

Bebauungsplan «Sonne», Emmenbrücke

Energie- und Nachhaltigkeitsbeurteilung

Impressum

Auftraggeber: Steiner AG
Frau Nauer-Boog
Stadthofstrasse 4
6004 Luzern

Raumplaner: ZEITRAUM Planungen AG
Herr Vinh Ly
Brünigstrasse 25
6005 Luzern

Auftragnehmer: brücker+ernst gmbh sia
Neuweg 19
6003 Luzern

Verfasser: Stefan Brücker
Basil Monkewitz

Verteiler: - Auftraggeber
- Architekt
- intern

Auftragsnummer: 19057

Dateiname: 200219_Bebauung_Sonne_Emmenbruecke_Bericht

Änderungsverzeichnis:

Version	Datum	Änderungen	Visum
1.0	19. Februar 2019	Energie- und Nachhaltigkeit	sb, bm

Inhalt

1.	Einleitung	4
1.1	Fragestellung	4
1.2	Grundlagen	4
2.	Empfehlung / Fazit	4
3.	Projektbeschrieb	5
4.	Wärmeversorgung mit erneuerbarer Energie	6
4.1	Gebäudekennzahlen und Energiebedarf - gesamter Perimeter	6
4.2	Nutzung von Fernwärme – gesamter Perimeter	6
4.3	Wärmepumpen mit Erdwärmesonden	7
4.4	Luft-Wasser-Wärmepumpen	7
5.	Energiestandards	8
5.1	SIA-Effizienzpfad Energie	8
5.2	SNBS (Gold)	10
5.2.1	Kompatibilität des Projekts bzgl. SNBS (Gold)	11
5.3	Zielwert SIA 380/1: 2016	12
5.4	Minergie(-P/-A)	12

1. Einleitung

1.1 Fragestellung

brücker+ernst gmbh wurde beauftragt, für den Bebauungsplan «Sonne» in Emmenbrücke die

- Umsetzbarkeit einer nachhaltigen Wärmeversorgung, sowie
- die Umsetzbarkeit von Vorgaben im Bereich nachhaltiges Bauen

zu überprüfen.

Im Teil nachhaltiges Bauen waren die Erreichbarkeit der Labels MINERGIE-A, MINERGIE-P, sowie der Schweizerische Standard Nachhaltiges Bauen (SNBS Gold), sowie die Erreichbarkeit gemäss Zielwert SIA 380/1: 2016, sowie der SIA-Effizienzpfad Energie (SIA Merkblatt 2040, Ausgabe 2017) zu überprüfen. Diese werden von der Gemeinde Emmen vorgegeben.

MINERGIE-A, -P und der Zielwert SIA 380/1 entsprechen den Anforderungen des kantonalen Energiebonus (§ 14), der SIA-Effizienzpfad Energie und SNBS Gold sind gemeindespezifische Vorgaben im Rahmen des Bebauungsplanes.

Exemplarisch wurde die Erreichbarkeit anhand der vier Mehrfamilienhäuser der Steiner AG überprüft.

1.2 Grundlagen

- Plansatz vom 29. November/5. Dezember 2019 von Steib Gmür
Geschwentner Kyburz Partner AG
- Dokumentation Studienauftrag Sonne
- Geoportal des Kantons Luzern
- Offerte Fernwärme EWL Energie Wasser Luzern

2. Empfehlung / Fazit

Wärmeversorgung

Als Wärmeerzeugung sind der Anschluss an die Fernwärme ewl (> 75% erneuerbare Wärme) oder die Installation einer Wärmepumpe mit Erdsonden die beste Wahl, aber auch eine Versorgung über Luft-Wasserwärmepumpen wäre machbar.

Die Fernwärme ewl wird aktuell auf der anderen Bahnseite zum Gersag und bei Interesse der Steiner AG auf den Perimeter geführt (Auskunft ewl).

Auf dem Perimeter ist es erlaubt, Erdwärmesonden zu bohren, daher besteht auch die Möglichkeit, über Wärmepumpen Wärme zu erzeugen.

Nachhaltiges Bauen

Wir empfehlen, im Bebauungsplan die Wahl des Energiestandards unter MINERGIE-A, -P, Zielwert SIA 380/1: 2016, SIA-Effizienzpfad Energie und SNBS Gold offen zu lassen.

Damit kann je nach Gebäude (Geschossigkeit, Verschattung, etc) eine angepasste Wahl getroffen werden.

3. Projektbeschreibung



Abbildung 1: Situation mit vier Neubauten (rosa, Bebauungsplan) und Bestandesbauten (grau: Wärmeversorgungsperimeter rosa und grau)

Der Perimeter Bebauungsplan «Sonne» befindet sich in Emmenbrücke, rund 200m von der Bushaltestelle entfernt und liegt in der Kernzone A der Gemeinde Emmenbrücke. Die rosa hinterlegten Gebäude der Steiner AG und grau hinterlegten Gebäude weiterer Eigentümer umfassen den Perimeter und sind Teil des Bebauungsplans.

Aus bautechnischer Sicht wird für die vorliegende Abschätzung für die vier Mehrfamilienhäuser der Steiner AG von einer konventionellen Bauweise in Massivbau mit hinterlüfteter Fassade ausgegangen.

4. Wärmeversorgung mit erneuerbarer Energie

4.1 Gebäudekennzahlen und Energiebedarf - gesamter Perimeter

Vorauszuschicken ist, dass sehr wenig über die Bestandesbauten entlang der Gerliswilstrasse bekannt ist, daher musste mit sehr groben Annahmen gerechnet werden. Bei den bestehenden Gebäuden entlang der Gerliswilstrasse wurde für die Wärmeversorgung die Gerliswilstrasse 74 (Bank) und Gerliswilstrasse 76 als Bestand mit rund doppeltem Bedarf gegenüber Neubauten, sowie für die Gerliswilstrasse 78 – 82 (Restaurant Adler und folgende) als Neubauten gemäss Energiegesetz angeschaut. Das kleine Gebäude an der Gerliswilstrasse 84 wurde nicht berücksichtigt, kann aber versorgt werden.

Gebäudekennzahlen	Sonne	Gerliswilstr.74-82	Summe
Areal-/Grundstücksfläche [m ²]:	rund 9'500 m ²	rund 4'000 m ²	rund 13'500 m ²
Energiebezugsfläche A _E , EBF [m ²]:	13'700 m ²	rund 9'500 m ²	rund 23'200 m ²

Tabelle 1: Gebäudekennzahlen Sonne Emmenbrücke

Wärme (inkl. Verteilverluste 5% RW, 20% WW)	Leistung [kW]			Energie [MWh/a]		
	Raum- wärme	Warm- wasser	Total	Raum- wärme	Warm- wasser	Total
Aufteilung in Raumwärme und Warmwasser						
Gesamter Perimeter						
Bezeichnung	\dot{Q}_H	\dot{Q}_W	\dot{Q}_{tot}	Q_H	Q_W	Q_{tot}
Wärme	370	140	510	350	540	910

Tabelle 2: Abgeschätzter Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser inkl. Verteilverluste Stufe Nutzenergie für den grossen Perimeter

- Aufgrund der überwiegenden Wohnnutzung gehen wir von einem kleinen Kältebedarf aus.
- Eine Wärmeerzeugung über Erdsonden würde jedoch eine leichte Kühlung über die Fussbodenheizung im Sommerfall zulassen.
- Die Kühlung der Bank und der Restaurants könnte neben der FBH-Kühlung zusätzlich aktiv über die Erdsonden gekühlt werden.

4.2 Nutzung von Fernwärme – gesamter Perimeter

Das ewl-Luzern führt die Fernwärme bereits auf der anderen Bahnseite zum Gersag. Eine Erschliessung des Perimeters Sonne ist für die ewl denkbar, aber aktuell noch nicht geplant.

Die Fernwärme besteht im Wesentlichen aus Kehrrechtabwärme und gilt daher als Fernwärme mit > 75% erneuerbarem Anteil an Wärme.

4.3 Wärmepumpen mit Erdwärmesonden

Nutzung von Erdwärme für den gesamten Perimeter

		Gesamter Perimeter
Leistungsbedarf	Nutzleistung kW	510
Leistungsbedarf Elektrizität	el. Leistung kW	120
Energiebedarf Elektrizität	Endenergie MWh	240
Leistungsbezug EWS	Quelleleistung kW	390
Energiebezug EWS	Endenergie MWh	570
Flächenbedarf EWS (bei 40 m ² / EWS)	m ²	2'000
Anzahl EWS	à 250 m	50

Tabelle 3: Energiebereitstellung für Raumwärme und Warmwasser über Erdwärmesonden

Der genaue Bedarf Wärme der Bestandesbauten kann nur abgeschätzt werden.

Aufgrund der Flächenabschätzungen gehen wir davon aus, dass die Fläche für Erdsonden bei allen Parzellen, wo neu gebaut wird, gegeben ist. Für die Parzelle 100 müsste dies für den Bestandesbau mit den Grenzabständen überprüft werden. Bei der Parzelle 1324 dürfte auch im Bestand kein Flächenproblem mit Erdwärmesonden auftreten.

Erdsonden Wärme	1324 Bestand Gerliswilstrasse	100 GW74 UBS / Sonne	98 GW76 Burda	164 GW78 Rest Adler	162, 163 GW80 -82
Anzahl EWS	2 EWS à 250m	15 EWS à 250m	6 EWS à 250m	4 EWS à 250m	6 EWS à 250m
Flächenbedarf EWS	80 m ²	600 m ²	240 m ²	160 m ²	240 m ²
Angebot Bodenfläche Parzelle	590 m ²	1'970 m ²	860 m ²	494 m ²	1'049 m ²

Tabelle 4: geschätzte Anzahl Erdwärmesonden, deren Flächenbedarf und Bodenfläche Parzelle

4.4 Luft-Wasser-Wärmepumpen

Alternativ kann für die oben genannten Parzellen auch auf Luft-Wasser-Wärmepumpen ausgewichen werden. Hier gilt es, die Schallthematik bei Luft-Wasser-Wärmepumpen frühzeitig zu berücksichtigen.

5. Energiestandards

5.1 SIA-Effizienzpfad Energie

Beim SIA-Effizienzpfad Energie (SIA Merkblatt 2040) handelt es sich um ein Planungsinstrument – nicht um ein Label – welches sich durch eine gesamtenergetische Betrachtung auszeichnet. Dieses wurde durch den SIA als Adaption der 2000-Watt-Gesellschaft auf den Gebäudebereich erarbeitet.

Neben der Betriebsenergie werden auch die Erstellungsenergie (Graue Energie) und die standortabhängige Mobilität miteinbezogen. Damit ist erstmals eine ganzheitliche, energetische Betrachtung über den ganzen Lebenszyklus von Gebäuden möglich, die mit dem Bereich Mobilität auch das siedlungs- und städtebauliche Umfeld einbezieht.

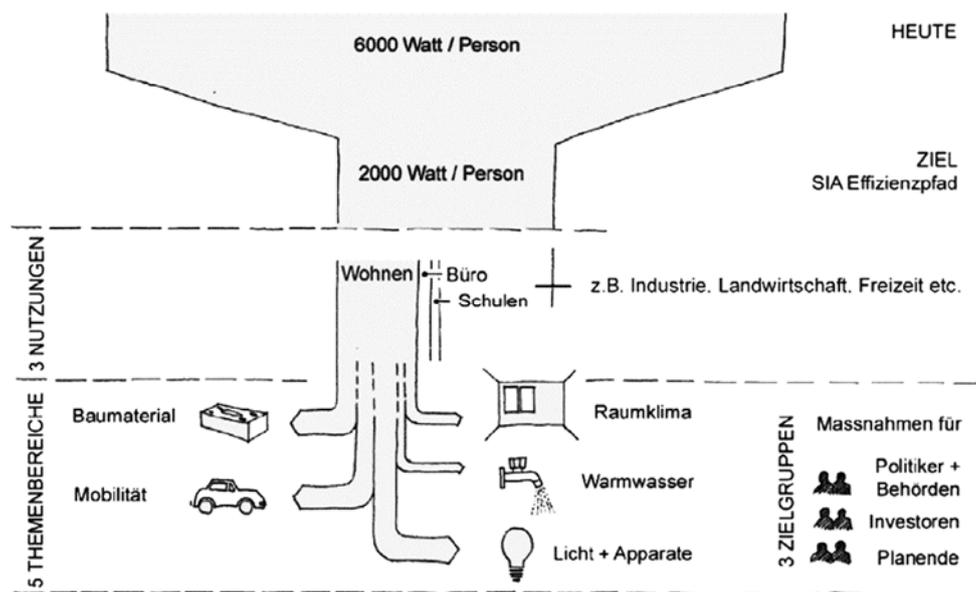


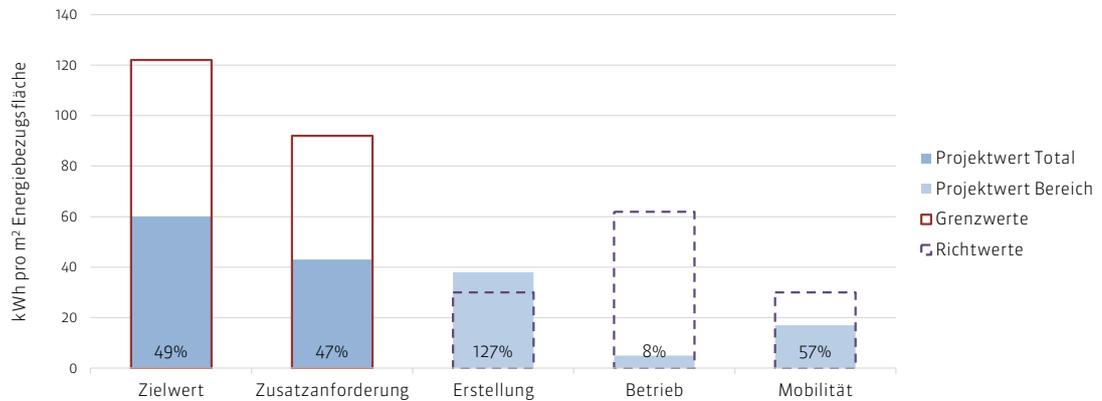
Abbildung 2: Rahmenbedingungen im Kontext des SIA-Effizienzpfades Energie für das Bauen nach der 2000-Watt-Gesellschaft.

Die Bewertung erfolgt anhand der nicht erneuerbaren Primärenergie und der Treibhausgasemissionen in kg CO₂-Äquivalenten. Für die Gebäudekategorien Wohnen, Verwaltung, Schule, Fachgeschäft, Lebensmittelgeschäft und Restaurant werden Zielwerte und Zusatzanforderungen definiert, sowohl für Neubauten, als auch für Umbauten. Diese basieren auf dem Etappenziel 2050 der 2000-Watt-Gesellschaft.

Kompatibilität des Projekts der Steiner AG bzgl. SIA-Effizienzpfad Energie

Primärenergie nicht erneuerbar

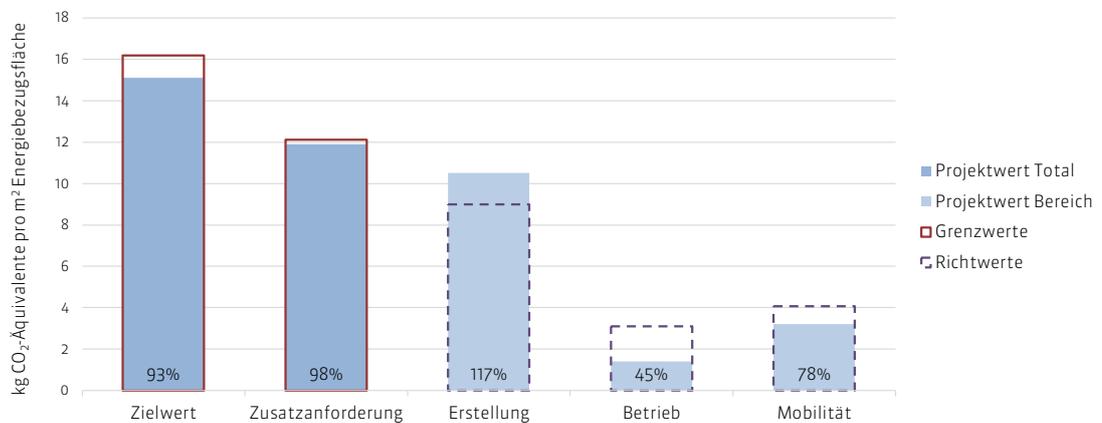
SIA-Effizienzpfad Energie



Die Anforderungen an die nicht erneuerbare Primärenergie können erfüllt werden. Die Erstellung liegt über dem Richtwert, was bei Massivbauten mit Tiefgarage die Regel darstellt. Der Betrieb profitiert von effizienter Fernwärme und dem hohen Anteil an erneuerbarer Elektrizität, der sowohl von der hauseigenen Photovoltaikanlage, als auch von geliefertem zertifiziertem Strom stammt (max. 50 % des gesamten Bedarfs). Die Mobilität kommt aufgrund des sehr gut erschlossenen Standorts mit direkten Einkaufsmöglichkeiten, Mobility-Parkplätzen und der begrenzten Anzahl an Parkplätzen (ca. 0,63 pro Haushalt) klar unter dem Richtwert zu liegen.

Treibhausgasemissionen

SIA-Effizienzpfad Energie



Die im Vergleich zu den Vorgaben an die nicht erneuerbare Primärenergie deutlich höheren Anforderungen an die Treibhausgasemissionen können voraussichtlich eher knapp eingehalten werden. Während Erstellung, Betrieb und Mobilität zusammen 93 % des Zielwerts erreichen, gibt es bei der Zusatzanforderung (Erstellung + Betrieb) derzeit kaum Reserven (98 %). Bezüglich der Richtwerte wird die Erstellung überschritten, was für einen Massivbau dieser Art üblich ist. Betrieb und Mobilität unterschreiten den Richtwert, jedoch nicht im gleich hohen Mass, wie bei der nicht erneuerbaren Primärenergie.

5.2 SNBS (Gold)

In der Schweiz wird zunehmend der «Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz» (SNBS) angewandt. Hierbei handelt es sich um einen relativ neuen, auf die Eigenheiten des schweizerischen Bauwesens abgestimmten, zertifizierungsfähigen Standard für nachhaltiges Bauen. Er bildet ein Gemeinschaftswerk von privater und öffentlicher Hand. Die Anliegen an das nachhaltige Bauen aus unterschiedlichen Schweizer Initiativen und Instrumenten werden darin konsolidiert und einem Ganzen zusammengeführt.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Gleichgewichtete Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten. - Basiert auf Schweizer Baukultur/-standards. - Kann zertifiziert werden, aber auch «Open Source» als Standard frei angewandt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sehr umfassender Planungs- und Zertifizierungsprozess mit verschiedensten Nachweisen.

Der SNBS gliedert die drei Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt in je vier Themen. Die resultierenden zwölf Themen werden mit insgesamt 45 Indikatoren analog dem Schweizer Schulsystem benotet und gleichermassen gewichtet. Er berücksichtigt zudem sämtliche Bauphasen – vom Standortentscheid über die Projektentwicklung bis hin zum Bauprozess.



Abbildung 3: Aufbau des Standards Nachhaltiges Bauen Schweiz 2.0

Ein Projekt kann offiziell nach SNBS zertifiziert werden. Hierzu müssen alle Indikatoren die Note 4 erreichen (bei Erneuerungen sind Ausnahmen möglich). Für eine Gesamtnote von 4,0 bis 4,9 wird das Silber-, von 5,0 bis 5,4 das Gold, und von 5,5 bis 6,0 das Platin-Zertifikat vergeben. Die Gemeinde Emmen fordert SNBS Gold.

5.2.1 Kompatibilität des Projekts bzgl. SNBS (Gold)

Lage-Indikatoren beurteilen das Grundstück, respektive die Lage, und sind vom Bauherrn nur durch den Standortentscheid beeinflussbar. Es werden dabei Themen zum Quartierumfeld, den geologischen Randbedingungen, der Erschliessung und Erreichbarkeit, sowie zu den lokalen Marktverhältnissen abgefragt. Ein erster Check ergab für diese Indikatoren durchwegs gute Noten. Es handelt sich also um eine sehr gute Ausgangslage, um ein Projekt mit guten Noten zu realisieren.

Die anderen Indikatoren, welche in ihrer Gesamtheit mehr als die Lage-Indikatoren zählen, beziehen sich vornehmlich auf die Gebäudetypologie, Baukonstruktion und Materialisierung Behaglichkeitskriterien, wie auch auf energie- und klimarelevante Grössen, Inbetriebnahme und Unterhalt, sowie auch auf die Freiraumqualität, Natur und Landschaft.

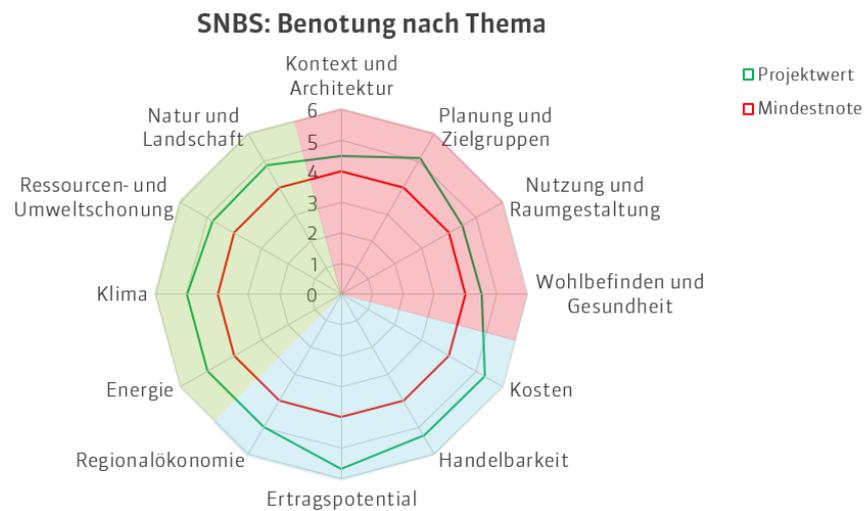


Abbildung 4: Spinnendiagramm der abgeschätzten Benotung pro SNBS-Thema.

Betreffend der Erreichung von SNBS (Gold) ist zu erwähnen, dass hierzu beim Grossteil der insgesamt 45 Indikatoren das Maximum herausgeholt werden muss. Dies erhöht den Projektbegleitungs- und Planungsaufwand, und bei vereinzeln Indikatoren auch die Baukosten. Auf lange Sicht sollten die Betriebskosten durch bessere Lösungen (z. B. gute Wartbarkeit, Betriebsoptimierung etc.) jedoch gesenkt werden können.

Gesamtnote		Gold	5.0
Gesellschaft	Kontext und Architektur	4.5	4.7
	Planung und Zielgruppen	5.1	
	Nutzung und Raumgestaltung	4.5	
	Wohlbefinden und Gesundheit	4.5	
Wirtschaft	Kosten	5.3	5.4
	Handelbarkeit	5.3	
	Ertragspotential	5.7	
	Regionalökonomie	5.0	
Umwelt	Energie	5.0	4.9
	Klima	5.0	
	Ressourcen- und Umweltschonung	4.8	
	Natur und Landschaft	4.8	

Abbildung 5: Abgeschätzte Gesamtnote sowie Benotung pro Thema und Bereich.

5.3 Zielwert SIA 380/1: 2016

Der Energiebonus des Kantons kann durch Einhalten der Zielwerte der SIA-Norm 380/1:2016 erreicht werden. Dies bedeutet, dass die Gebäudehülle das Niveau von Minergie-P erreicht (70 % des Grenzwertes für den Heizwärmebedarfs $Q_{H,fi}$ für Neubauten). Eine Lüftung ist für den Zielwert SIA nicht zwingend, da keine Minergie-P-Zertifizierung erforderlich ist.

Erfahrungsgemäss ist dieser Wert auch bei einigermassen kompakten, grösseren Gebäuden anspruchsvoll in der Erreichung. Baulich bedeutet er Dämmstärken auf Wand und Dach im Bereich von ca. 25 cm. Mit einer erneuerbaren Wärmeerzeugung sind solche Bauteile nur bedingt anstrebenswert, da sie sich negativ auf die Graue Energie, Tageslichtverhältnisse und nebenbei auch auf die Baukosten auswirken.

5.4 Minergie(-P/-A)

Minergie ist ein Baustandard für neue und modernisierte Gebäude, der 1998 lanciert wurde. Die Marke wird von Wirtschaft, Kantonen und Bund gemeinsam getragen. Im Zentrum stehen die Energie, sowie der Wohn- und Arbeitskomfort von Gebäudenutzern. Ermöglicht wird dieser Komfort durch eine hochwertige Gebäudehülle und eine systematische Lüfterneuerung. Der spezifische Energiebedarf gilt als Leitgrösse, um die geforderte Bauqualität zu quantifizieren. Dadurch ist eine zuverlässige und nachvollziehbare Bewertung gegeben.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Etabliertes, gut dokumentiertes Energielabel, das auf Schweizer Normen basiert. - Ergänzt um Themen wie den sommerlichen Wärmeschutz, Energie-Monitoring etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gewährt tendenziell wenig Freiheitsgrade, da für einzelne, übliche Gebäude konzipiert. - Komfortlüftung für Neubauten zwingend.

Nach Minergie-P zertifiziert

Minergie-P bezeichnet Niedrigstenergie-Bauten und genügt maximalen Ansprüchen an Qualität, Komfort und Energie. Insbesondere wegen einer herausragenden gedämmten Gebäudehülle. Es ist die schweizerische Adaption des deutschen Passivhausstandards. Im Zentrum steht der Wohn- und Arbeitskomfort, welcher durch eine hochwertige Gebäudehülle und eine systematische Lüfterneuerung ermöglicht wird. Der spezifische Energieverbrauch gilt als Leitgrösse, um die geforderte Bauqualität zu quantifizieren. Dadurch ist eine zuverlässige Bewertung gegeben. Relevant ist nur die zugeführte Endenergie.

- Hauptanforderung: Minergie-P-Kennzahl (Neubau Wohnen MFH 50 kWh/m²a)
- Zusatzanforderung Heizwärmebedarf für Neubau (Gebäudehülle): 70% von MuKE 2014
- Zusatzanforderung Endenergiebedarf ohne PV: 35 kWh/m²a für Neubau
- PV-Eigenstromproduktion mindestens gemäss MuKE 2014 mit 10 W/m²_{EBF}
- Kontrollierte Lüfterneuerung und sommerlicher Wärmeschutz
- Neubauten ohne fossile Brennstoffe (ausser max. 30 % zur Spitzenlastabdeckung)
- Luftdichtheitskonzept und Messung erforderlich
- Energie-Monitoring für Gebäude grösser 2'000 m² EBF erforderlich.
- Einfache bauliche Massnahmen für E-Mobilitäts-Tauglichkeit von Minergie-Gebäuden

Fazit Minergie-P: Voraussichtlich knapp erreichbar, jedoch nur mit hohen Dämmstärken von ca. 25 cm an Fassade und auf Dach, sehr guten Verglasungen mit tiefen Ug-Werten und hohen g-Werten, möglichst wenigen und schwachen Wärmebrücken etc. (siehe auch Punkt 5.3).

Nach Minergie-A zertifiziert

Minergie-A ein Nullenergiehaus anstrebt, was vor allem lokal produzierte erneuerbare Energie zum Ziel hat, und weniger strenge Anforderung an die Dämmung der Gebäudehülle stellt.

- Hauptanforderung: Minergie-A-Kennzahl (Neubau Wohnen MFH 35 kWh/m²a)
- Jahresertrag der Photovoltaikanlage muss den Energiebedarf für den Betrieb des Gebäudes abdecken (als gewichtete Endenergie)
- Zusatzanforderung Heizwärmebedarf für Neubau (Gebäudehülle): mindestens identisch mit MuKE 2014
- Zusatzanforderung Endenergiebedarf ohne PV: 35 kWh/m²a für Neubau
- Eigenstromproduktion mindestens gemäss MuKE 2014 mit 10 W/m² EBF
- Kontrollierte Lüfterneuerung und sommerlicher Wärmeschutz
- Neubauten ohne fossile Brennstoffe
- Luftdichtheitskonzept und Messung erforderlich
- Energie-Monitoring bei allen Bauten erforderlich
- Einfache bauliche Massnahmen für E-Mobilitäts-Tauglichkeit von Minergie-Gebäuden

Fazit Minergie-A: Voraussichtlich nicht erreichbar, da die Dachflächen im Verhältnis zur Geschossigkeit nicht genügend gross sind, um lokal genügend Strom zu produzieren. Dies ist bei Gebäuden mit mehr als 3 oberirdischen Geschossen i.a. schwierig zu erfüllen.

Luzern, 19. Februar 2020

brücker+ernst gmbh sia



Stefan Brücker

dipl. phys. ETH/SIA
MAS Energieingenieur Gebäude

Thema	Nr.	Kriterien	Nr.	Indikator	Ziel	Note	Bemerkungen
Kontext und Architektur	101	Ortsanalyse	101.1	Ziele und Pflichtenhefte	Ziel: Verankerung der übergeordneten und individuellen Ziele.	4.50	- Ziel der innerstädtischen Verdichtung erfüllt. - Ziel der Verwendung erneuerbare Energien erfüllt.
Planung und Zielgruppen	102	Planungsverfahren	102.1	Städtebau und Architektur	Ziel: Hohe städtebauliche und architektonische Qualität.	5.00	- Studienauftrag organisiert durch Steiner AG.
			102.2	Partizipation	Ziel: Hohes Mass an Akzeptanz durch Teilhabe.	5.00	- Steiner AG betreibt zurückhaltende Informationspolitik. - Sicherstellen, dass auch nicht im Projekt involvierte Personen Zugang zu Information erhalten und Entscheide nachvollziehen können.
	103	Diversität	103.1	Nutzungsdichte (Flächeneffizienz)	Ziel: Stabilisierung oder Verringerung des Flächenverbrauchs pro Person.	5.00	- Bewertung: Eigentums- und Mietwohnungsgrössen im üblichen Rahmen. - Energiebezugsfläche Wohnen: ca. 21'252 m2 - Anzahl Bewohner: ca. 400 in 187 Wohnungen - Abschätzung Nutzungsdichte: ca. 50 bis 55 m2 EBF/Person
			103.2	Nutzungsangebot im Quartier	Ziel: Angebot einer angemessenen Grundversorgung für das nähere Umfeld.	6.00	
		103.3	Hindernisfreies Bauen	Ziel: Beiträge zu sozialer Gerechtigkeit in einer solidarischen Gesellschaft.	4.50		
Nutzung und Raumgestaltung	104	Halböffentliche Räume	104.1	Angebot halböffentliche Innenräume	Ziel: Begegnungsorte im Gebäude schaffen und Rückzug ermöglichen.		- Quartierorientierte Angebote und niederschwellig nutzbare Räume (z.B. Vereinslokale, Quartierzentrum, Quartierbeiz) sind in Gehdistanz (fünf bis zehn Minuten zu Fuss) verfügbar.
			104.2	Angebot halböffentliche Aussenräume	Ziel: Begegnungsorte im Aussenraum schaffen und Rückzug ermöglichen.	4.50	- Geringe Einflussnahme der Nutzer in der Entwicklungs- und Betriebsphase.
			104.3	Subjektive Sicherheit	Ziel: Gewährleistung der subjektiven Sicherheit und begegnungsfördernde Räume.	5.00	
	105	Private Räume	105.1	Nutzungsflexibilität und -variabilität	Ziel: Auf Anpassbarkeit und Dauerhaftigkeit optimierte Konstruktion.	4.00	- Die Nutzungsflexibilität der Wohnungen ist aufgrund der teilweise verwinkelten Grundrissen sowie der Raumhöhen zu verifizieren.
			105.2	Gebrauchsqualität	Ziel: Hohe Nutzungsqualität und Möglichkeit zur Aneignung.	4.50	- Die Privatsphäre und der private Aussenraum auf dem Niveau des Hofgeschosses und der Gerliswilstrasse ist zu beachten.

Wohlbefinden und Gesundheit	106	Visueller und akustischer Komfort	106.1	Tageslicht	Ziel: Hoher Nutzungskomfort durch Nutzung des natürlichen Lichteinfalls.	4.00	- Viele tiefe Wohnzimmer mit vorgelagerten Balkonen (Überhänge), inkl. z. T. Eigenverschattung durch Baukörper.
			106.2	Schallschutz	Ziel: Schutz vor Lärm aus externen und internen Quellen.	4.50	- Lage der Steigzonen, (Zimmertrenn-)Wandanschlüsse an Fenster, sowie die Verteilung der Miet- und Eigentumswohnungen auf die vier Häuser beachten.
	107	Gesundheit	107.1	Luftqualität	Ziel: Gute Raumluftqualität.	4.33	- Übliche, Minergie-kompatible Lüftungsanlagen. - Bedingungen des SNBS-Hilfstoos zur Erreichung der Note 4 beachten (Erreichung einer höheren Note anspruchsvoll).
			107.2	Ionisierende und nicht ionisierende Strahlungen	Ziel: Schutz vor ionisierender und Reduktion von nicht ionisierender Strahlung.	4.75	- Am Standort 4 % Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung des Radonreferenzwertes von 300 Bq/m ³ gemäss Radonkarte des BAG (Vertrauensindex mittel). - Bewertung: Sämtliche Wohnungen und Gewerbeflächen unterkellert (Radonmessungen zwingend). - Elektro-Hauptleitungen (inkl. Trassen) und -Steigzonen, sowie Starkstrom-Verteilanlagen und -Racks werden nicht in Räumen der Nutzungszonen A und B geführt.
	108	Thermischer Komfort	108.1	Sommerlicher Wärmeschutz	Ziel: Bestmöglicher Wärmeschutz im Sommer.	4.50	- Bedingungen des SNBS-Hilfstoos zur Erreichung der Note 4 beachten (Erreichung einer höheren Note anspruchsvoll).
			108.2	Behaglichkeit im Winter	Ziel: Möglichst grosse Behaglichkeit für die Nutzerinnen und Nutzer.	5.00	- Zertifizierung nach Minergie gemäss Wunsch der Bauherrschaft. - Die Erfüllung der MuKE n 2014 (SIA 380/1-Systemnachweise) ergäbe die Note 4.

Thema	Nr.	Kriterien	Nr.	Indikator	Ziel	Note	Bemerkungen
Kosten	201	Lebenszyklusbetrachtung	201.1	Lebenszykluskosten	Ziel: Minimierung der Lebenszykluskosten.	5.00	- Unterschiedliche Nutzbarkeit der Raumstrukturen ohne bauliche Anpassung und bauliche Anpassbarkeit der Raumstrukturen schwierig. - Variabilität/Flexibilität sowie Rückbau-/Verwertbarkeit beachten. - Siehe SNBS Hilfstool 201.1 Lebenszykluskosten (Erfüllungsgrad ca. 85 %).
			201.2	Betriebskonzept	Ziel: Gute Voraussetzungen für Betrieb und Nutzung der Immobilie.	6.00	
	202	Bausubstanz	202.1	Bauweise, Bauteile und Bausubstanz	Ziel: Unterhalt und Ersatz von Bauteilen nach individuellem Lebenszyklus.	5.00	- Die Zugänglichkeit der vertikalen und horizontalen HT-Installationen (Lüftung, Sanitär) ist im Auge zu behalten. - Hinterlüftete Metallfassade.
Handelbarkeit	203	Eigentumsverhältnisse	203.1	Entscheidungsfindung	Ziel: Gute Voraussetzungen für die Erneuerungsfähigkeit des Gebäudebestands.	4.00	- Mehrheitsentscheide unter den Eigentümern ermöglichen (kein Vetorecht des Einzelnen).
	204	Nutzbarkeit des Grundstücks	204.1	Geologische Randbedingungen und Altlasten	Ziel: Gute Voraussetzungen zum Bauen.	5.25	- Alluviale Oberflächenschicht der Baugrundklassen C oder D mit einer Mächtigkeit zwischen 5 und 30m über einer steiferen Schicht der Baugrundklassen A oder B (harter bzw. weicher Fels). - Annahme: Baugrund führt zu aufwändigeren/teuren Fundationsmassnahmen. - Kein Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (Kbs) gemäss GIS des Kt. Luzern. - Gemäss Baugrunduntersuchungen beinhaltet die oberste Schicht jedoch alte Baustoffe.
			204.2	Naturgefahren und Erdbebensicherheit	Ziel: Schutz vor Naturgefahren und Gewährleistung genügender Erdbebensicherheit.	6.00	- Keine Naturgefahren gemäss GIS des Kt. Luzern.
			204.3	Technische Erschliessung	Ziel: Nutzung lokal vorhandener Infrastrukturen und Ressourcen.	6.00	- Bereits erschlossene Medien: Erdgas (EWL), Fernwärme und Glasfasernetz. - Zusätzliche Versorgungspotentiale: Solarenergie, Erdsonden und Grundwassernutzung.

Ertragspotenzial	205	Erreichbarkeit	205.1	Erreichbarkeit	Ziel: Gute Erreichbarkeit des Grundstücks.	6.00	- ÖV-Güteklasse A.
			205.2	Zugang Parzelle und verkehrstechnische Erschliessung	Ziel: Gute Einbindung der Parzelle in Strassen- und Wegenetzen.	6.00	
	206	Marktpreise	206.1	Miet-/Verkaufspreise	Ziel: Orientierung am Marktumfeld.	5.00	
	207	Bevölkerung und Arbeitsmarkt	207.1	Nachfrage und Nutzungsangebot	Ziel: Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage.	5.00	- Nachfrageanalyse, geplantes Angebot sowie Vermarktungsstrategie/-Massnahmen müssen plausibel und nachvollziehbar sein.
Regionalökonomie	208	Regionalökonomisches Potenzial	208.1	Regionale Wertschöpfung	Ziel: Stärkung der regionalen Wertschöpfung.	5.00	- Genug Flexibilität bei der Auftragsvergabe zur Erreichung tiefer Baukosten erwünscht. - Massgebend sind die in der Region (max. 50 km Distanz) erteilten Aufträge (Note 5: $\geq 50\%$ des Investitionsvolumens BKP 2).

Thema	Nr.	Kriterien	Nr.	Indikator	Ziel	Note	Bemerkungen
Energie	301	Primärenergie	301.1	Primärenergie nicht erneuerbar Erstellung	Ziel: Minimierung der Primärenergie nicht erneuerbar für die Erstellung.	4.00	- Im weiteren Projektverlauf der grauen Energie die nötige Beachtung zu schenken (Materialentscheide etc.). - Erstellung gemäss Abschätzung SIA-Effizienzpfad Energie: $38 * 3.6 = \text{ca. } 140 \text{ MJ}/(\text{m}^2 * \text{a})$. - Im weiteren Projektverlauf und der weiteren Detaillierung der Ökobilanz ist erfahrungsgemäss bei Massivbauten mit der Note 4 zu rechnen.
			301.2	Primärenergie nicht erneuerbar Betrieb	Ziel: Reduktion der Primärenergie nicht erneuerbar im Betrieb.	5.00	- Betrieb exkl. 1'652 m ² PV-Anlage und inkl. 50 % zertifiziertem Ökostrom gemäss Abschätzung SIA-Effizienzpfad Energie: ca. 33 kWh/(m ² *a). - Hinweis gemäss SNBS-Hilfstooll 301.2/302.2: "Falls im Strommix für zugeführte Elektrizität andere Werte als der CH-Verbraucher mix verwendet werden, so haben die Stromprodukte den Anforderungen des SIA-Merkblatts 2040, Abschnitt 2.3.1.4, zu entsprechen. Es sind im speziellen langfristige Lieferverträge abzuschliessen. Die Eigenproduktion von Strom darf nur eingerechnet werden, wenn diese für das Gebäude verwendet wird und nicht durch Verträge (z.B. KEV) anderweitig gebunden ist."
			301.3	Primärenergie nicht erneuerbar Mobilität	Ziel: Reduktion der Primärenergie nicht erneuerbar für Mobilität.	6.00	- Mobilität gemäss Abschätzung SIA-Effizienzpfad Energie: 17 kWh/(m ² *a). - Die Note 6 wird sehr knapp erreicht.
Klima	302	Treibhausgasemissionen	302.1	Treibhausgasemissionen Erstellung	Ziel: Minimierung der Treibhausgasemissionen bei der Erstellung.	5.00	- Analog der grauen Energie sind auch die im Baumaterial innewohnenden Treibhausgase fortwährend im Auge zu behalten. - Umrechnung gemäss SNBS-Hilfstooll 302.1 Treibhausgasemissionen Erstellung. - Siehe SNBS-Indikator 301.1.
			302.2	Treibhausgasemissionen Betrieb	Ziel: Minimierung der Treibhausgasemissionen im Betrieb.	5.00	- Betrieb exkl. 1'652 m ² PV-Anlage und inkl. 50 % zertifiziertem Ökostrom gemäss Abschätzung SIA-Effizienzpfad Energie: ca. 2.8 kg CO ₂ /(m ² *a). - Siehe SNBS-Indikator 301.2.
			302.3	Treibhausgasemissionen Mobilität	Ziel: Reduktion der Energie für Mobilität.	5.00	- Mobilität gemäss Abschätzung SIA-Effizienzpfad Energie: 3.2 kg CO ₂ /(m ² *a).

Ressourcen- und Umweltschonung	303	Umweltschonende Erstellung	303.1	Baustelle	Ziel: Minimierung der Umweltbelastung durch Baustelle und Bauprozess.	4.75	- Für die auf dem Grundstück rückzubauenden Bauwerke ist eine Gebäudevoruntersuchung (Gebäudecheck) erforderlich. - Zum heutigen Zeitpunkt unklar, ob auf eine Beheizung des Rohbaus verzichtet werden kann.
			303.2	Ressourcenschonung und Verfügbarkeit	Ziel: Ressourcenschonung bei verwendeten Materialien.	4.00	- Keine Verwendung von Hölzern bzw. Holzprodukten aussereuropäischer Herkunft ohne FSC- oder PEFC-Label. - Angedacht sind hinterlüftete Metallbleche, die beim Wohnungsbau in der Regel aus einbrennlackiertem Aluminium bestehen (alternativ verzinktes, lackiertes Stahlblech). - Die Ökobilanz einer hinterlüfteten Metallfassade ist suboptimal, bietet aber Vorteile im Hinblick auf die Systemtrennung (Austausch- und Rückbaufähigkeit Gebäudehülle).
			303.3	Umwelt-, entsorgungs- und gesundheitsrelevante Bestandteile	Ziel: Umweltschonung bei den verwendeten Materialien.	4.25	- Formaldehyd-Emissionen aus Holzwerkstoffen beachten (z. B. Küchen, Einbauschränke etc.), inkl. Raumluftmessungen zur Qualitätssicherung. - Lösemittel-Emissionen aus Bau- und Hilfsstoffen werden toleriert (Vermeidung von Mehrkosten). - Keine Montage, Abdichtung oder kein Füllen von Hohlräumen mit Montage- oder Füllschäumen. - Kein Verzicht auf Kunststoffabdichtungen.
	304	Umweltschonender Betrieb	304.1	Systematische Inbetriebnahme	Ziel: Gewährleistung einer langfristig und effizient funktionierenden Bau- und Gebäudetechnik.	5.00	
			304.2	Energiemonitoring	Ziel: Optimierung des Energieverbrauchs im Betrieb.	4.50	- Umgang mit den Messergebnissen zum heutigen Zeitpunkt unklar.
			304.3	Abfallentsorgung und Anlieferungsbedingungen	Ziel: Sachgerechte Entsorgung und gute Anlieferungsbedingungen.	6.00	
	305	Umweltschonende Mobilität	305.1	Mobilitätskonzept	Ziel: Ressourcen- und umweltschonende Mobilität mit kurzen Wegen.	5.00	- Ca. 0.63 Parkplätze pro Wohnung. - Nutzerfreundliche Veloabstellplätze. - CarSharing oder weitere einzelne Massnahmen. - Mobilitätskonzept in Bearbeitung.

Natur und Landschaft	306	Umgebung	306.1	Flora und Fauna	Ziel: Ausschöpfung des am Standort vorhandenen natürlichen Potenzials an Flora und Fauna.	4.50	<ul style="list-style-type: none"> - Wesentliche Teile der Umgebungs- und Dachflächen sollen natürlichen Lebensräume mit standortgerechten Pflanzenarten einnehmen. - Es sind auf mind. 30 % der Parzellengrenzen (resp. Grenzen um das bebaute Areal) keine unüberwindbaren Barrieren für Kleintiere vorhanden. - Die Umgebungs- und Dachflächen sind von natürlichen Lebensräumen mit standortgerechten Pflanzenarten eingenommen (auf 30 bis 39 % der Umgebungs- und Dachflächen). - Vogelschutz voraussichtlich nicht erfüllt (Eckfenster etc.), und Kleintierfreundlichkeit zum heutigen Zeitpunkt unklar. - Bewertung: Hecken, Baumreihe oder Baumgruppen einheimischer standortgerechter Arten auf > 10 % der <u>Umgebungsfläche mit alten Bäumen</u>.
			306.2	Versickerung und Retention	Ziel: Gute Versickerungsmöglichkeiten für Regenabwasser.	4.00	<ul style="list-style-type: none"> - Mischung von unterschiedlichen Systemen (Flächenversickerung, oberirdische und unterirdische Retentions-/Versickerungsanlagen).
	307	Siedlungsverdichtung	307.1	Bauliche Verdichtung	Ziel: Beitrag zur Siedlungsentwicklung nach innen.	6.00	