

**Zukünftige Energieversorgung der Terrassenhaus Siedlung
Riedernrain
Potenzialanalyse und Lösungsstrategien**

ID2214
Herr
Andre Gall
Riedernrain 424
3027 Bern



Bern, 25.10.2022

Verfasst durch: Benjamin Müller, Energieberater

Inhaltsverzeichnis

1	Fragestellung	3
2	Potenzialanalyse.....	3
2.1	Heizungersatz durch Wärmepumpen	4
2.2	Heizungersatz mit Grundwasser-Nutzung	5
2.3	Heizungersatz durch eine Holzfeuerung	6
2.4	Fazit	6
2.5	Gebäudesanierungen	7
2.6	Stromerzeugung	8
2.7	Elektro-Mobilität.....	9
3	Vorschlag zur Etappierung	9
4	Weiteres Vorgehen	9

1 Fragestellung

Die Eigentümer und Eigentümerinnen wünschen Lösungsvorschläge zu den folgenden Punkten:

- Alternative und erneuerbare Heizung
- Vorschläge für die Gebäudesanierung
- Lösungsstrategien für Solarstrom und E-Mobilität

Es wird kein Energiekonzept oder ähnliches erwartet. Vielmehr soll die Energieberatung Hinweise und Vorschläge erarbeiten wie ein Heizungsersatz und ein einheitliches Energiekonzept in der Siedlung umgesetzt werden kann.

2 Potenzialanalyse

Basierend auf dem Gespräch vom 13.10.2022 und der vorliegenden Ist-Situationsanalyse sollen nun einige Lösungsstrategien erarbeitet werden, welche den Weg zu einem passenden Energiekonzept für die Siedlung am Riedernrain weisen sollen.

Für den Heizungsersatz stehen dabei nur wenige realisierbare Möglichkeiten zur Verfügung.

Die Wärme kann einerseits durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. Bei einer zentralen Lösung wie im Riedernrain könnte auch eine Holzfeuerung zum Einsatz kommen.

Auch für die Themenbereiche Gebäudesanierung, Solarstromproduktion und E-Mobilität werden in den folgenden Kapiteln Hinweise abgegeben.

2.1 Heizungsersatz durch Wärmepumpen

Die Nutzung der Erdwärme ist auf dem Gebiet der Siedlung grundsätzlich erlaubt. Dies kann auch der untenstehenden **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** entnommen werden.

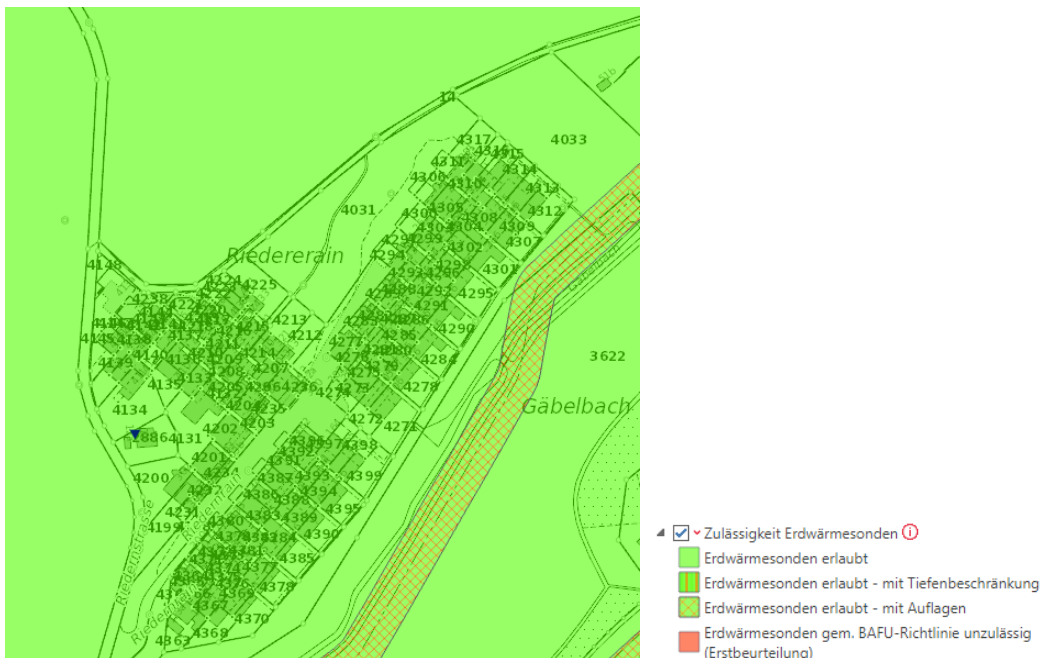


Abbildung 1: Auszug aus dem Geokatalog "Erdsonden Bewilligung"

Allerdings ist für eine vollständige Deckung der Heizlast ein Erdsondenfeld mit folgender ungefährender Dimensionierung zu rechnen:

- Sondenlänge 23'000 Meter
- Anzahl Erdwärmesonden mit einer Sondentiefe von 250 Metern: ca. 92 Stk.
- Investitionskosten: Fr. 2.6 Mio.

Die Kosten für das Erdsondenfeld alleine belaufen sich dabei bereits auf 2.62 Millionen Franken. Der Preis beinhaltet, die Bohrungen, der Verlegen der Erdwärmesonden-Zuleitungen kurz «EWS-Zuleitungen» auf einen Verteilerschacht. Hinzukommen die benötigten Wärmeerzeuger sowie zusätzliche bauseitige Leistungen.

Abgesehen von den Kosten müssten die 92 Sonden auch noch verortet werden. Sofern die Parzelle 4031 zum Siedlungsgelände gehört, könnte diese verwendet werden. Ob es sich dabei um einen geeigneten Standort handelt, müsste evaluiert werden.

2.2 Heizungsersatz durch Wärmepumpen mit Grundwasser-Nutzung

Bei grossen Anlagen und Siedlungen lohnt sich oftmals die Nutzung des Grundwassers als Wärmequelle für eine Wärmepumpe. Dazu muss aber zuerst festgestellt werden ob Grundwasser vorhanden ist und ob dieses von Seiten des Kantons genutzt werden darf.

Gemäss dem Geokatalog des Kantons Bern zur Grundwassernutzung ist auf dem zu untersuchenden Gebiet keine Nutzung des Grundwassers möglich. In der folgenden Abbildung 2 ist ein Auszug aus der entsprechenden Karte ersichtlich.



Abbildung 2: Auszug aus dem Geokatalog «Grundwassernutzung»

2.3 Heizungsersatz durch eine Holzfeuerung

Auch die Nutzung von Holz zur Wärmeherzeugung zählt zu den erneuerbaren Energien.

Das Holz kann einerseits in Form von Hackschnitzel oder in Form von Pellets verwendet werden. In beiden Fällen ist die Energiedichte respektive der Brennwert viel geringer als beispielsweise dem von Heizöl.

Im Falle einer Pellet-Heizung müssten rund 600 Tonnen Pellets verbrannt werden, um den aktuellen Heizenergiebedarf zu decken. Um einen Jahresbedarf an Pellets einlagern zu können wird ein Volumen von ungefähr 900 m³ benötigt. Würden die zurzeit verbauten Öltanks entfernt und zu einem Pellet Lager umgebaut, so könnten rund 15 % des Jahresbedarfs an Lager genommen werden.

Im Falle der Hackschnitzel müssen jährlich rund 700 Tonnen verbrannt werden. In diesem Fall spitzt sich die Problematik der Brennstofflagerung weiter zu. Die benötigte Menge an Hackschnitzel füllt ein Volumen von mehr als 5000 m³.

Bei Anlagen dieser Grössenordnung ist es allerdings nicht realistisch den ganzen Jahresbedarf an Lager zuzunehmen. Somit kommt es in jedem Fall zu mehreren Brennstofflieferungen pro Jahr. Bei einem Lagervolumen von rund 15 % des Jahresbedarfs käme es zu 7 Lieferungen pro Jahr was als realistisch und umsetzbar angesehen werden kann.

Neben der Frage der benötigten Menge und des verfügbaren Lagerplatzes müssen auch Überlegungen über die Eintragung des Brennstoffes in die Feuerungen getroffen werden. Die Lagerstätten müssen so liegen, dass die Transportwege möglichst kurz sind.

Dies führt dazu, dass der Heizungsraum wie er jetzt besteht umgebaut werden muss. Holzessel in der Grössenordnung wie Sie in der Siedlung benötigt werden brauchen viel Platz. Nicht nur der Kessel selber sondern auch die dazu benötigten Abgasanlagen und Filter müssen im Heizungsraum untergebracht werden.

2.4 Fazit zum Heizungsersatz

Ein Heizungsersatz mittels einer Grundwasser-Wärmepumpe muss leider verworfen werden. Auf dem Gelände der Siedlung steht kein Grundwasser zur Verfügung welches genutzt werden könnte. Für die benötigten Erdsonden besteht nur bedingt Platz. Erschwert wird das Verorten der Sonden durch die bestehende Tiefgarage sowie die Baumbestände auf der nahegelegenen Parzelle 4031.

Die Variante der Luft-Wärmepumpe wurde nicht diskutiert. Aufgrund der geforderten Heizleistung und den daraus resultierenden Lärmbelastungen, wäre eine Umsetzung einer oder mehrerer solcher Anlage in einem Wohnquartier kaum realisierbar.

Zum Schluss wurde der Ersatz durch eine Holzfeuerung beschrieben. Besonders bei zentralen Heizungsanlagen sind Holzverbrennungsanlagen eine gute Lösung. Die Pellet Heizung scheint realistisch zu sein. Wenn das gesamte Lagervolumen der Heizöltanks für die Pellet-Lagerstätte genutzt werden kann so könnte die Anlage vernünftig und mit einer angemessenen Anzahl Brennstofflieferungen betrieben werden.

Der Umbau der Heizanlage verspricht aber mit grossen Aufwänden verbunden zu sein.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wäre auch eine hybride Heizung mittels Erdsonden Wärmepumpe, mit Erdsonden zum Beispiel auf der Parzelle 4031, sowie einer Holzfeuerung denkbar.

2.5 Gebäudesanierungen

Der Ausbaustandard der ursprünglichen Liegenschaften ist bekannt und wurde im Dokument der Eigentümerschaft «Energiekonzept und Heizungserneuerung» beschrieben.

Bei Gebäuden bestehen die in der nachfolgenden Tabelle 1 beschriebenen Optimierungspotenziale für die verschiedenen Komponenten.

Tabelle 1: Gebäudekomponenten und das dazugehörige Einsparpotenzial

Bauteil/ Massnahme	Umsetzbarkeit	Einsparpotential
Heizungsrohre isolieren	sehr einfach, losgelöst von anderen Massnahmen	1 - 5 %
Kellerdecke dämmen	einfach, losgelöst von anderen Massnahmen	5 - 10 %
Estrichboden dämmen	einfach, meistens losgelöst von anderen Massnahmen	5 - 15 %
Dach sanieren	komplex, Koordinationsbedarf mit anderen Massnahmen.	15 - 20 %
Fenster & Aussentüren ersetzen		10 - 25 %
Aussenwände dämmen		10 - 30 %

Ob ein Ersatz Sinn macht oder nicht hängt von der jeweiligen Lebensdauer der Komponenten ab. Die Lebensdauer verschiedener Komponenten kann der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Lebensdauer verschiedener Gebäudekomponenten

Lebensdauer von Bauteilen (Auswahl)*	Dauer
Heizung, Elektroboiler, Steuerung, Umwälzpumpe, Ventile	15 bis 20 Jahre
Fenster und Türen	20 bis 25 Jahre
Estrich,- Keller,- Dach,- Heizungsdämmungen	30 Jahre

*Aus Paritätische Lebensdauertabelle, erarbeitet durch Hauseigentümerverband und Mieter:Innenverband

Die oben aufgeführten Gebäudekomponenten sollen helfen zu erkennen wo das grössten Einsparpotenzial einer Liegenschaft vorhanden ist.

Basierend auf dem Baubeschrieb, den Anforderungen an das Siedlungsbild und dem oben aufgeführten Einsparpotenzial sollte ein Leitfaden für die individuelle Sanierung erstellt werden. In Zusammenarbeit mit einem Architekturbüro sollen darin Massnahmen und Vorgaben definiert werden wie die einzelnen Liegenschaften saniert werden können. Der Leitfaden soll es den Eigentümern:Innen ermöglichen, schnell Energiesparpotenzial zu erkennen und zu realisieren. So lässt sich die Siedlung relativ einheitlich sanieren. Der Leitfaden soll regelmässig überarbeitet werden, sodass die beschriebenen Massnahmen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

2.6 Stromerzeugung

Für die lokale Stromerzeugung stehen gemäss der vorliegenden Dokumentation Dachflächen zur Verfügung. Für die Energiewende und den Ausbau erneuerbarer Energien ist eine Erschliessung solcher Dachflächen sehr sinnvoll. Gemäss den Verantwortlichen und von der ewb ist ein ZEV (Zusammenschluss zum Eigenverbrauch) für die ganze Siedlung nicht umsetzbar.

Dennoch können sich die Eigentümer:Innen zusammenschliessen und gemeinsam eine Solarstromanlage finanzieren. Wie die finanziellen Erträge und die Einsparungen aus der Einspeisung und Nutzung des Solarstromes auf die Investoren aufgeteilt wird muss vertraglich geregelt werden. Dazu würde eine Anlehnung an das Konzept des Projekts «Sunraising» vermutlich den meisten Sinn ergeben.

Die Finanzierung der Solarstromanlage geschieht über ein siedlungsinternes Crowdfunding, bei welchem sich alle Interessierten beteiligen können.

Danach profitieren die Investoren vom günstigen Solarstrom. Beim Projekt «Sunraising» übernimmt die Verrechnung der Solarstromerträge die ewb und lässt diese in die individuelle Stromrechnung einfließen. Ob derselbe Service dann auch für die Siedlung beansprucht werden könnte, gilt es abzuklären.

Ausserdem muss ein Dienstbarkeitsvertrag für die Nutzung der zur Verfügung gestellten Dachfläche erstellt werden. Dieser regelt die Nutzungsrechte der Dachfläche und sichert die Investoren und Investorinnen ab.

2.7 Elektro-Mobilität

Die Tiefgarage soll für die zukünftigen Bedürfnisse der Bewohner betreffend Elektromobilität vorbereitet werden. Eine grossflächige Erschliessung der Garage mit Ladestationen macht dabei aber wenig Sinn. Vielmehr sollte die Garage für einen schrittweisen Ausbau der Ladestationen vorbereitet werden.

Dazu bestehen Systeme, wie erweiterbare Flachbandkabel von verschiedenen Anbietern. Ausserdem wird eine Verstärkung der Elektroanschlüsse sowie eine Messinfrastruktur notwendig.

An diesen Flachbandkabel kann eine Besitzerin oder ein Besitzer seine individuelle Ladestation anbringen. So muss nur eine kleinere Investition für die Vorbereitung der Ladeinfrastruktur getätigt werden. Die restlichen Kosten gehen zu Lasten der Eigentümer:Innen. Dazu gibt es Förderprogramme und Angebote der ewb.

<https://www.ewb.ch/angebot/mobilitaet/elektromobilitaet/ladestationen-mieten-oder-kaufen.php>

3 Vorschlag zur Etappierung

Die energetische Sanierung der Siedlung sollte in mehrere Teilprojekte aufgeteilt werden. Diese können alle zeitgleich bearbeitet werden.

Als wichtigstes Projekt gilt dabei der Heizungsersatz. Aufgrund der Komplexität muss unbedingt früh mit der Planung eines Heizungsersatzes angefangen werden. So kann auch frühzeitig über die Finanzierung entschieden werden.

Ausserdem sollte möglichst bald ein Leitfaden für die Gebäudesanierung erstellt werden. So können die Eigentümer:Innen bereits vor dem Heizungsersatz den individuellen Heizenergiebedarf senken.

Andere Projekte, wie das Erstellen von Solarstromanlagen und das Vorbereiten der Tiefgarage für Elektroladestationen sind unabhängig realisierbar. Hier gilt es als Erstes Abklärungen mit einem Ingenieurbüro zu treffen und gegebenenfalls ein Projekt anzustossen.

4 Weiteres Vorgehen

Für Ihr weiteres Vorgehen empfehlen wir Ihnen die Kontaktaufnahme mit einem passenden Ingenieurbüro auf dem Platz Bern. Es gibt einige welche geeignet sind um komplexe und umfassende Projekte wie das Ihre auszuführen.

Bei Bedarf können wir Ihnen auch einige Hinweise zu passenden Büros geben.

Wir wünschen Ihnen bereits jetzt viel Erfolg bei der Umsetzung Ihrer Projekte!