehrere Stolpersteine, welche bei der weiteren Projektbearbeitung entsprechend zu beachten sind. Die Stolpersteine können mit einer sorgfältigen Weiterbearbeitung des Projektes voraussichtlich ebenfalls beseitigt werden.

Folgende Indikatoren zeigen sich in der Auswertung als Stolpersteine:

- Strahlung im Kriterium Gesundheit (Thema Radonbelastung)
- Energiebedarf Erstellung im Kriterium Energiebedarf
- Energiebedarf Mobilität im Kriterium Energiebedarf
- Treibhausgas Erstellung im Kriterium Treibhausgasemissionen
- Treibhausgas Mobilität im Kriterium Treibhausgasemissionen

Übersicht über die Erfüllungsgrade in den einzelnen Bereichen

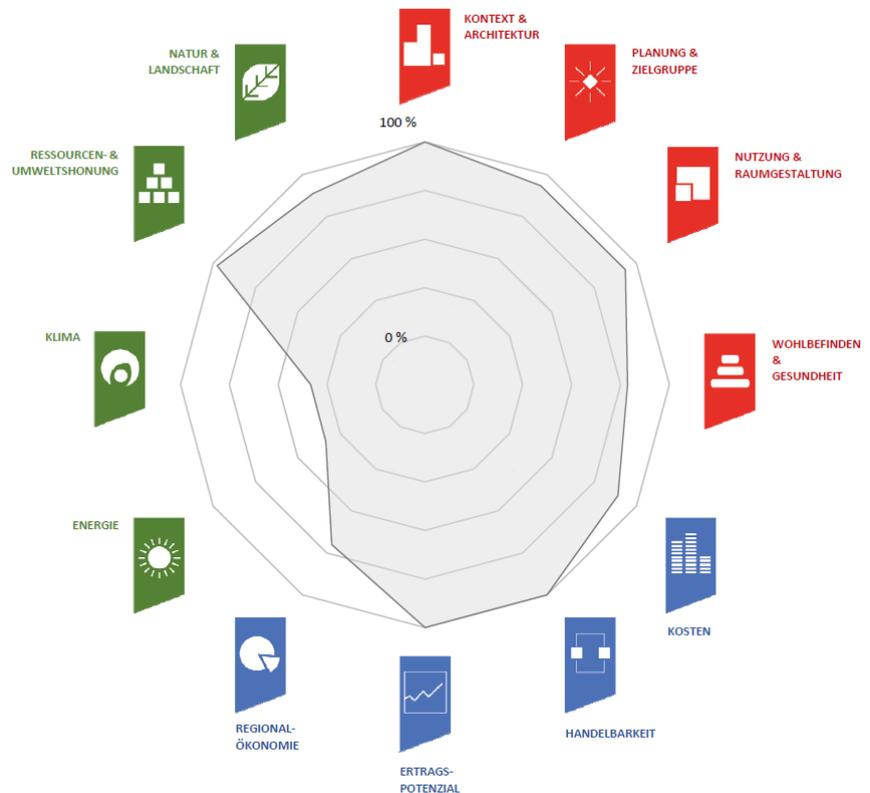


Abbildung 8: Spinnennetzdiagramm Pre-Check Dienstleistungszentrum



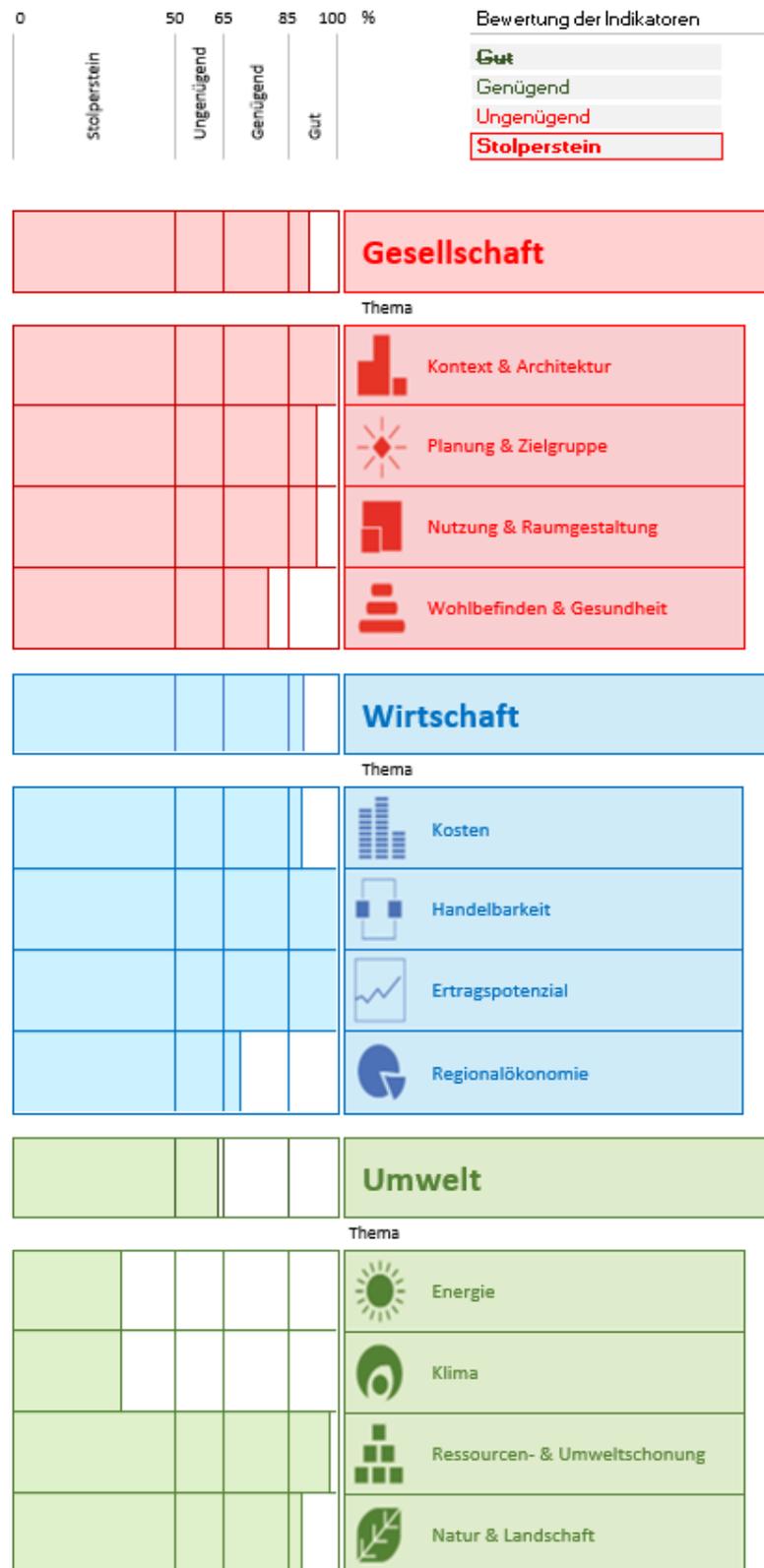


Abbildung 9: Einschätzung Erfüllungsgrad der einzelnen Kriterienbereiche für das Dienstleistungszentrum

Eine detailliertere Auswertung des Pre-Checks ist im Anhang des Berichts eingefügt.



5.3 Ergebnisse Wohnbauten

Anforderungen voraussichtlich erfüllbar

Die Auswertung zeigt, dass lediglich im Bereich Gesellschaft ein Kriterium (Thermischer Komfort, Sommerlicher Wärmeschutz) nicht eingehalten wird. Diese ungenügende Bewertung wird durch die Verfasser als heilbar eingeschätzt. Zusätzlich zeigt die Auswertung mehrere Stolpersteine, welche bei der weiteren Projektbearbeitung entsprechend zu beachten sind. Die Stolpersteine können mit einer sorgfältigen Weiterbearbeitung des Projektes voraussichtlich ebenfalls beseitigt werden.

Folgende Indikatoren zeigen sich in der Auswertung als Stolpersteine:

- Strahlung im Kriterium Gesundheit (Thema Radonbelastung)
- Energiebedarf Erstellung im Kriterium Energiebedarf
- Energiebedarf Mobilität im Kriterium Energiebedarf
- Treibhausgas Erstellung im Kriterium Treibhausgasemissionen
- Treibhausgas Mobilität im Kriterium Treibhausgasemissionen

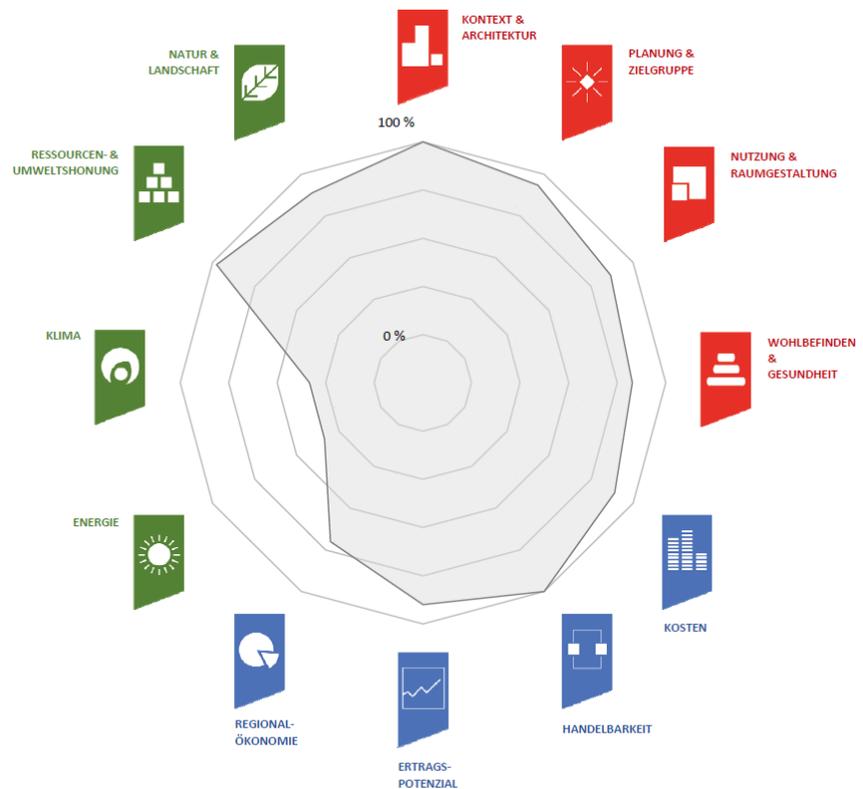


Abbildung 10: Spinnennetzdiagramm Pre-Check Wohnbauten



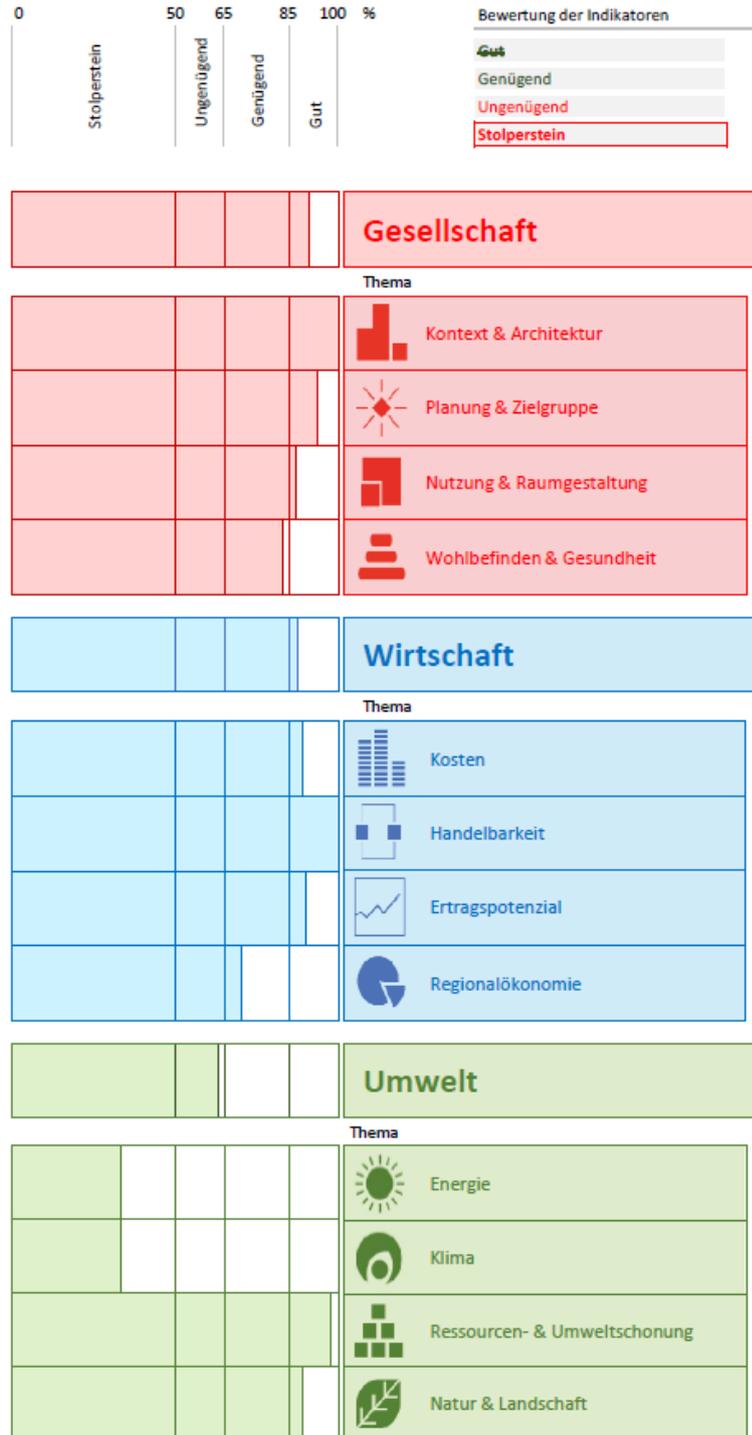


Abbildung 11: Einschätzung Erfüllungsgrad der einzelnen Kriterienbereiche für die Wohnbauten

Eine detailliertere Auswertung des Pre-Checks ist im Anhang des Berichts eingefügt.

5.4 Kosten

Modulare Kosten

Die Kosten für die Zertifizierung hängen von der EBF des Gebäudes sowie der Gebäudekategorie ab. Alle Gebäude des Generationenprojekts Buchrain weisen je eine EBF von $< 5'000\text{m}^2$ auf und fallen somit in die jeweilige günstigste Zertifizierungskategorie. Die Zertifizierungsgebühren pro Gebäude sind wie folgt festgelegt (exkl. MWST):

- Wohnen (SIA Kategorie I und II): CHF 16'500.00
- Verwaltung / Schule (SIA Kategorie III und IV): CHF 17'500.00
- Mischbauten: CHF 22'500.00

Bei einer Zertifizierung von drei Wohngebäuden und drei Mischbauten belaufen sich die Kosten auf CHF 117'000.00 exkl. MWST.

Rabatt

Gemäss den Angaben von SNBS werden in einem Gebäudeensemble mit gleicher Nutzung/Bautypologie/Materialisierung Rabatte zwischen 25-75% gewährt. Das erste Gebäude wird gemäss den oben angegebenen Gebühren zertifiziert, der Rabatt gilt für die weiteren Gebäude. Die Rabatte sind in der obenstehenden Berechnung noch nicht eingerechnet.

5.5 Fazit

Auswertung

Unter der Berücksichtigung der beschriebenen Annahmen und Vereinfachungen erfüllt das Generationenprojekt beim sommerlichen Wärmeschutz die Anforderungen noch nicht. Zudem sind diverse Stolpersteine zu beseitigen. Das Projekt muss optimiert werden, damit das geplante Vorhaben nach SNBS Hochbau realisiert werden könnte.

Mit Optimierungen können die Anforderungen erfüllt werden

Mit Projektanpassungen und -optimierungen sind die Anforderungen gemäss Einschätzung der Verfasser erfüllbar. Die Erfüllung der Anforderungen setzt eine sorgfältige Weiterentwicklung des Projektes voraus.

Aufwand für die Zertifizierung

Die Gebühren für eine Zertifizierung nach SNBS Hochbau sind erheblich. Dazu kommen die Aufwendungen für die Prozessbegleitung und die Erstellung der Antragsdokumente, welche bei der Variante SNBS als deutlich umfangreicher als bei der Variante SIA-Effizienzpfad einzuschätzen sind.

6. Verankerung in den Sonderbauvorschriften

Verankerung der Vorbildfunktion in den Sonderbauvorschriften

Die Anforderungen an die Vorbildfunktion im Bereich Energie sind in den Sonderbauvorschriften so präzise wie nötig und so offen wie möglich zu verankern. Damit soll einerseits sichergestellt werden, dass die Vorbildfunktion wahrgenommen wird und andererseits für die weitere Projektbearbeitung ein maximal möglicher Handlungsspielraum gewährt werden.

Vorschlag Energieartikel

¹Das Areal hat die Anforderungen des Gebäudestands 2019.1 Korrex März 2024 zu erfüllen.

²Vor Erteilung der Baubewilligung für die erste Etappe ist mit einem Gesamtkonzept aufzuzeigen, wie die Anforderungen über das gesamte Areal eingehalten werden sollen. Der Nachweis, dass die im Gesamtkonzept für die einzelnen Etappen vorgesehenen Anforderungen eingehalten werden, ist jeweils rechtzeitig vor Baufreigabe der entsprechenden Etappe zu erbringen. Vor der Freigabe der letzten Bauetappe ist der Nachweis über das ganze Areal zu erbringen.

³Die Versorgung mit Wärme hat ab dem Wärmeverbund zu erfolgen. Alternativen sind möglich, sofern diese zu einer deutlichen Verbesserung der Treibhausgas-Bilanz führen.

⁴Auf den Dächern der neuen Gebäude werden grossflächig Photovoltaikanlagen installiert, um eigene elektrische Energie für die Gebäude zu erzeugen. Anstelle von Dach-Anlagen oder ergänzend dazu kann die Energie-Erzeugung an der Fassade erfolgen.

⁵Die Nutzung der Sonne zur Stromproduktion ist an allen Gebäuden zulässig, soweit dies im Einklang mit den Gestaltungsvorgaben von EnergieSchweiz in Einklang steht.

⁶Über das ganze Areal ist ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) zu realisieren. Dieser schliesst die Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität mit ein. Der Eigenverbrauch ist soweit technisch möglich und wirtschaftlich machbar, zu optimieren.

Artikel zur Gestaltung

Bei Vorgaben zur Gestaltung ist darauf zu achten, dass diese so formuliert werden, dass PV sowohl auf oder in den Dachflächen wie auch an der Fassade ausdrücklich möglich sind. Das gleiche gilt es bei gedeckten Abstellplätzen zu beachten.

Grundausrüstung für Elektromobilität

Bei den Vorgaben zur Parkierung ist zu bedenken, dass für sämtliche Abstellplätze die Möglichkeit zum Laden (Ausbaustufe C gemäss SIA 2060) sichergestellt wird. Zudem sind eine angemessene Anzahl Schnelllademöglichkeiten für Gäste und Besucher vorzusehen.

Biodiversität und sommerlicher Wärmeschutz

Bei den Anforderungen an die Aussenraumgestaltung und allenfalls bei der Begrünung der Flachdächer ist darauf zu achten, dass eine hohe Biodiversität, eine gute Resistenz gegenüber sommerlichen Hitzeperioden und eine gute Fähigkeit zur Kühlung über Verdunstung sichergestellt werden kann.

Nachhaltigkeit als Ganzes sicherstellen

Im Rahmen der Sonderbauvorschriften ist darauf zu achten, dass die Nachhaltigkeitskriterien ganzheitlich betrachtet und entsprechend in den SBV verankert werden.



7. Fazit

7.1 Machbarkeit gegeben

Wege zur Erfüllung der Anforderungen

Für die Erfüllung der Vorbildfunktion sind grundsätzlich drei Ansätze denkbar:

- Zertifizierung Minergie-A/-P (mit Zusatz -ECO)
- Zertifizierung SNBS-Hochbau «Gold»
- SIA-Effizienzpfad

Da eine Zertifizierung nach Minergie seitens Bauherrschaft nicht gewünscht ist, wurde deren Erfüllung nicht vertieft geprüft und das vorliegende Energie- und Nachhaltigkeitskonzept beschränkt sich auf die vertiefte Prüfung einer SNBS-Zertifizierung sowie dem SIA-Effizienzpfad.

SNBS Hochbau

Der durchgeführte Pre-Check zeigte, dass eine Zertifizierung mit SNBS-Hochbau «Gold» bei einer sorgfältigen Weiterentwicklung des Projektes und entsprechenden Optimierungen erreicht werden kann. Der Einfluss des geplanten Wechsels des Kriterienkatalogs auf die Erfüllung ist unklar. Die Zertifizierungskosten sind hoch und es ist eine intensive Begleitung für die Zertifizierung notwendig.

SIA-Effizienzpfad

Die angestellten Berechnungen auf dem aktuellen Projektstand zeigen, dass die Anforderungen des SIA-Effizienzpfad noch nicht erreicht werden. Auch hier kann mit der Weiterentwicklung und Optimierung des Projektes eine Erfüllung der Anforderungen erreicht werden. Mögliche Optimierungsansätze wurden aufgezeigt. Es wäre zu prüfen, ob mit diesen Optimierungen die Anforderungen für das Richtprojekt erfüllt werden.

7.2 Empfehlung

Variantenentwicklung

Wir empfehlen, dass Projekt gemäss den Anforderungen des SIA-Effizienzpfad Energie weiterzuentwickeln. Die dazu erforderlichen Verbesserungen bezüglich der Treibhausgas-Emissionen sollen aufgezeigt werden und in die Berechnungen eingearbeitet werden.

Sorgfältige Projektentwicklung mit Qualitätssicherung

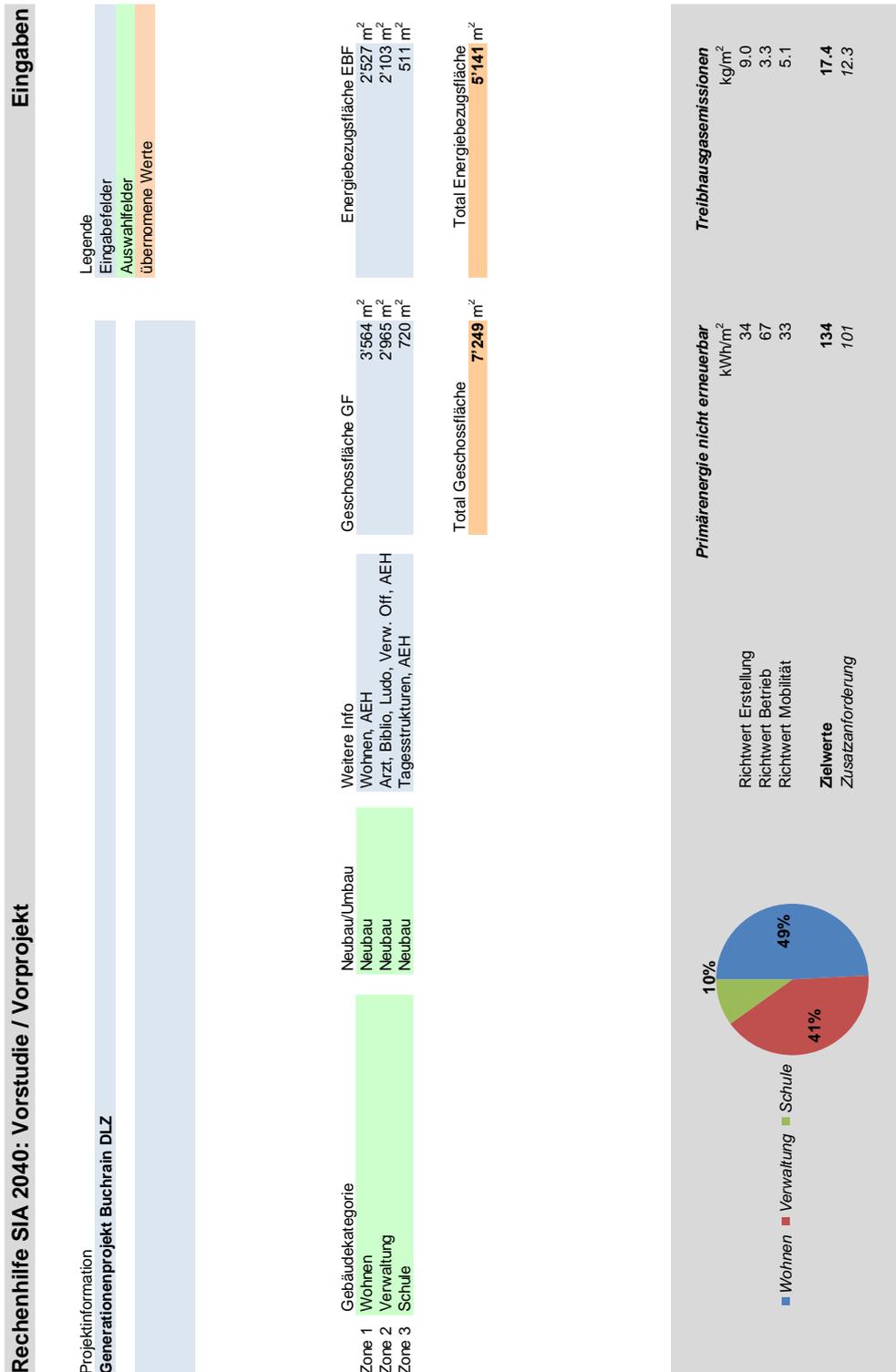
Damit das Projekt gemäss den Anforderungen weiterentwickelt und umgesetzt werden kann, ist eine sorgfältige Weiterentwicklung des Projektes zwingend. Zusätzlich ist ein QS-Konzept für die Planung und Realisierung des Projektes zu definieren und in den Planungs- und Bauablauf zu implementieren.



8. Anhang

8.1 Ergänzende Dokumente SIA-Effizienzpfad – Richtprojekt

8.1.1 Auszug der Rechenhilfe – Baufeld 1: DLZ



Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Erstellung

Projektinformation **Generationenprojekt Buchrain DLZ**

- Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte
 BTF Bauteilfläche

7249
5'141

GF m²
EBF m²

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

Gebäude unter Terrain	Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ² amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
Gebäude über Terrain	Aushub	BTF	m ³	12449	ungedämmt	1.7	0.36
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m ²	2017	ungedämmt	1.9	0.68
	Aussenwand	BTF	m ²	835	ungedämmt	0.7	0.25
	Dach	BTF	m ²	900	ungedämmt	1.4	0.44
	Aussenwand: Tragwerk	BTF	m ²	1129	Holzwand	0.4	0.08
	(Reserve)	BTF	m ²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau	BTF	m ²	1129	Bekleidung mittel, hinterlüftet	1.3	0.28
	(Reserve)	BTF	m ²	0	Aussenwand Aufbau:	0.0	0.00
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m ²	1679		7.0	1.72
	Innenwände	BTF	m ²	5799		4.4	1.47
Gebäudetechnik	Decke: Tragwerk	BTF	m ²	1919	Betondecke (25 cm)	1.4	0.50
	(Reserve)	BTF	m ²	3490	Holzbetonverbund	2.1	0.59
	Decke: Aufbau	BTF	m ²	1919	Unterlagsboden und Bodenbelag	1.7	0.37
	(Reserve)	BTF	m ²	3490	Unterlagsboden und Bodenbelag	3.0	0.68
	Balkon	BTF	m ²	355		0.7	0.20
	Dach: Tragwerk	BTF	m ²	81	Holzbetonverbund	0.0	0.01
	(Reserve)	BTF	m ²	882	Holzelementdecke	0.5	0.11
	Dach: Aufbau	BTF	m ²	81	gedämmt (Flachdach)	0.1	0.03
	(Reserve)	BTF	m ²	882	gedämmt (Flachdach)	1.6	0.34
	Elektroanlage	EBF	m ²	5141	Elektroanlage inklusiv Verteilung	2.8	0.61
Photovoltaikanlage	max. Leist.	kWp	53	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	2.5	0.68	
Wärmeanlage	EBF	m ²	5141	Wärmeanlage inklusiv Verteilung	2.1	0.49	
Thermische Solar Kollektoren	BTF	m ²	0	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.0	0.00	
Lufttechnische Anlage	EBF	m ²	5141	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	1.4	0.34	
Wasseranlage	EBF	m ²	5141	Sanitäranlage inkl. Verteilung	1.1	0.26	
Projektwert						40	10.5
<i>Richtwert</i>						34	9.0

Kenngrössen

Kompaktheitszahl (SIA 380)
Fensteranteil an Fassade

1.0
60%

(gesamte Gebäudedülle unter und über Terrain/Geschossfläche)
(Fensterfläche/Fassadenfläche über Terrain)

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Betrieb

Projektinformation

Objekteingaben

Generationsprojekt Buchrain DLZ

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

GF
EBF

7'249 m²
5'141 m²

Zone 1 Wohnen
Zone 2 Verwaltung
Zone 3 Schule

Legende

- Engabefelder
- Auswahlfelder
- übernommene Werte

Verwendungszweck	Bezug	Einheit	Zone 1			Zone 2			Zone 3			Gebäude Vorprojekt
			49% default	41% default	10% default	49% default	41% default	10% default	49% default	41% default	10% default	
Raumheizung	Q_{Heff}	kWh/m ²										19
Wärme	Q_w	kWh/m ²	16	2	3							9
Hilfsenergie	E_{Aux}	kWh/m ²	1	1	1							1
Kühlung	Q_c	kWh/m ²	0	18	10							8
Lüftung	E_v	kWh/m ²	1	4	4							3
Beleuchtung	E_L	kWh/m ²	2	7	5							4
Geräte und Prozessanlagen	E_A	kWh/m ²	12	18	4							14
allgemeine Gebäudetechnik	Aufzug	Stk	2	1	0							3
Eigenproduktion												
von Wärme:	BTF	m ²	0									
von Strom:	Photovoltaik	m ²	882									53'494
Liefervertrag	zertifizierter Strom	Anteil am Total	20%									23'234
Strombedarf total Jahresbilanz												kWh
												176'172

η bzw. s Systemwahl	%-Anteil	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
1.0 > Fernwärmererher	100%	2.4	0.37
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
0.7 > Fernwärmererher	100%	1.6	0.24
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
für Heizung und Warmwasser			
1.0 ohne Raumkühlung	100%	2.7	0.14
1.0 ohne Raumkühlung	0%	0.0	0.00
1.0 ohne Raumkühlung	0%	0.0	0.00
Wohnen Abluftanlage ohne WRG		1.3	0.07
Verwaltung Lüftungsanlage mit WRG		4.4	0.23
Schule Lüftungsanlage mit WRG		1.1	0.06
Beleuchtung neu/effizient		11.7	0.60
Geräte neu/effizient		36.7	1.89
		2.9	0.15

Deckung:	0% Eingabe bei Wärme	-28.0	-1.44
Deckung:	46% auf Dach	-11.9	-0.53
anrechenbar:	20% > Strommixrechner: Blatt "Integrierter Rechner"		

Projektwert	Richtwert
24.9	67
1.77	3.3

Asschätzung Heizwärmebedarf SIA 380/1 optimiert:	Gebäudehüllzahl	Q_{Heff}	geschätzt
Wärmedämmstandard auswählen:	A_n	geschätzt	kWh/m ²
70% Grenzwert SIA 380/1 entspricht Standard Minergie-P	geschätzt berechnet	geschätzt aus Erstellung	19
	0.92	übertragen in Zelle I/5	

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Mobilität

Projektinformation **Generationenprojekt Buchrain DLZ**

Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte

Objekteingaben
 Geschossfläche 7'249 m²
 Energiebezugsfläche 5'141 m²
 GF
 EBF

Wohnen
 Einflussvariablen aus Gebäudestandort und verfügbaren Verkehrsmitteln

Gemeindetyp	Gemeinde	CH-Mittelwert
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	Buchrain C	
Routing-Distanz zum nächsten Detailhandelsgeschäft mit 20 bis 40 Beschäftigten	0.20	2.07
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	0.30	0.84
Näherholungsintensität	mittel	
Anzahl verfügbarer Park- und Garagenplätze	0.59	1.64
Personenwagen-Verfügbarkeit	0.51	0.73
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	0.27	0.27
Haushaltseinkommen	CH-Mittelwert	

Arbeitsstätten

Beschäftigte	Gemeinde	CH-Mittelwert
Arbeitszone	Buchrain Ja	
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	C	
Verfügbarkeit Parkplatz am Arbeitsort	0.66	0.66
Verfügbarkeit Veloabstellplätze am Arbeitsort	Ja	
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	0.38	0.38

Kunden

Mischzone	Ja	
Einwohnerdichte	50	29 – 34
Beschäftigtendichte (nur für Fachgeschäft relevant!)		hier nicht relevant
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	0.30	0.4 – 0.6

Der Gebäudestandort liegt in einer Zone für Dienstleistungs-, Gewerbe- oder Industriebetriebe (Ja oder Nein)
 Güteklasse (A, B, C, D oder E)
 Anzahl Parkplätze pro Mitarbeiter (0 bis 1)
 Anzahl Veloabstellplätze am Arbeitsort ist ausreichend (ja oder nein)
 Anzahl der pro Mitarbeiter verfügbaren Dauerabos (0 bis 1)
 Der Gebäudestandort liegt in einer kombinierten Wohn- und Arbeitszone (Ja oder Nein)
 Einwohner pro ha am Gebäudestandort (0 bis 240)
 Beschäftigte pro ha am Gebäudestandort (0 bis 400)
 Distanz in km (0.1 bis 40)

Link für: öV-Güteklasse, Einwohnerdichte und <https://map.geo.admin.ch/?lang>
 Bevölkerungsdichte
 Zone 1 **Wohnen** 49%
 Zone 2 **Verwaltung** 41%
 Zone 3 **Schule** 10%
 siehe SIA 2039, Anhang C

Standardpersonentfläche

60 m ² EBF	Bewohner
0 m ² EBF	Besucher
22.22	Total
45 m ² EBF	Beschäftigte
45 m ² EBF	Kunden
75.2	Total
180 m ² EBF	Beschäftigte
21 m ² EBF	Schüler
21.4	Total

Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
22.2	3.88
0.0	0.00
22.22	3.88
60.9	8.87
14.3	2.47
75.2	11.33
15.2	2.22
6.2	1.90
21.4	4.12

Projektwert (Flotte 2050)

44 33
 Richtwert 5.1

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Auswertung

Projektinformation

Generationenprojekt Buchrain DLZ

Objekteingaben

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

GF 7'249 m²
EBF 5'141 m²

Zone 1
Zone 2
Zone 3

Wohnen
Verwaltung
Schule

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgas-emissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	34	40	9.0	10.5
	Betrieb	67	25	3.3	1.8
	Mobilität	33	44	5.1	7.0
Zielwert	Projektwert	134	109	17.4	19.2
<i>Zusatzanforderung</i>		101	65	12.3	12.3

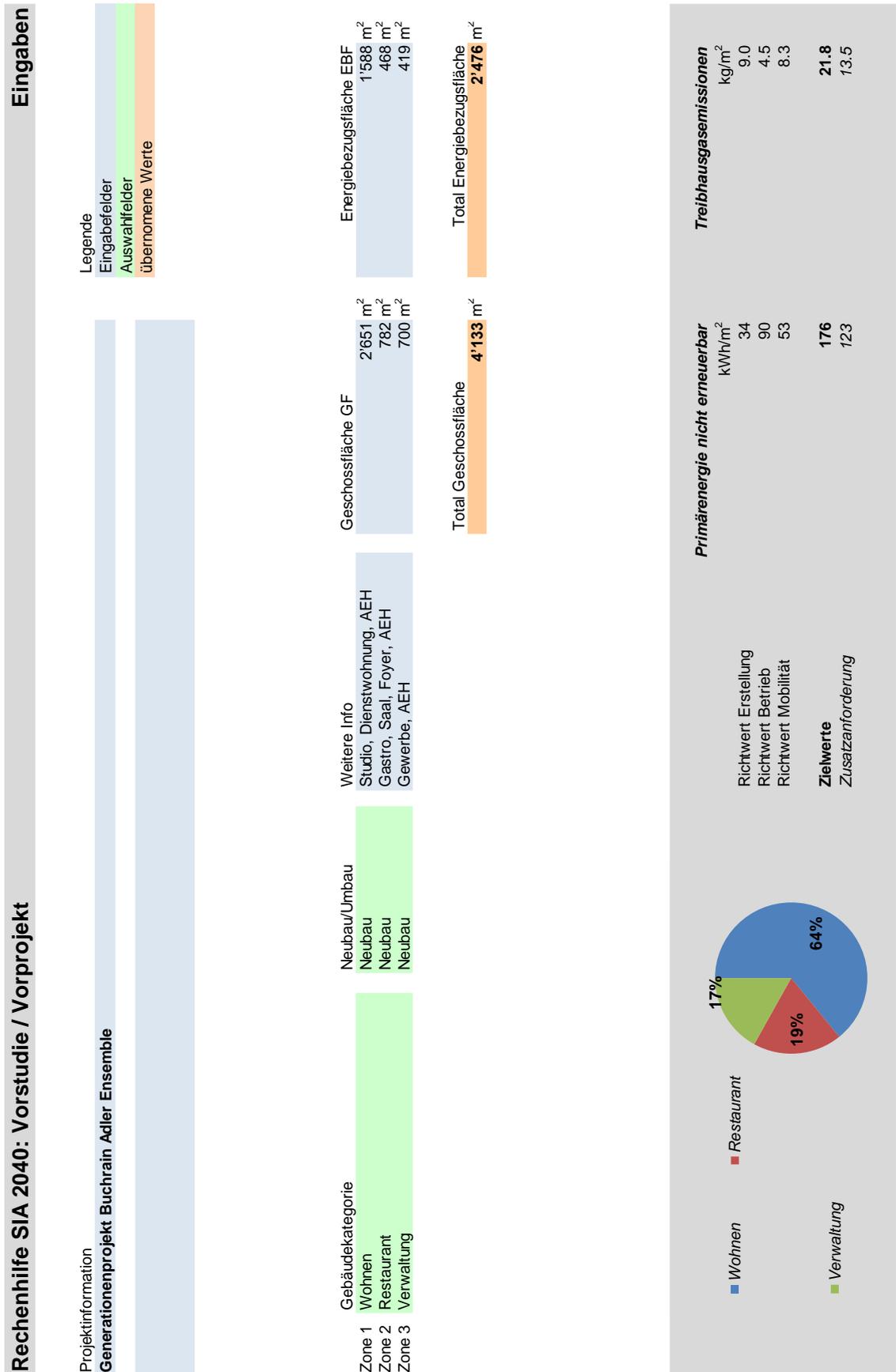
Primärenergie gesamt (inkl. erneuerbare)	
kWh/m ²	
Richtwert	Projektwert
39	57
158	34
38	48
236	139
198	91

Informativ: Nur für den Zusammenhang zur Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft relevant. Vgl. SIA 2040 Anhang C

Ihr Projekt erfüllt die Zielwerte des SIA-Effizienzpfad Energie noch nicht. Optimieren Sie vorrangig dort, wo der Projektwert über dem Richtwert liegt.



8.1.2 Auszug der Rechenhilfe – Baufeld 2: Adler Ensemble



Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Erstellung

Projektinformation **Generationenprojekt Buchrain Adler Ensemble**

Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte
 BTF Bauteilfläche

4133
2476

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

m²
m²

GF
EBF

Objekteingaben

Gebäude unter Terrain	Gebäude über Terrain	Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ² amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
		Aushub	Volumen	m ³	9744	ohne Grundwasser	2.7	0.59
		Fundament, Bodenplatte	BTF	m ²	1474	ungedämmt	2.9	1.03
		Aussenwand	BTF	m ²	853	ungedämmt	1.5	0.53
		Dach	BTF	m ²	520	ungedämmt	1.7	0.53
		Aussenwand: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	1271	Holzwand	0.9	0.18
		Aussenwand: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
		Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m ²	1271	Bekleidung mittel, hinterlüftet	3.1	0.66
		Innenwände	BTF	m ²	0	Aussenwand Aufbau:	0.0	0.00
		Decke: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	499		4.3	1.06
		Decke: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	3306		5.2	1.74
		Balkon	BTF	m ²	614	Betondecke (25 cm)	0.9	0.33
		Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	2045	Holzbetonverbund	2.6	0.71
		Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	614	Unterlagsboden und Bodenbelag	1.1	0.25
			BTF	m ²	2045	Unterlagsboden und Bodenbelag	3.7	0.83
			BTF	m ²	164		0.6	0.19
		Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	1346	Hozelementdecke	1.6	0.36
		Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	282	Holzbetonverbund	0.4	0.10
			BTF	m ²	1346	gedämmt (Geneigtes Dach)	2.8	0.70
			BTF	m ²	282	gedämmt (Flachdach)	1.1	0.22
		Elektroanlage Photovoltaikanlage	EBF max. Leist.	kWp	2476	Elektroanlage inklusiv Verteilung (Eingabe im Blatt "Betrieb")	2.6	0.57
		Wärmeanlage Thermische Solar Kollektoren	EBF	m ²	94	Wärmeanlage inklusiv Verteilung (Eingabe im Blatt "Betrieb")	9.3	2.49
		Lufttechnische Anlage	BTF	m ²	2476	Sanitäranlage inkl. Verteilung (Eingabe im Blatt "Betrieb")	2.0	0.46
			EBF	m ²	0		0.0	0.00
			EBF	m ²	2476	Sanitäranlage inkl. Verteilung (Eingabe im Blatt "Betrieb")	1.7	0.41
			EBF	m ²	2476		1.4	0.35
Projektwert							54	14.3
Richtwert							34	9.0

Kenngrößen
 Kompaktheitszahl / (SIA 380)
 Fensteranteil an Fassade

1.5
28%

(gesamte Gebäudehülle unter und über Terrain/Geschossfläche)
 (Fensterfläche/Fassadenfläche über Terrain)

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Betrieb

Projektinformation

Generationsprojekt Buchrain Adler Ensemble

Legende

Objekteingaben

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

4'133 m²
2'476 m²

Zone 1 Wohnen
Zone 2 Restaurant
Zone 3 Verwaltung

Eingabefelder
Auswahlfelder
übernommene Werte

Verwendungszweck	Bezug	Einheit	Gebäude		
			Zone 1	Zone 2	Zone 3
Raumheizung	Q _{Heff}	kWh/m ²	64% default	19% default	17% default
			100% Vorprojekt		
Wärme	Q _W	kWh/m ²	16	59	2
			32		
Kühlung	E _{lux}	kWh/m ²	1	1	1
			10		
Lüftung	E _v	kWh/m ²	1	11	4
			3		
Beleuchtung	E _L	kWh/m ²	2	7	7
			4		
Geräte und Prozessanlagen	E _A	kWh/m ²	12	49	18
			20		
Eigenproduktion	Aufzug	Stk	2	1	0
			3		
von Wärme:	BTF	m ²	alle Zonen		
	Photovoltaik	m ²	673	kWh	
von Strom:	BTF	m ²	94'185		
	zertifizierter Strom	Anteil am Total	20%	kWh	
Liefervertrag			Strombedarf total Jahresbilanz kWh		
			76'034	15'207	
				76'034	

η bzw. s Systemwahl	%-Anteil	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
1.0 > Fernwärmerechner	100%	4.1	0.62
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
0.7 > Fernwärmerechner	100%	3.8	0.59
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
1.0 Heihsystem:	0%	0.0	0.00
für Heizung und Warmwasser			
1.0 ohne Raumkühlung	100%	2.7	0.14
1.0 ohne Raumkühlung	0%	0.0	0.00
1.0 ohne Raumkühlung	0%	0.0	0.00
Wohnen: Abluftanlage ohne WRG		1.7	0.09
Restaurant: Lüftungsanlage mit WRG		5.6	0.29
Verwaltung: Lüftungsanlage mit WRG		1.8	0.09
Beleuchtung neu/effizient		10.2	0.53
Geräte neu/effizient		53.8	2.77
		6.7	0.35

Deckung:	0% Eingabe bei Wärme	-80.5	-4.48
Deckung:	124% auf Dach	-16.1	-0.72
anrechenbar:	20% > Strommixrechner: Blatt "Integrierter Rechner"		

Projektwert	-6.2	90	0.27
Richtwert			4.5

Asschätzung Heizwärmebedarf SIA 380/1 optimiert:	Gebäudehüllzahl	Ohne eff geschätzt
Wärmedämmstandard auswählen:	A _n geschätzt	kWh/m ²
70% Grenzwert SIA 380/1 entspricht Standard Minergie-P	geschätzt berechnet	
	geschätzt aus Erstellung	32
	2.03	übertragen in Zeile 1/5

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Mobilität

Projektinformation **Generationenprojekt Buchrain Adler Ensemble**

Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte

Objekteingaben
 Geschossfläche 4'133 m²
 Energiebezugsfläche 2'476 m²
 GF
 EBF

Wohnen
 Einflussvariablen aus Gebäudestandort und verfügbaren Verkehrsmitteln

Gemeindetyp	Gemeinde	CH-Mittelwert
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	Buchrain C	
Routing-Distanz zum nächsten Detailhandelsgeschäft mit 20 bis 40 Beschäftigten	0.20	2.07
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	0.30	0.84
Näherholungsintensität	mittel	
Anzahl verfügbarer Park- und Garagenplätze	0.45	1.64
Personenwagen-Verfügbarkeit	0.51	0.73
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	0.27	0.27
Haushaltseinkommen	CH-Mittelwert	

Arbeitsstätten

Beschäftigte	Gemeinde	CH-Mittelwert
Arbeitszone	Buchrain Ja	
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	C	
Verfügbarkeit Parkplatz am Arbeitsort	0.66	0.66
Verfügbarkeit Veloabstellplätze am Arbeitsort	Ja	
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	0.38	0.38

Kunden

Mischzone	Ja	
Einwohnerdichte	50	29 – 34
Beschäftigtendichte (nur für Fachgeschäft relevant!)		hier nicht relevant
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	0.30	0.4 – 0.6

Link für: öV-Güteklasse, Einwohnerdichte und <https://map.geo.admin.ch/?lang>
 Bevölkerungsdichte

Für Näherholungsintensität siehe SIA 2039, Anhang C

Standardpersonentafel

60 m2 EBF	Bewohner
0 m2 EBF	Besucher
60	Total
65 m2 EBF	Beschäftigte
6.8 m2 EBF	Kunden
71.8	Total
45 m2 EBF	Beschäftigte
45 m2 EBF	Kunden
90	Total

Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
22.0	3.85
0.0	0.00
22.02	3.85
42.1	6.14
115.3	19.85
157.4	25.99
60.9	8.87
14.3	2.47
75.2	11.33

Projektwert (Flotte 2050)

57	9.3
53	8.3
	Richtwert

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Auswertung

Projektinformation

Generationenprojekt Buchrain Adler Ensemble

Objekteingaben

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

GF 4'133 m²
EBF 2'476 m²

Zone 1
Zone 2
Zone 3

Wohnen
Restaurant
Verwaltung

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgas-emissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	34	54	9.0	14.3
	Betrieb	90	-6	4.5	0.3
	Mobilität	53	57	8.3	9.3
Zielwert	Projektwert	176	105	21.8	23.9
<i>Zusatzanforderung</i>		123	48	13.5	14.6

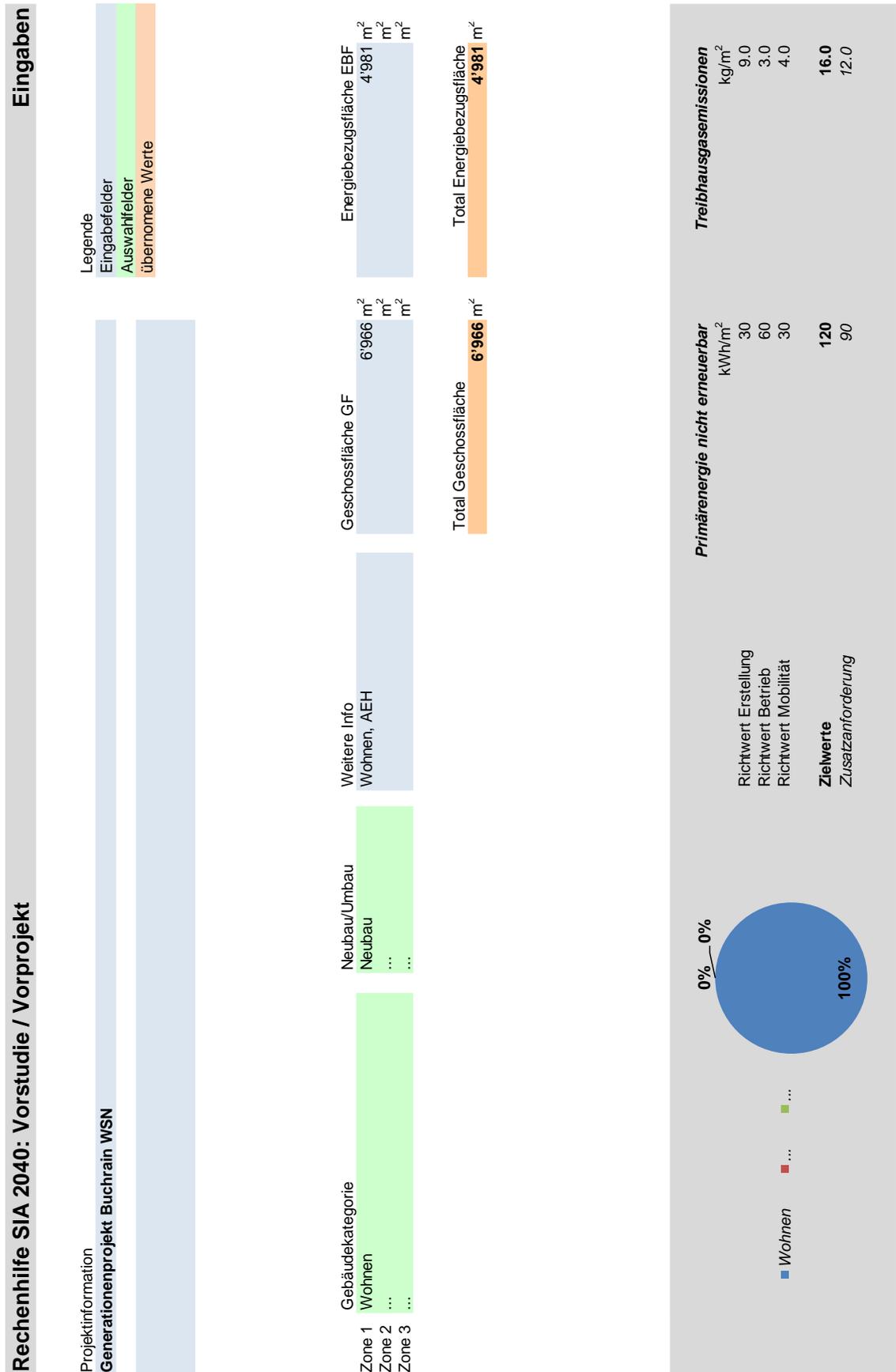
Primärenergie gesamt (inkl. erneuerbare)	
kWh/m ²	
Richtwert	Projektwert
39	81
201	-53
59	62
299	90
240	28

Informativ: Nur für den Zusammenhang zur Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft relevant. Vgl. SIA 2040 Anhang C

Ihr Projekt erfüllt die Zielwerte des SIA-Effizienzpfad Energie noch nicht. Optimieren Sie vorrangig dort, wo der Projektwert über dem Richtwert liegt.



8.1.3 Auszug der Rechenhilfe – Baufeld 3: WSN



Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Erstellung

Projektinformation **Generationenprojekt Buchrain WSN**

- Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte
 BTF Bauteilfläche

6966
4981

GF
EBF

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

Gebäude unter Terrain	Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgas-emissionen
						amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	kg/m ²	
Gebäude über Terrain	Aushub	Volumen	m ³	9344	ohne Grundwasser	1.3	0.28	
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m ²	1138	ungedämmt	1.1	0.40	
	Aussenwand	BTF	m ²	676	ungedämmt	0.6	0.21	
	Dach	BTF	m ²	192	ungedämmt	0.3	0.10	
	Aussenwand: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	553	Betonwand	0.4	0.13	
	Aussenwand: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	1660	Backsteinwand	0.7	0.25	
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m ²	553	Bekleidung leicht, hinterlüftet	0.6	0.11	
	Innenwände	BTF	m ²	1660	Bekleidung leicht, hinterlüftet	1.7	0.33	
	Decke: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	1130		4.9	1.20	
	Decke: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	5573		4.4	1.45	
Gebäudetechnik	Decke: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	4841	Betondecke (25 cm)	3.6	1.30	
	Decke: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	843	Betondecke (25 cm)	0.6	0.23	
	Balkon	BTF	m ²	4841	Unterlagsboden und Bodenbelag	4.3	0.97	
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	843	Dämmung gegen unbehelzt	0.2	0.05	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	599		1.2	0.34	
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	1003	Betondecke (25 cm)	0.8	0.27	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach, Tragwerk:	0.0	0.00	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	1003	gedämmt (Flachdach)	1.9	0.40	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach Aufbau:	0.0	0.00	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	4981	Elektroanlage inklusiv Verteilung	1.9	0.43	
Gebäudetechnik	Photovoltaikanlage	max. Leist.	kWp	53	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	2.6	0.70	
	Wärmeanlage	EBF	m ²	4981	Wärmeanlage inklusiv Verteilung	1.6	0.38	
	Thermische Solarkollektoren	BTF	m ²	0	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.0	0.00	
	Lufttechnische Anlage	EBF	m ²	4981	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.5	0.12	
	Wasseranlage	EBF	m ²	4981	Sanitäranlage inkl. Verteilung	1.6	0.38	
Projektwert						37	10.0	
Richtwert						30	9.0	

Kompaktheitszahl / (SIA 380)
 Fensteranteil an Fassade
 0.9
 34%

(gesamte Gebäudeaußenfläche unter und über Terrain/Geschossfläche)
 (Fensterfläche/Fassadenfläche über Terrain)

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Projektinformation

Objekteingaben

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

6'966 m²
4'981 m²

GF
EBF

Generationsprojekt Buchrain WSN

Zone 1 Zone 2 Zone 3

Betrieb

Legende
Eingabefelder
Auswahlfelder
übernommene Werte

Zone 1 **Wohnen**
Zone 2 ...
Zone 3 ...

Verwendungszweck	Bezug	Einheit	Gebäude			η bzw. s. Systemwahl	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
			100% default	0% default	100% Vorprojekt			
Raumheizung	Q _{Heff}	kWh/m ²			22	1.0 > Fernwärmerechner	2.7	0.42
Wärme	Q _W	kWh/m ²	16	0	16	1.0 Heizsystem	0.0	0.00
						0.7 > Fernwärmerechner	2.8	0.43
Kühlung	E _{luc}	kWh/m ²	1	1	1	1.0 Heizsystem	0.0	0.00
						1.0 für Heizung und Warmwasser	2.7	0.14
Lüftung	Q _C	kWh/m ²	0	0	0	1.0 ohne Raumkühlung	0.0	0.00
						1.0 ohne Raumkühlung	2.9	0.00
Beleuchtung	E _v	kWh/m ²	1	0	1	Wohnen Ablanlage ohne WRG	0.0	0.00
						... Lüftung	0.0	0.00
Geräte und Prozessanlagen	E _A	kWh/m ²	2	0	2	... Lüftung	0.0	0.00
						Bekuchtung neu/effizient	5.4	0.28
allgemeine Gebäudetechnik	Aufzug	Stk	3	0	3	Geräte neu/effizient	32.3	1.66
							1.8	0.09
Eigenproduktion			alle Zonen					
von Wärme:	BTF	m ²	0			0% Eingabe bei Wärme		
von Strom:	Photovoltaik	m ²	882		53'459	64% auf Dach	-28.9	-1.49
Liefervertrag	zertifizierter Strom	Anteil am Total	20%		16'599	20% > Strommixrechner: Blatt "Integrierter Rechner"	-8.8	-0.39
			Strombedarf total Jahresbilanz kWh					
			82'994					
			Projektwert				12.7	1.28
			Richtwert				60	3.0

Abschätzung Heizwärmebedarf SIA 380/1 optimiert:

Wärmedämmstandard ausgewählt:
70% Grenzwert SIA 380/1 entspricht Standard Minergie-P

Gebäudehüllzahl A_h geschätzt berechnet
geschätzt aus Erstellung
1.07
übertragen in Zeile 1/5

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Mobilität

Projektinformation

Generationsprojekt Buchrain WSN

Legende

Objekteingaben
 Geschossfläche 6'966 m²
 Energiebezugsfläche 4'981 m²
 GF
 EBF

Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte

Wohnen
 Einflussvariablen aus Gebäudestandort und verfügbaren Verkehrsmitteln

	Buchrain	CH-Mittelwert
Gemeindetyp	C	
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	0.20	2.07
Routing-Distanz zum nächsten Detailhandelsgeschäft mit 20 bis 40 Beschäftigten	0.30	0.84
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	mittel	
Näherholungsintensität	0.94	1.64
Anzahl verfügbarer Park- und Garagenplätze	0.51	0.73
Personenwagen-Verfügbarkeit	0.27	0.27
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	CH-Mittelwert	
Haushaltseinkommen		
Höhe des durchschnittlichen monatlichen Haushaltseinkommens (bis 4'000, 4'000 bis 10'000, oder über 10'000 CHF)		

Arbeitsstätten

	CH-Mittelwert
Beschäftigte	
Gemeindetyp	
Arbeitszone	
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	
Verfügbarkeit Parkplatz am Arbeitsort	0.66
Verfügbarkeit Veloabstellplätze am Arbeitsort	
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	

Kunden

Mischzone	
Einwohnerdichte	29 – 34
Beschäftigtendichte (nur für Fachgeschäft relevant!)	
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	0.4 – 0.6

Der Gebäudestandort liegt in einer Zone für Dienstleistungs-, Gewerbe- oder Industriebetriebe (Ja oder Nein)
 Güteklasse (A, B, C, D oder E)
 Anzahl Parkplätze pro Mitarbeiter (0 bis 1)
 Anzahl Veloabstellplätze am Arbeitsort ist ausreichend (ja oder nein)
 Anzahl der pro Mitarbeiter verfügbaren Dauerabos (0 bis 1)

Der Gebäudestandort liegt in einer kombinierten Wohn- und Arbeitszone (Ja oder Nein)
 Einwohner pro ha am Gebäudestandort (0 bis 240)
 Beschäftigte pro ha am Gebäudestandort (0 bis 400)
 Distanz in km (0.1 bis 40)

Link für: öV-Güteklasse, Einwohnerdichte und <https://map.geo.admin.ch/?lang>
 Bevölkerungsdichte

Für Näherholungsintensität siehe SIA 2039, Anhang C

Standardpersonentafel

60 m2 EBF	Bewohner	
0 m2 EBF	Besucher	
Total		3.97
0 m2 EBF	Bewohner	0.00
0 m2 EBF	Besucher	0.00
Total		0.00
0 m2 EBF	Bewohner	0.00
0 m2 EBF	Besucher	0.00
Total		0.00

Zone 1 **Wohnen**
 100%
 Zone 2 ...
 0%
 Zone 3 ...
 0%

Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgasemissionen kg/m ²
22.7	3.97
0.0	0.00
22.72	3.97
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00

Projektwert (Flotte 2050)

30
 Richtwert 4.0

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt **Auswertung**

Projektinformation

Generationenprojekt Buchrain WSN

Objekteingaben

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

GF 6'966 m²
EBF 4'981 m²

Zone 1
Zone 2
Zone 3

Wohnen
...
...

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgas-emissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	30	37	9.0	10.0
	Betrieb	60	13	3.0	1.3
	Mobilität	30	23	4.0	4.0
Zielwert	Projektwert	120	72	16.0	15.3
<i>Zusatzanforderung</i>		90	49	12.0	11.3

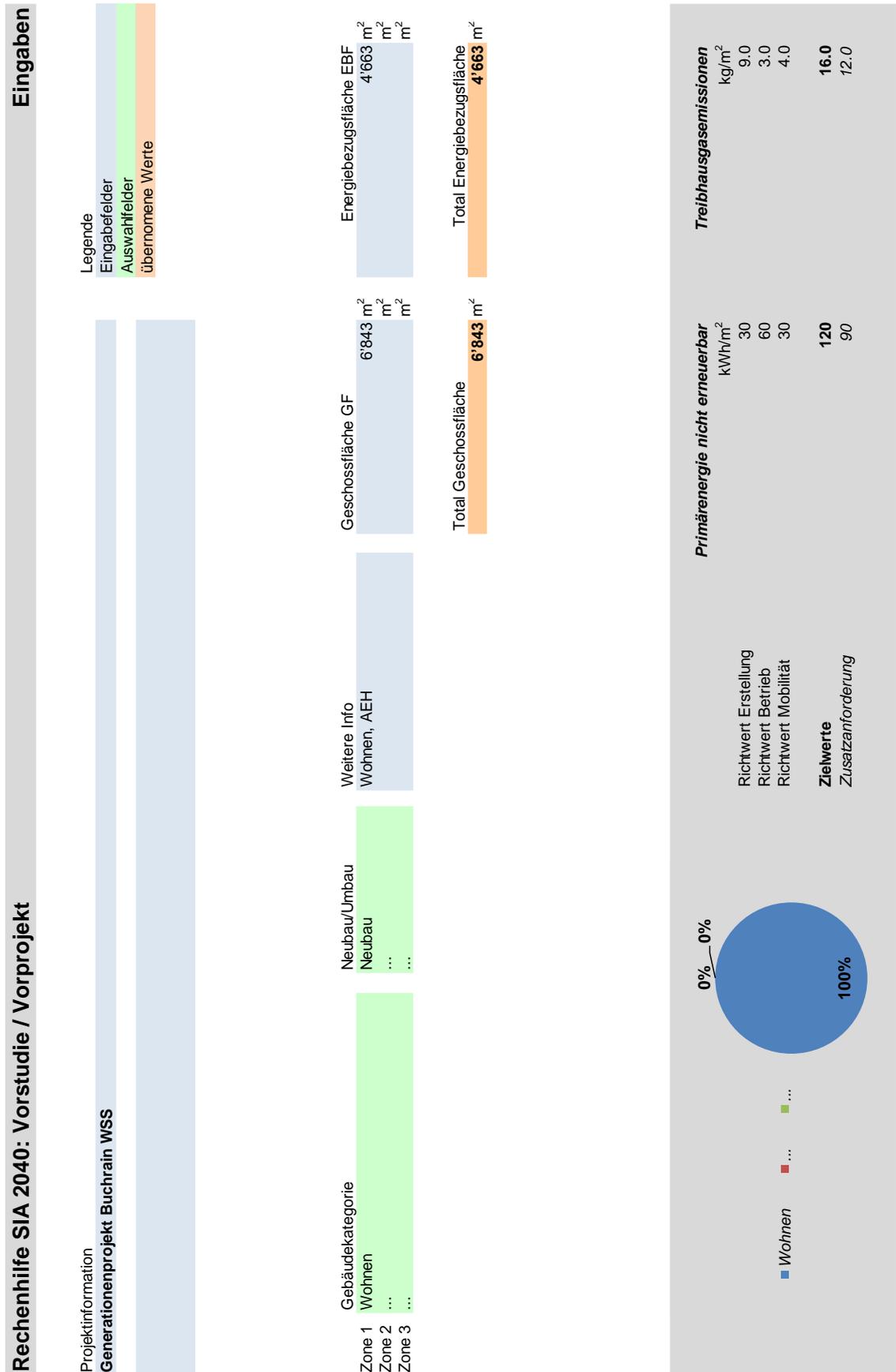
Primärenergie gesamt (inkl. erneuerbare)	
kWh/m ²	
Richtwert	Projektwert
35	43
140	18
35	25
210	86
175	61

Informativ: Nur für den Zusammenhang zur Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft relevant. Vgl. SIA 2040 Anhang C

Ihr Projekt ist auf gutem Weg, die Vorgaben des SIA-Effizienzpfad Energie zu erfüllen.



8.1.4 Auszug der Rechenhilfe – Baufeld 4: WSS



Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Erstellung

Projektinformation **Generationenprojekt Buchrain WSS**

- Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte
 BTF Bauteilfläche

6843
4663

GF m²
EBF m²

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

Gebäude unter Terrain	Bezeichnung	Bezug	Einheit	Menge	Ausführungsvariante	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgas-emissionen kg/m ²
						kWh/m ²	amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	
Gebäude über Terrain	Aushub	Volumen	m ³	7214	ohne Grundwasser	1.1	0.23	
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m ²	1310	ungedämmt	1.4	0.49	
	Aussenwand	BTF	m ²	866	ungedämmt	0.8	0.29	
	Dach	BTF	m ²	278	ungedämmt	0.5	0.15	
	Aussenwand: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	546	Betonwand	0.4	0.14	
	Aussenwand: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	1637	Backsteinwand	0.8	0.26	
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m ²	546	Bekleidung leicht, hinterlüftet	0.6	0.12	
	Innenwände	BTF	m ²	1637	Bekleidung leicht, hinterlüftet	1.8	0.35	
	Decke: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	1053		4.8	1.19	
	Decke: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	5474		4.6	1.53	
Gebäudetechnik	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	4599	Betondecke (25 cm)	3.7	1.32	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	934	Betondecke (25 cm)	0.7	0.27	
	Balkon	BTF	m ²	4599	Unterlagsboden und Bodenbelag	4.4	0.99	
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	934	Dämmung gegen unbeheizt	0.3	0.06	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	536		1.1	0.33	
	Dach: Tragwerk (Reserve)	BTF	m ²	1024	Betondecke (25 cm)	0.8	0.29	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach, Tragwerk:	0.0	0.00	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	1024	gedämmt (Flachdach)	2.0	0.43	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	0	Dach Aufbau:	0.0	0.00	
	Dach: Aufbau (Reserve)	BTF	m ²	4663	Elektroanlage inklusiv Verteilung	1.9	0.43	
Gebäudetechnik	Photovoltaikanlage	max. Leist.	kWp	53	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	2.8	0.74	
	Wärmeanlage	EBF	m ²	4663	Wärmeanlage inklusiv Verteilung	1.6	0.38	
	Thermische Solarkollektoren	BTF	m ²	0	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.0	0.00	
	Lufttechnische Anlage	EBF	m ²	4663	(Eingabe im Blatt "Betrieb")	0.5	0.12	
	Wasseranlage	EBF	m ²	4663	Sanitäranlage inkl. Verteilung	1.6	0.38	
Projektwert						38	10.5	
Richtwert						30	9.0	

Kenngrössen

Kompaktheitszahl / (SIA 380)
Fensteranteil an Fassade

1.0
33%

(gesamte Gebäudehülle unter und über Terrain/Geschossfläche)
(Fensterfläche/Fassadenfläche über Terrain)

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Betrieb

Projektinformation

Objekteingaben

Generationsprojekt Buchrain WSS

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

GF
EBF

6'843 m²
4'663 m²

Zone 1 Wohnen
Zone 2 ...
Zone 3 ...

Legende
Eingabefelder
Auswahlfelder
übernommene Werte

Verwendungszweck	Bezug	Einheit	Gebäude		
			Zone 1	Zone 2	Zone 3
Raumheizung	Q _{Heff}	kWh/m ²	100% default	0% default	0% default
			22		
Wärme	Q _W	kWh/m ²	16	0	0
Kühlung	E _{lux}	kWh/m ²	1	1	1
Lüftung	Q _C	kWh/m ²	0	0	0
Beleuchtung	E _V	kWh/m ²	1	0	0
Geräte und Prozessanlagen	E _G	kWh/m ²	2	0	0
allgemeine Gebäudetechnik	E _A	kWh/m ²	12	0	0
Eigenproduktion	Aufzug	Stk	3	0	0
von Wärme:	BTF	m ²	0		
	Photovoltaik	m ²	879		
von Strom:	BTF	kWh	53'004		
	Anteil am Total	kWh	15'562		
Liefervertrag	zertifizierter Strom	kWh	77'911		
Strombedarf total Jahresbilanz			kWh		

η bzw. s Systemwahl	%-Anteil	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
1.0 > Fernwärmerechner	100%	2.8	0.43
1.0 Heizsystem	0%	0.0	0.00
1.0 Heizsystem	0%	0.0	0.00
0.7 > Fernwärmerechner	100%	2.8	0.43
1.0 Heizsystem	0%	0.0	0.00
1.0 Heizsystem	0%	0.0	0.00
für Heizung und Warmwasser			
1.0 ohne Raumkühlung	100%	2.7	0.14
1.0 ohne Raumkühlung	0%	0.0	0.00
Wohnen Ablanlage ohne WRG	0%	2.9	0.00
... Lüftung	0%	0.0	0.14
... Lüftung	0%	0.0	0.00
Beleuchtung neu/effizient	0%	5.4	0.28
Geräte neu/effizient	0%	32.3	1.66
		1.9	0.10

Deckung:	0% Eingabe bei Wärme
Deckung:	68% auf Dach
anrechenbar:	20% > Strommixrechner: Blatt "Integrierter Rechner"

Projektwert	11.2
Richtwert	60
	3.0

Abschätzung Heizwärmebedarf SIA 380/1 optimiert: Wärmestandard ausgewählt: 70% Grenzwert SIA 380/1 entspricht Standard Minergie-P	Gebäudeheizzahl A _h geschätzt berechnet geschätzt aus Erstellung 1.13	Q _{h,eff} geschätzt kWh/m ² 22 übertragen in Zelle I/5
---	--	--

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Mobilität

Generationsprojekt Buchrain WSS

Legende
 Eingabefelder
 Auswahlfelder
 übernommene Werte

6'843 m²
 4'663 m²

Geschossfläche GF
 Energiebezugsfläche EBF

Wohnen
 Einflussvariablen aus Gebäudestandort und verfügbaren Verkehrsmitteln

	Buchrain	CH-Mittelwert
Gemeinde	Buchrain	Gemeinde in Agglomeration
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	C	
Routing-Distanz zum nächsten Detailhandelsgeschäft mit 20 bis 40 Beschäftigten	0.20	2.07
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	0.30	0.84
Näherholungsintensität	mittel	
Anzahl verfügbarer Park- und Garagenplätze	0.97	1.64
Personenwagen-Verfügbarkeit	0.51	0.73
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	0.27	0.27
Haushaltseinkommen	CH-Mittelwert	

Arbeitsstätten

	CH-Mittelwert
Beschäftigte	
Gemeindetyp	Gemeinde in Agglomeration
Arbeitszone	Der Gebäudestandort liegt in einer Zone für Dienstleistungs-, Gewerbe- oder Industriebetriebe (Ja oder Nein)
ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	Güteklasse (A, B, C, D oder E)
Verfügbarkeit Parkplatz am Arbeitsort	Anzahl Parkplätze pro Mitarbeiter (0 bis 1)
Verfügbarkeit Veloabstellplätze am Arbeitsort	Anzahl Veloabstellplätze am Arbeitsort ist ausreichend (ja oder nein)
Besitz eines ÖV-Dauerabonnements	Anzahl der pro Mitarbeiter verfügbaren Dauerabos (0 bis 1)

Kunden

Mischzone	Der Gebäudestandort liegt in einer kombinierten Wohn- und Arbeitszone (Ja oder Nein)
Einwohnerdichte	Einwohner pro ha am Gebäudestandort (0 bis 240)
Beschäftigtendichte (nur für Fachgeschäft relevant!)	Beschäftigte pro ha am Gebäudestandort (0 bis 400)
Routing-Distanz zum nächsten Mobility-Standort	Distanz in km (0.1 bis 40)

Link für: öV-Güteklasse, Einwohnerdichte und <https://map.geo.admin.ch/?lang>

Für Näherholungsintensität siehe SIA 2039, Anhang C

Standardpersonentafel

60 m2 EBF	Bewohner	
0 m2 EBF	Besucher	
Total		3.97
0 m2 EBF	Bewohner	
0 m2 EBF	Besucher	
Total		0.00
0 m2 EBF	Bewohner	
0 m2 EBF	Besucher	
Total		0.00

Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²	Treibhausgas-emissionen kg/m ²
22.8	3.97
0.0	0.00
22.77	3.97
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00
0.0	0.00

Projektwert (Flotte 2050)

30
 Richtwert 4.0

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt

Auswertung

Projektinformation

Generationenprojekt Buchrain WSS

Objekteingaben

Geschossfläche
Energiebezugsfläche

GF 6'843 m²
EBF 4'663 m²

Zone 1
Zone 2
Zone 3

Wohnen
...
...

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgas-emissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	30	38	9.0	10.5
	Betrieb	60	11	3.0	1.2
	Mobilität	30	23	4.0	4.0
Zielwert	Projektwert	120	72	16.0	15.7
Zusatzanforderung		90	49	12.0	11.7

Primärenergie gesamt (inkl. erneuerbare)	
kWh/m ²	
Richtwert	Projektwert
35	45
140	17
35	25
210	86
175	61

Informativ: Nur für den Zusammenhang zur Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft relevant. Vgl. SIA 2040 Anhang C

Ihr Projekt ist auf gutem Weg, die Vorgaben des SIA-Effizienzpfad Energie zu erfüllen.



8.2 Ergänzende Dokumente SNBS Hochbau

8.2.1 Pre-Check Dienstleistungszentrum



Pre-Check & Klimafit-Check SNBS 2.1 Hochbau

Ergebnis

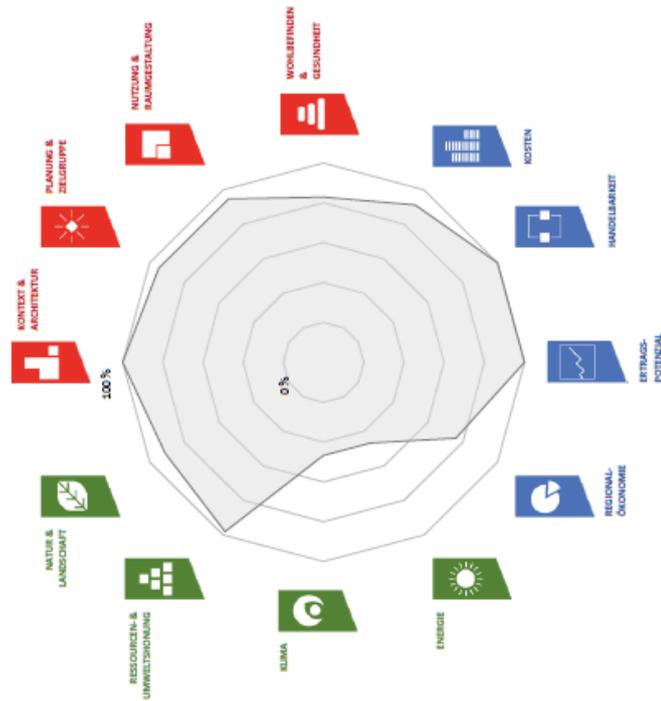
Version 20220203

Datum: 30.07.2024
 Name des Projekts: Dienstleistungszentrum - Gene

Die Illustrationen im Ergebnisregister fassen die Projektbewertung zusammen und bestehen aus zwei Teilen:

Die erste Abbildung, untenstehend auf der linken Seite stellt die Bewertung der einzelnen Themen in Form von einem Spinnendiagramm dar. Dieses ermöglicht die rasche Identifizierung von Stärken und Schwächen innerhalb des Projekts, aber auch den visuellen Vergleich zwischen Projektvarianten oder unterschiedlichen Projekten. In der Abbildung auf der zweiten Seite wird in Form von horizontalen Balken gezeigt, wie gut ein Projekt die Anforderungen des SNBS in den jeweiligen Themen der Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt sowie in den Bereichen selbst erfüllt.

Dazu werden die einzelnen Indikatoren mit Farbcodes bewertet: Grüne Schrift und durchgestrichen bedeutet «gut», nur grüne Schrift steht für «genügend», rote Schrift steht für «ungenügend» und fette rote Schrift in rotem Rahmen kennzeichnet die «Stolpersteine».



Die ungenügende Indikatoren sowie die "Stolpersteine" werden nachfolgend - auf die jeweiligen Bereiche aufgeteilt - noch spezifisch aufgeführt.

Die folgenden Indikatoren werden als "ungenügend" bewertet und erfordern Nachbesserungen, um den Nachhaltigkeitsansprüchen zu genügen:

- Gesellschaft 108.1 ;
- Wirtschaft
- Umwelt

Folgende Indikatoren werden als "Stolpersteine" im Hinblick auf die Realisierung eines gesamtheitlich nachhaltigen Projektes identifiziert:

- Gesellschaft 107.2 Strahlung;
- Wirtschaft 208.1 Regionale Wertschöpfung;
- Umwelt 301.1 Energiebedarf Erstellung; 302.1 Treibhausgas Erstellung; 302.3 Energiebedarf Mobilität; 301.3 Treibhausgas Mobilität;

Bewertung der Indikatoren	(%)
Gut	85 - 100
Genügend	65 - 85
Ungenügend	50 - 65
Stoßstein	0 - 50

Bei Erneuerungen dürften im Rahmen einer SNBS-Zertifizierung folgende Indikatoren eine ungenügende Bewertung aufweisen, solange die Durchschnittsbenotung im übergeordneten Thema genügend bleibt:

103.1 Nutzungsdichte	105.2 Gebrauchsqualität privater Räume	108.1 Sommerlicher Wärmeschutz
103.3 Hindernisfreies Bauen	106.1 Tageslicht	108.2 Komfort im Klimawandel
105.1 Nutzungsflexibilität & -variabilität	106.2 Schallschutz	

Gesellschaft

Im Bereich "Gesellschaft" wird ein Erfüllungsgrad von 91% erzielt.

Thema	Kriterium	Indikator
Kontext & Architektur	101 Leitfragen	1 Ziele- & Möglichenheite
	102 Planungsverfahren	1 Gebäude- & Architekturs
Planung & Zielgruppe	103 Diversität	1 Nutzungsdichte
	104 Halbüffentliche Räume	1 Halbüffentliche Innenräume
Nutzung & Raumgestaltung	105 Private Räume	1 Nutzungsflexibilität & -variabilität
	106 Visueller & akustischer Komfort	1 Tageslicht
Wohlbefinden & Gesundheit	107 Gesundheit	1 Raumluftqualität
	108 Thermischer Komfort	1 Sommerlicher Wärmeschutz

Wirtschaft

Im Bereich "Wirtschaft" wird ein Erfüllungsgrad von 90% erzielt.

Thema	Kriterium	Indikator
Kosten	201 Lebenszyklusbetrachtung	1 Lebenszykluskosten
	202 Bausubstanz	1 Bauteile- & Baustoffsubstanzen
Handelbarkeit	203 Eigentumsverhältnisse	1 Entscheidungsfundung
	204 Nutzbarkeit des Grundstücks	1 Geologie- & Altlasten
Ertragspotenzial	205 Erreichbarkeit	1 Erreichbarkeit
	206 Marktpreise	1 Miet- & Verkaufspreise
Regionalökonomie	207 Bevölkerung und Arbeitsmarkt	1 Nachfrage- & Nutzungsauslastung
	208 Regionalökonomisches Potenzial	1 Regionale Wertschöpfung

Umwelt

Im Bereich "Umwelt" wird ein Erfüllungsgrad von 63% erzielt.

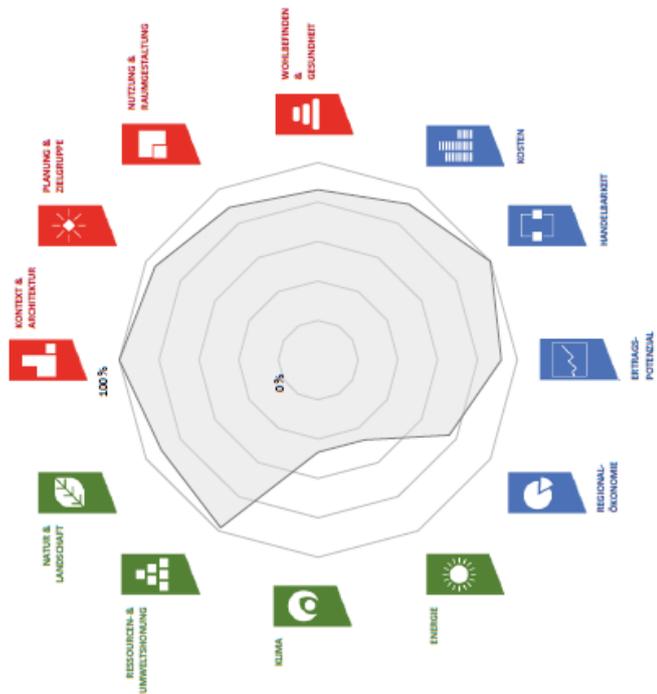
Thema	Kriterium	Indikator
Energie	301 Energiebedarf	1 Energiebedarf Erstellung
	Klima	302 Treibhausgasemissionen
Ressourcen- & Umweltschonung		303 Umweltschonende Erstellung
	Natur & Landschaft	304 Umweltschonende Betrieb
305 Umweltschonende Mobilität		1 Mobilitätskonzept
307 Siedlungsverdichtung		1 Flora & Fauna

Datum: 30.07.2024
 Name des Projekts: Wohnhäuser - Generationenpr

Die Illustrationen im Ergebnisregister fassen die Projektbewertung zusammen und bestehen aus zwei Teilen:

Die erste Abbildung, untenstehend auf der linken Seite stellt die Bewertung der einzelnen Themen in Form von einem Spinnendiagramm dar. Dieses ermöglicht die rasche Identifizierung von Stärken und Schwächen innerhalb des Projekts, aber auch den visuellen Vergleich zwischen Projektvarianten oder unterschiedlichen Projekten. In der Abbildung auf der zweiten Seite wird in Form von horizontalen Balken gezeigt, wie gut ein Projekt die Anforderungen des SNBS in den jeweiligen Themen der Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt sowie in den Bereichen selbst erfüllt.

Dazu werden die einzelnen Indikatoren mit Farbcodes bewertet: Grüne Schrift und durchgestrichen bedeutet «gut», nur grüne Schrift steht für «genügend», rote Schrift steht für «ungenügend» und fette rote Schrift in rotem Rahmen kennzeichnet die «Stolpersteine».



Die ungenügende Indikatoren sowie die "Stolpersteine" werden nachfolgend - auf die jeweiligen Bereiche aufgeteilt - noch spezifisch aufgeführt.

Die folgenden Indikatoren werden als "ungenügend" bewertet und erfordern Nachbesserungen, um den Nachhaltigkeitsansprüchen zu genügen:

Gesellschaft 108.1 ;

Wirtschaft

Umwelt

Folgende Indikatoren werden als "Stolpersteine" im Hinblick auf die Realisierung eines gesamtheitlich nachhaltigen Projektes identifiziert:

Gesellschaft 107.2 Strahlung;

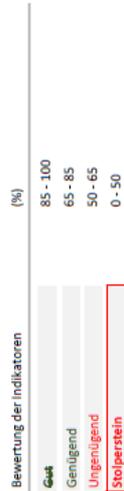
Wirtschaft 208.1 Regionale Wertschöpfung;

Umwelt

301.1 Energiebedarf Erstellung; 302.1 Treibhausgas Erstellung; 302.3 Energiebedarf Mobilität; 301.3 Treibhausgas Mobilität;

Bei Erneuerungen dürfen im Rahmen einer SNBS-Zertifizierung folgende Indikatoren eine ungenügende Bewertung aufweisen, solange die Durchschnittsbewertung im übergeordneten Thema genügend bleibt:

103.1 Nutzungsdichte	105.2 Gebrauchsqualität privater Räume	108.1 Sommerlicher Wärmeschutz
103.3 Hindernisfreies Bauen	106.1 Tageslicht	108.2 Komfort im Klimawandel
105.1 Nutzungsflexibilität & -variabilität	106.2 Schallschutz	



Gesellschaft

Im Bereich "Gesellschaft" wird ein Erfüllungsgrad von 91% erzielt.

Thema	Kriterium	Indikator
Kontext & Architektur Planung & Zielgruppe Nutzung & Raumgestaltung Wohlbefinden & Gesundheit	101 Leitfragen	1 Ziele- & Leitfadenbezug
	102 Planungsverfahren	1 Städtebau- & Architekturbau
	103 Diversität	1 Nutzungsformen 2 Nutzungsmöglichkeiten im Quartier
	104 Halbpública Räume	1 Halbpública-Raumausweisung 2 Halbpública-Ausweisung
	105 Private Räume	1 Nutzungsflexibilität & -variabilität 2 Gebrauchsqualität privater Räume
106 Visueller & akustischer Komfort	1 Tageslicht 2 Schallschutz	
107 Gesundheit	1 Raumluftqualität 2 Strahlung	
108 Thermischer Komfort	1 Sommerlicher Wärmeschutz 2 Komfort im Klimawandel	

Wirtschaft

Im Bereich "Wirtschaft" wird ein Erfüllungsgrad von 87% erzielt.

Thema	Kriterium	Indikator
Kosten Handelbarkeit Ertragspotenzial Regionalökonomie	201 Lebenszyklusbetrachtung	2 Betriebskonzept
	202 Bausubstanz	1 Bauweisen- & -technologien
	203 Eigentumsverhältnisse	1 Entscheidungsförderung
	204 Nutzbarkeit des Grundstücks	1 Geologie- & Abflüssen
	205 Erreichbarkeit	1 Erreichbarkeit 2 Zugang- & Erschließung
	206 Marktpreise	1 Miet-/Verkaufspreise
	207 Bevölkerung und Arbeitsmarkt	1 Arbeitskräfte- & Nutzungsverhalten
	208 Regionalökonomisches Potenzial	1 Regionale Wertschöpfung 3 Technische Erschließung

Umwelt

Im Bereich "Umwelt" wird ein Erfüllungsgrad von 63% erzielt.

Thema	Kriterium	Indikator
Energie Klima Ressourcen- & Umweltschonung Natur & Landschaft	301 Energiebedarf	1 Energiebedarf Betrieb 3 Energiebedarf Mobilität
	302 Treibhausgasemissionen	1 Treibhausgas Betrieb 3 Treibhausgas Mobilität
	303 Umweltschonende Erstellung	1 Baustelle
	304 Umweltschonende Betrieb	2 Ressourcenschonung 2 Energieumwandlung
	305 Umweltschonende Mobilität	1 Mobilitätskonzept 3 Abfallentsorgung & -entsorgung
	306 Umgebung	1 Flora & Fauna 2 Versickerung & Retention
	307 Siedlungsverdichtung	1 Bauliche Verdichtung