

kriens

Ortsplanungsrevision Kriens, Erläuterungsbericht

Richtplan Energie



Impressum

Auftrag: Revision Ortsplanung Kriens - Richtplan Energie

Auftraggeberin: Stadt Kriens
Bau- und Umweltdepartement Kriens
Postfach
6011 Kriens

Auftragnehmerin: CSD INGENIEURE AG
Langsägestrasse 2
Postfach
6011 Kriens

Dateiname 251210_RPE_Kriens_Erläuterungsbericht.docx

kriens

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	<i>Ausgangslage, Motivation.....</i>	4
1.2	<i>Was ist ein Richtplan Energie?.....</i>	4
1.3	<i>Zweck und Verbindlichkeit.....</i>	5
1.4	<i>Vorgehensweise und Organisation.....</i>	6
2	Grundlagen und Rahmenbedingungen.....	7
2.1	<i>Definition wichtigster Begriffe.....</i>	7
2.2	<i>Stadt Kriens.....</i>	8
2.3	<i>Energie und Klimapolitik.....</i>	10
3	Analyse der heutigen Energieversorgung und Treibhausgasemissionen ...	15
3.1	<i>Wärmebedarf.....</i>	15
3.2	<i>Heutige Wärmeversorgung.....</i>	15
3.3	<i>Heutige Elektrizitätsversorgung.....</i>	22
3.4	<i>Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen.....</i>	24
3.5	<i>Hauptergebnisse, Fazit.....</i>	24
4	Potenziale erneuerbare Energie und Abwärme.....	26
4.1	<i>Einleitung.....</i>	26
4.2	<i>Potenziale Wärme.....</i>	27
4.3	<i>Potenzial Elektrizitätsproduktion.....</i>	40
5	Zielsetzungen.....	44
5.1	<i>Grundsatz.....</i>	44
5.2	<i>Ziele Gebäude/ Wärme.....</i>	44
5.3	<i>Ziele Elektrizität.....</i>	44
5.4	<i>2000-Watt Ziel.....</i>	44
5.5	<i>Vorbild Stadt Kriens.....</i>	44
6	Handlungsbedarf und Massnahmen.....	45
6.1	<i>Schwerpunkte, Handlungsfelder.....</i>	45
6.2	<i>Hinweise zu Massnahmenblätter.....</i>	45
6.3	<i>Hinweise zur Richtplankarte.....</i>	46



1 Einleitung

1.1 Ausgangslage, Motivation

Die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen sind heute bereits deutlich spürbar und werden zunehmend für die Bevölkerung und die Natur zur Belastung. Die Stadt Kriens hat hier Verantwortung und Auftrag, die Klimaveränderung zu begrenzen (Klimaschutz) und Vorkehrungen zu treffen, um auch in Zukunft in Kriens eine hohe Aufenthaltsqualität zu erreichen (Klimaanpassung).

Im Planungsbericht der Stadt Kriens "Klima und Energie Teil 1: Klimaschutz" ist aufgezeigt, mit welchen Massnahmen der Klimawandel begrenzt werden soll und wie bis 2045 das Netto-Null Ziel erreicht werden kann (Quelle: KRIENS 2023). Um die Ziele im Gebäudebereich und der Wärmeversorgung zu erreichen, wird ein Richtplan Energie in Zusammenhang mit der Ortsplanungsrevision erstellt, der darauf abzielt, dass der Ersatz von fossilen Heizungen bis 2045 abgeschlossen ist.

1.2 Was ist ein Richtplan Energie?

1.2.1 Instrument Richtplan

Ein Richtplan ist ein Instrument der Raumplanung und wird auf Gemeinde-, Kantons- und Bundesebene angewendet. Ein Richtplan ist ein behördenverbindliches, strategisches Führungs- und Koordinationsinstrument (für mehr Informationen siehe auch Bundesgesetz über die Raumplanung RPG oder Raumplanungsverordnung RPV des Bundes).

1.2.2 Inhalt Richtplan Energie und Abgrenzungen

Der kommunale Richtplan Energie umfasst die Energieversorgung und -nutzung aller Gebäude und Anlagen in der Stadt Kriens. Der vorliegende Richtplan Energie wird auf den Klimaschutz erweitert, d.h. die Vermeidung und Reduktion von Treibhausgasemissionen.

Bei den Treibhausgasemissionen werden die energiebedingten Kohlendioxid (CO₂) Emissionen, ausgestossen auf dem Gebiet der Stadt Kriens, bilanziert (Quelle: KANTON LUZERN 2024d).

Die Mobilität bzw. deren Energieverbrauch ist nicht Gegenstand des Richtplans Energie. Die Mobilität wird im Richtplan Verkehr behandelt.

1.2.3 Aufbau und Elemente des Richtplans Energie

Der Richtplan Energie besteht aus den Massnahmenblättern, der Richtplankarte und dem Erläuterungsbericht.

- Massnahmenblätter (behördenverbindlich): Die Massnahmenblätter enthalten Handlungsanweisungen und zeigen, welche Schritte und Abklärungen bis zur eigentlichen Umsetzung zu tätigen sind, damit die Ziele des Richtplans Energie erreicht werden können. Die Massnahmenblätter sind alle identisch aufgebaut.
- Richtplankarte (behördenverbindlich): Die Richtplankarte stellt die Massnahmen mit Ortsbezug dar. Sie zeigt das ganze Siedlungsgebiet der Stadt Kriens. Die Inhalte sind gemäss GIS-Modell Vorgaben des Kantons Luzern dargestellt. Die Karte zeigt räumlich präzise Gebiete mit prioritärer Nutzung von erneuerbarer Energie und geeignete Fernwärmegebiete.
- Erläuterungsbericht (orientierend): Der Erläuterungsbericht enthält die Zielsetzungen, Grundlagen, Analysen, Hintergrundinformationen, Herleitungen zum Richtplan Energie.

1.3 Zweck und Verbindlichkeit

1.3.1 Zweck

Mit dem Richtplan Energie werden die Grundsätze der übergeordneten sowie der kommunalen Energie- und Klimapolitik räumlich konkretisiert und koordiniert.

Mit dem Richtplan Energie wird eine ressourcenschonende und umweltverträgliche Energieversorgung gefördert. Dadurch lassen sich der Verbrauch an fossilen Brennstoffen sowie der damit verbundene Ausstoss an Treibhausgasen reduzieren. Die dazu erforderlichen Effizienzmassnahmen und die vermehrte Nutzung lokaler, erneuerbarer Energiequellen stärken letztlich die regionale Wertschöpfung und mindern den Abfluss finanzieller Mittel ins Ausland.

1.3.2 Richtplan Energie ist behördenverbindlich

Der Richtplan Energie ist behördenverbindlich, d.h. in der Behördentätigkeit sind die Massnahmen des Richtplans Energie zu berücksichtigen resp. umzusetzen.

Für private Liegenschaftsbesitzende hat der Richtplan Energie formell keine unmittelbare verbindliche Wirkung. Er stellt aber eine wichtige Orientierungshilfe und Entscheidungsgrundlage bei der Planung der künftigen Wärme- und Stromversorgung dar.

Die Inhalte des Richtplans Energie können grundeigentümergebunden werden, wenn diese in der Nutzungsplanung umgesetzt werden.

Bei der der Umsetzung des Richtplans Energie in die Nutzungsplanung wird das ASTRA angehört und zur Stellungnahme eingeladen, da das ASTRA Grundstücke im Massnahmengebiet M6 «Erweiterung und Verdichtung Energieverbund See-Energie» besitzt.

1.4 Vorgehensweise und Organisation

Der Richtplan Energie wurde im Rahmen der Ortsplanungsrevision Kriens erarbeitet.

Fachlich wurde in der Arbeitsgruppe Energie diskutiert. Die Mitglieder der AG Energie sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Mitglieder der Arbeitsgruppe Energie.

Name	Funktion
Robin Burch	Co-Abteilungsleitung Umwelt- und Sicherheitsdienste
Miriam Mutti	Fachperson Umwelt und Energie der Stadt Kriens (bis August 2025)
Corinne Schweri	Fachperson Energie und Klimaschutz der Stadt Kriens (ab September 2025)

2 Grundlagen und Rahmenbedingungen

2.1 Definition wichtigster Begriffe

Definition und Erläuterungen wichtigster Begriffe zur besseren Verständigung und zur Vermeidung von Missverständnissen.

Tabelle 2: Definition wichtiger Begriffe.

Begriff	Definition
2000-Watt-Gesellschaft	Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft sieht eine zur Verfügung stehende Leistung von 2000 Watt pro Person vor. Das Ziel von 2000 Watt entspricht dem Primärenergieverbrauch von 17'520 Kilowattstunden pro Jahr: 2000 Watt x 24 h x 365 Tage = 17'520 kWh/Jahr.
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase.
Endenergie	Endenergie ist die Energieform, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Strom, Holzbrennstoffe oder Fernwärme.
Energiebedingte Treibhausgase	Energiebedingte Treibhausgase sind die CO ₂ -Emissionen, die bei der Energieumwandlung emittiert werden. Nicht gemeint sind beispielsweise Treibhausgase aus landwirtschaftlicher Tätigkeit oder aus industriellen und chemischen Prozessen.
Netto-Null Ziel	Netto-Null heisst, dass zwar weiterhin Treibhausgasemissionen in bestimmten Bereichen entstehen, diese aber in mindestens gleichem Umfang wieder aus der Atmosphäre entfernt werden müssen. Netto-Null Ziel heisst, dass nicht mehr Treibhausgase in die Atmosphäre ausgestossen werden, als durch natürliche und technische Speicher aufgenommen werden. Natürliche Speicher (Senken) sind beispielsweise Aufforstungen. Technische Speicher (Senken) ist beispielsweise die direkte Entnahme von CO ₂ aus der Atmosphäre und Speicherung über min. 100 Jahre.
Nutzenergie	Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht, z.B. Wärme Raumheizung, Licht oder Kraft.
Photovoltaik-Anlage	Anlage, welche die Sonneneinstrahlung in Strom umwandelt. Die PV-Anlagen können auf dem Dach von Gebäuden angebracht, in Gebäudefassaden integriert, auf Infrastrukturanlagen oder auch freistehend sein.
Primärenergie	Energie in ihrer ursprünglich vorkommenden Rohform, bevor sie gefördert, transportiert oder umgewandelt wird. Z.B. Kohle, Rohöl, Erdgas, Uran in geologischen Lagerstätten, Holz im Wald oder auch Solarstrahlung. Bei der Primärenergie wird zusätzlich zur Endenergie die Energie mitgezählt, die zur Bereitstellung des eingesetzten Energieträgers nötig ist.
Prozesswärme	Wärme, welche für technische Prozesse und Verfahren benötigt wird.
Scope 1, Scope 2, Scope 3	In Scope 1 werden die direkt auf dem Gebiet der Stadt Kriens emittierten Treibhausgasemissionen bilanziert. Im Zusammenhang mit dem Richtplan Energie handelt es sich um energiebedingte CO ₂ -Emissionen. In Scope 2 handelt es sich um indirekt erzeugte Treibhausgasemissionen von eingekauftem, verbrauchtem Strom, Wärme, Dampf oder Kälte. Diese Treibhausgase werden in den entsprechenden Energiezentralen bei der Energiebereitstellung ausgestossen. In Scope 3 werden alle anderen indirekten Treibhausgasemissionen bilanziert.

Solarthermie	Als Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet, z.B. solare Erzeugung von Brauchwarmwasser.
Treibhausgase	Treibhausgase sind Gase mit Treibhauswirkung in der Atmosphäre. Dazu gehören neben Kohlendioxid CO ₂ vor allem Methan CH ₄ und Lachgas N ₂ O.
Wärmeverbund	Versorgung mehrerer Gebäude mit Wärme aus einer Wärmezentrale über ein Wärmenetz.
Erneuerbare Energie	Erneuerbare Energie ist Energie, die durch Nutzung nicht erschöpft wird, z.B. die Sonnenenergie, Windenergie, Umgebungswärme, hydraulische Energie und Biomasse aus nachhaltiger Land- und Forstwirtschaft. Durch nicht verfügbare Landressourcen, andere Faktoren (rechtliche Vorschriften, Platzverhältnisse, wirtschaftliche Überlegungen, Zielkonflikte etc.) stehen erneuerbare Energien nicht unbegrenzt zur Verfügung.

2.2 Stadt Kriens

2.2.1 Grösse und Lage

Die Stadt Kriens liegt im Kanton Luzern, südwestlich und unmittelbar angrenzend an die Stadt Luzern (vgl. Kartenausschnitt in Abbildung 1, Quelle: Geoportal Kanton Luzern).

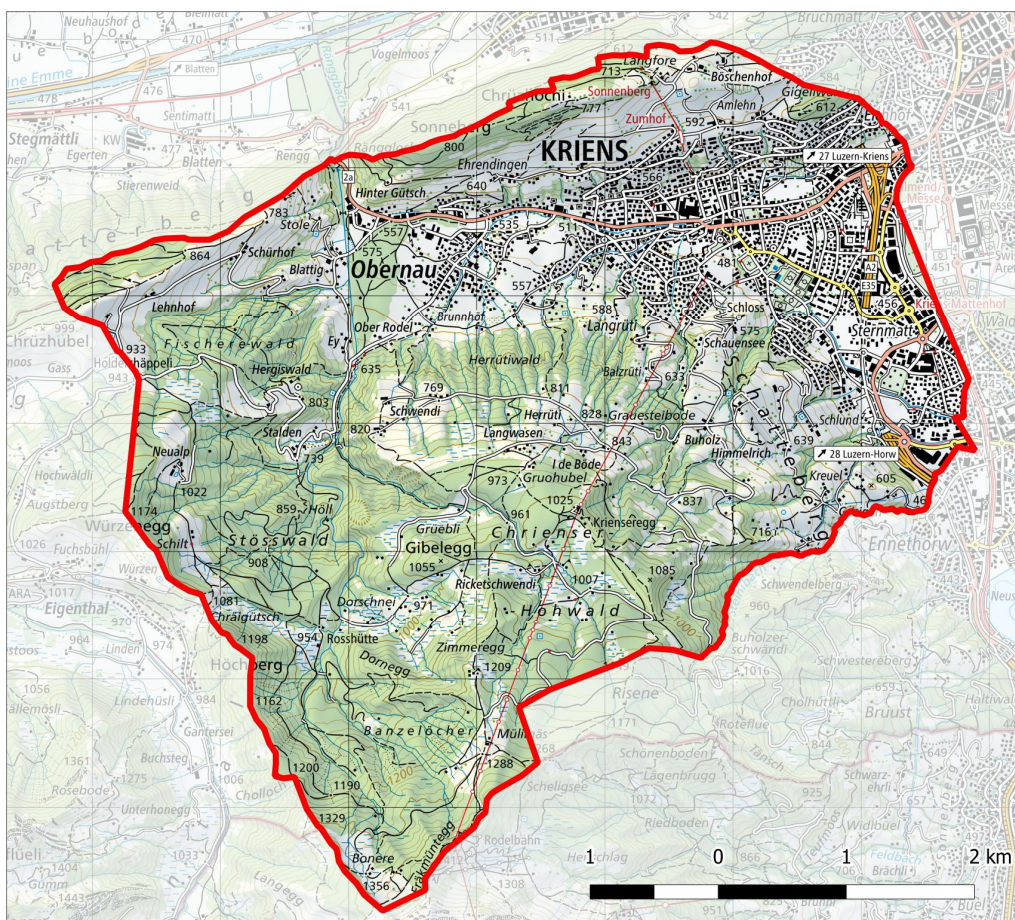


Abbildung 1: Kartenausschnitt mit der Stadt Kriens.

Das Stadtgebiet von Kriens weist eine Fläche von total 27.3 km² auf. Davon sind rund die Hälfte mit Wald bedeckt (50.5%), knapp ein Drittel ist landwirtschaftliche Nutzfläche

(31.6%) und 4.6 km² (16.9%) sind Siedlungsfläche. Die Bauzone ist 4.02 km² gross (Quelle: KRIENS 2024).

In Kriens betrug die ständige Wohnbevölkerung am 1.12.2025 30'659 Personen. Damit ist Kriens die drittgrösste Gemeinde im Kanton Luzern.

2.2.2 Gebäude mit Wohnnutzung

Die Anzahl Gebäude mit Wohnnutzung betrug 3'299 mit total 15'105 Wohnungen (Stand 31.05.2024). Die durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohnerin/Einwohner lag bei 47.7 m²/Person. Dieser Wert entspricht ziemlich genau dem kantonalen Durchschnitt von 47 m²/Person (im Jahr 2022). Die durchschnittliche Energiebezugsfläche (EBF) pro Einwohnerin/Einwohner in Kriens lag bei 69.5 m²/Person (Quelle: KANTON LUZERN 2024b). Vergleiche auch Zusammenstellung in Tabelle 3.

Tabelle 3: Kennzahlen zu Gebäuden mit Wohnnutzung in Kriens. Stand 31.05.2024.

Anzahl Gebäude mit Wohnnutzung	3'299
Anzahl Wohnungen	15'105
Wohnfläche total	1'410'755 m ²
Durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohnerin/ Einwohner	47.7 m ² /Person
Energiebezugsfläche Wohnen total	2'057'330.3 m ²
Durchschnittliche Energiebezugsfläche pro Einwohnerin/ Einwohner	69.5 m ² /Person

2.2.3 Arbeitsstätten und Beschäftigte

Im Jahr 2022 wurden in Kriens total 1'620 Arbeitsstätten gezählt. Davon im 1. Sektor (Landwirtschaft) total 47 Arbeitsstätten, im 2. Sektor (Industrie inkl. verarbeitendes Gewerbe) total 218 Arbeitsstätten und im 3. Sektor (Dienstleistung inkl. Handel, Banken, Verwaltung, Beherbergung, Gastronomie etc.) total 1355 Arbeitsstätten (Quellen: KRIENS 2024 und KANTON LUZERN 2024, Tabelle C-T3.5). Vergleiche auch Zusammenstellung in Tabelle 4.

Tabelle 4: Arbeitsstätten (Jahr 2022) und Beschäftigte (Jahr 2021) in Kriens.

Arbeitsstätten total	1'620
1. Sektor (Landwirtschaft)	47
2. Sektor (Industrie)	218
3. Sektor (Dienstleistung)	1355
Beschäftigte Total	12'596 (9473 Vollzeitäquivalente VZA)
1. Sektor (Landwirtschaft)	66 VZA
2. Sektor (Industrie)	1800 VZA
3. Sektor (Dienstleistung)	7607 VZA

2.2.4 Siedlungsentwicklungsgebiete

Der künftige Energiebedarf wird auch durch Bauaktivitäten in Neubaugebieten und Umnutzungen/Verdichtungen in bestehenden Siedlungen und Arealen beeinflusst. Ein grosser Teil der Neubauten wird als Ersatz bestehender Bauten errichtet werden. Die Siedlungsentwicklungsgebiete sind in Abbildung 2 ersichtlich. Bis ins Jahr 2030 sind in diesen Gebieten total 1'505 Wohneinheiten sowie 112'000 m² Geschossflächen für Dienstleistung und Gewerbe geplant. Grossmehrheitlich befinden sich die Projekte im Gebiet Luzern Süd (Quelle: KRIENS 2024e).

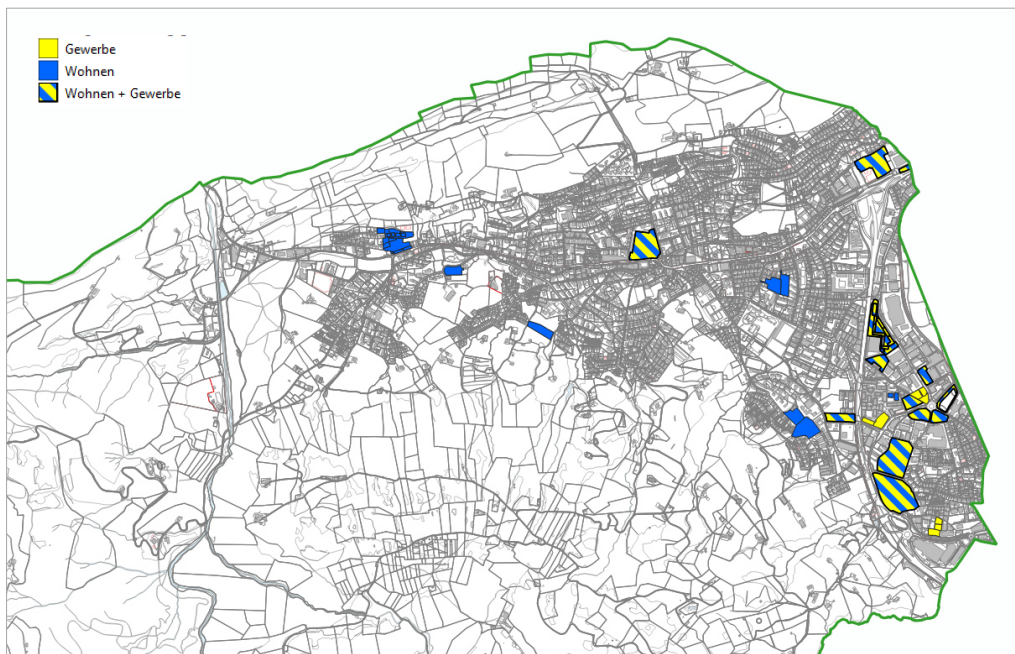


Abbildung 2: Siedlungsentwicklungsgebiete Stadt Kriens.

2.3 Energie und Klimapolitik

Der Richtplan Energie stützt sich auf die nachstehend aufgeführten rechtlichen, raumplanerischen und fachlichen Grundlagen ab.

2.3.1 Energie- und Klimapolitik Stadt Kriens

Rahmen und Grundlagen für Richtplan Energie der Stadt Kriens:

- Planungsbericht Klima und Energie: Teil 1 Klimaschutz. Kriens, 17. Mai 2023.
- Gasstrategie Horw und Kriens. Diskussionspapier. Entwurf vom 16.04.2024.
- Räumliches Entwicklungskonzept (REK) der Stadt Kriens. August 2024.
- Kriens Zonenplan 1:5000 (ohne Schutzplan, Schutzverordnung Kriens Hochwald), Ausgabe 2021.

- Kriens Bau- und Zonenreglement vom 26. September 2013 (Stand vom 1. Januar 2019).
- Kriens Verordnung zum Bau- und Zonenreglement der Stadt Kriens vom 11. Juni 2014 (Stand vom 1. Januar 2019).
- Energieplanung Stadt Kriens. CSD Ingenieure AG, Bern, 2017.
- Energiestadt Bericht und Energiestadt Massnahmenkatalog, Kriens. 4. Juni 2024.

Energiestadt Gold 2024-2028

Seit 1997 engagiert sich Kriens als Energiestadt für eine nachhaltige Energiepolitik. Im Dezember 2024 wurde die Stadt mit dem Label Energiestadt Gold ausgezeichnet. Bis 2045 sollen die Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet auf Netto-Null reduziert werden (siehe auch Kapitel 5).

Planungsbericht Klima und Energie Teil 1: Klimaschutz

Zur Beantwortung der Motion Niederberger 085/21 «Klimaplan/Klimabericht für die Stadt Kriens» und der Motion Lengwiler 084/2021 «Auszeichnung «Energiestadt Gold» bis spätestens 2027» wurde der Planungsbericht Klima und Energie Teil 1: Klimaschutz erarbeitet (Quelle: KRIENS 2023). Im Bericht ist aufgezeigt, mit welchen Massnahmen der Klimawandel begrenzt werden soll und wie bis 2045 das Netto-Null Ziel erreicht werden kann. Die Massnahmen des Berichts werden in die Sektoren Wärme/Gebäude, Energie/Strom, Mobilität und Verkehr, Landnutzung und Wald, Entsorgung und Recycling, Stadtverwaltung sowie Übrige aufgeteilt.

- Gebäude / Wärme: Die Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden erfolgt fossilfrei und die Energieeffizienz wird erhöht. Um dies zu erreichen, ist eine Energieplanung in Zusammenhang mit der Ortsplanungsrevision zu erstellen, welche darauf abzielt, dass der Ersatz von fossilen Heizungen bis 2045 abgeschlossen ist. In diesem Zusammenhang ist der Bau von neuen Wärmeverbänden geplant. Das kommunale Förderprogramm als Ergänzung zum kantonalen Förderprogramm unterstützt dabei den Umstieg auf erneuerbare Energien.
- Elektrische Energie: Die Produktion von Strom auf Gebäuden und Anlagen wird stark erhöht. Im Rahmen der Ortsplanungsrevision wird eine Pflicht für Solaranlagen für geeignete Dächer geprüft. In Zusammenhang mit Wärmeverbänden ist die Wärme-Kraft-Koppelung in Abklärung.
- Vorbildrolle der Stadtverwaltung Kriens: Die Stadt Kriens nimmt ihre Vorbildrolle wahr und setzt energetische Erneuerungen zeitnah um. Beim Gebäudepark wird auf eine fossilfreie Wärmeversorgung umgestellt. Das Stromproduktionspotenzial bei eigenen Bauten und Anlagen wird optimiert. Massnahmen der Stadtverwaltung stehen im engen Zusammenhang mit der Energiestadt Gold Zertifizierung.

2.3.2 Energie- und Klimapolitik auf regionaler Ebene

- Regionales Konzept Wärme / Kälte Luzern Süd, Grundlagen und räumliche Koordination. Schlussbericht, Econcept, Zürich 27. Mai 2014.

2.3.3 Energie- und Klimapolitik Kanton Luzern

- Kantonales Energiegesetz (KEnG) vom 4. Dezember 2017 (Stand 1. März 2025). SRL Nr. 773.
- Kantonale Energieverordnung (KEnV) vom 25. September 2018 (Stand 1. März 2025). SRL Nr. 774.

Seit dem 1. März 2025 ist das geänderte kantonale Energiegesetz (KEnG) und die revidierte Energieverordnung (KEnV) in Kraft. Bei Neubauten muss das Stromerzeugungspotenzial angemessen ausgenutzt oder eine Ersatzabgabe entrichtet werden. Bei bestehenden Bauten gilt diese Pflicht bei Dachsanierungen, wenn mehr als Befestigungs-, Reparatur- oder Unterhaltsarbeiten getätigt werden.

- Klima- und Energiepolitik 2021 des Kantons Luzern. Planungsbericht des Regierungsrates an den Kantonsrat. Entwurf Kantonsratsbeschluss über die Kenntnisnahme. Luzern, 21. September 2021.
- Massnahmen- und Umsetzungsplanung Klima und Energie 2022-2026. Kanton Luzern. Mit Beschluss vom Nr. 43 am 16. Januar 2023 vom Regierungsrat verabschiedet.
- Datendokumentation und Nachführungskonzept zur kommunalen Energieplanung. Version 2.0. Kanton Luzern. Genehmigt durch geo und Fachstelle am 7. November 2023.
- Klima- und Energiedashboard Kanton Luzern. Methoden und Grundlagen der Klima- und Energiedaten. Version vom 26. August 2024.
- Merkblatt für Gemeinden. "Netto null 2050"-kompatible kommunale Energieplanung. Version 1.0. Kanton Luzern, uwe. 5. September 2024.
- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 7. März 1989 (Stand 1. Januar 2025).
- Planungs- und Bauverordnung (PBV) vom 29. Oktober 2013 (Stand 1. Juni 2025).

2.3.4 Energie und Klimapolitik Schweiz

Langfristige Klimastrategie der Schweiz

Eine wichtige Grundlage bildet das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (Klima- und Innovationsgesetz), das den Rahmen für die Klimapolitik der Schweiz definiert.

Die Lufttemperatur in der Schweiz ist seit der vorindustriellen Zeit um rund 2.9 °C angestiegen. Damit hat sich die Schweiz rund doppelt so stark wie der globale Durchschnitt

erwärmt (Quelle: Meteo Schweiz 2025). Mit der langfristigen Klimastrategie zeigt die Schweiz den Weg in Richtung ihres Netto-Null-Ziels auf. In der Strategie sind zehn Grundsätze formuliert, welche das klimapolitische Handeln der Schweiz in den kommenden Jahren bestimmen sollen (Quelle: BR 2021).

Wärmestrategie 2050

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ist für die Erreichung des Klimaziels Netto-Null entscheidend. Die Stossrichtung der Wärmestrategie 2050 des Bundes sieht die Reduktion des Energieverbrauchs, den Ausbau der Nutzung einheimischer erneuerbarer Energie und die Verbesserung der Energieeffizienz vor. Im Zusammenhang mit dem vorliegenden Richtplan Energie sei erwähnt, dass i) Prozesswärme ohne fossile Energie erzeugt werden soll, ii) Heizungssysteme für Raumwärme und Warmwasser ausschliesslich mit erneuerbarer Energie betrieben werden, und iii) Gebäude energetisch saniert sowie effizient und intelligent betrieben werden (Quelle: BFE 2023b).

Energiestadt

Ab dem Jahr 2024 wurde die Zertifizierung als Energiestadt grundlegend auf die Erreichung des Netto-Null Ziels ausgerichtet. Das heisst, beim Klimaschutz sollen die Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet auf Netto-Null reduziert werden. Neben diesen direkten Emissionen auf Gemeindegebiet (Scope 1) sollen auch die Emissionen der gesamten Energieproduktion (Scope 2) berücksichtigt sowie die indirekten Emissionen ausserhalb des Gemeindegebiets (Scope 3) adressiert werden.

Klimapfad Norm SIA 390/1

Der SIA Effizienzpfad Energie (Merkblatt SIA 2040) wurde durch die Norm SIA 390/1 abgelöst. Die Norm SIA 390/1:2025 «Klimapfad – Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus von Gebäuden» wurde per 1. Februar 2025 von der SIA-Zentralkommission für Normen (ZN) frei gegeben und für gültig erklärt.

Die Norm enthält perspektivische Netto-Null Zielwerte, differenziert nach Gebäudekategorien (Wohnen, Schulen, Verkauf, Restaurant etc.) einerseits und für Neubau oder Umbau andererseits. Es wird ein Basis-Zielwert (Zielwert B) und ein ambitionierter Zielwert (Zielwert A) unterschieden (Quelle: SIA 2025).

Minergie Areale und SNBS Areale

Seit September 2023 ersetzen die beiden neuen Areal-Labels "Minergie-Areal" und "SNBS-Areal" (SNBS = Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz) das bisherige 2000-Watt-Areal.

Das Minergie-Areal setzt die Regeln für eine Transformation zu klimafreundlichen Arealen. Maximale Ressourceneffizienz in Erstellung und Betrieb wird kombiniert mit Massnahmen zur Klimaanpassung im und um die Gebäude. Zudem werden Anreize zu einer klimafreundlichen Mobilität geschaffen.

Das SNBS-Areal erlaubt eine umfassende Betrachtung bezüglich Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Der Standard lässt Entwickelnde, Architektinnen und Architekten

und Fachplanende bei der Erfüllung der Anforderungen und damit bei der Gestaltung des Areals grossen Freiraum. Einzelne Bauten werden nur so weit betrachtet, wie sie Einfluss auf das Areal haben.

Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung

Das Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien schafft die Grundlagen, um im Inland rasch mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wasser, Sonne, Wind oder Biomasse zu produzieren. Dazu werden die bestehenden Förderinstrumente und Regelungen für Produktion, Transport, Speicherung und Verbrauch von Strom mit neuen Massnahmen ergänzt. Der Ausbau soll vor allem auf Dächern und Fassaden von Gebäuden erfolgen. Im November 2024 hatte der Bundesrat ein gestaffeltes Inkrafttreten der Gesetzesänderungen und der Verordnungen beschlossen. Das erste Paket ist am 1. Januar 2025 in Kraft getreten. Das zweite Paket mit den restlichen Neuerungen tritt am 1. Januar 2026 in Kraft.

Zudem sind seit 1. Januar 2025 mit der Revision des Energie- und Stromversorgungsgesetzes (StromVG) die Gründungen von virtuellen Zusammenschlüssen zum Eigenverbrauch (vZEV) und ab 1. Januar 2026 die Gründung von lokalen Elektrizitätsgemeinschaften (LEG) möglich, womit zusätzlicher Anreiz besteht, lokalen und erneuerbaren Strom zu produzieren.

2.3.5 Internationale Grundlagen, Informationen

Pariser Klimaübereinkommen 2015

Das Übereinkommen von Paris ist ein rechtlich verbindliches Instrument unter dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (Klimakonvention, UNFCCC). Das Übereinkommen trat am 5. Oktober 2016 in Kraft. Das Übereinkommen von Paris hat zum Ziel, die durchschnittliche globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen, wobei ein maximaler Temperaturanstieg von 1.5 Grad Celsius angestrebt werden (Quelle: BAFU 2023).

Die Schweiz hat das Übereinkommen von Paris am 6. Oktober 2017 ratifiziert. Der Bundesrat hat am 29. Januar 2025 das neue Verminderungsziel der Schweiz gutgeheissen. Bis 2035 soll die Schweiz ihren Treibhausgas-Ausstoss um mindestens 65% gegenüber dem Wert von 1990 vermindern, im Durchschnitt der Jahre 2031-2035 um 59%. Die Ziele sollen vorrangig mit Massnahmen im Inland erreicht werden (Quelle: BR 2025).

3 Analyse der heutigen Energieversorgung und Treibhausgasemissionen

3.1 Wärmebedarf

In Abbildung 3 ist die heutige Wärmenachfrage der Stadt Kriens visualisiert. Die Karte zeigt den Wärmebedarf je Hektar (1 Quadrat = 1 Hektar). Je dunkler die Farbe, desto grösser die Wärmenachfrage (Quelle: Energie-GIS Kt. LU, ha-Raster aggregierter Wärmebedarf).

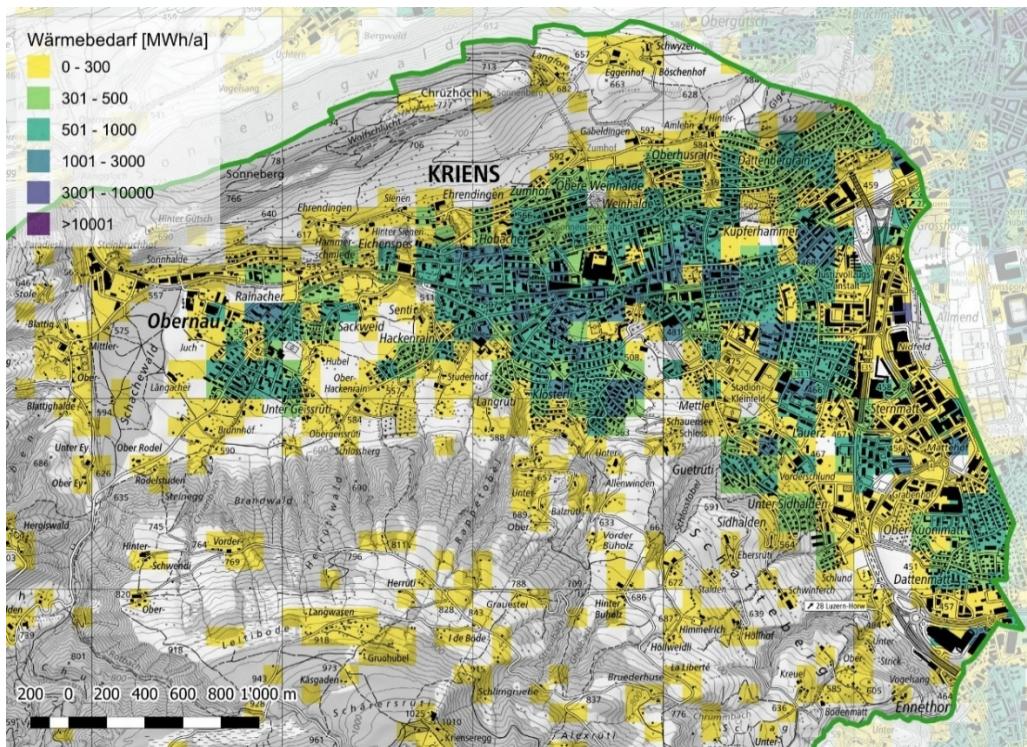


Abbildung 3: Wärmebedarfsdichte Kriens.

3.2 Heutige Wärmeversorgung

3.2.1 Energieträgermix Wärmeversorgung

Der Endenergieverbrauch für die Deckung des Wärmebedarfs in Kriens wird auf 265'136 MWh/a geschätzt (diverse Quellen und eigene Berechnungen). Abbildung 4 zeigt die Anteile der Energieträger auf Stufe Endenergie.

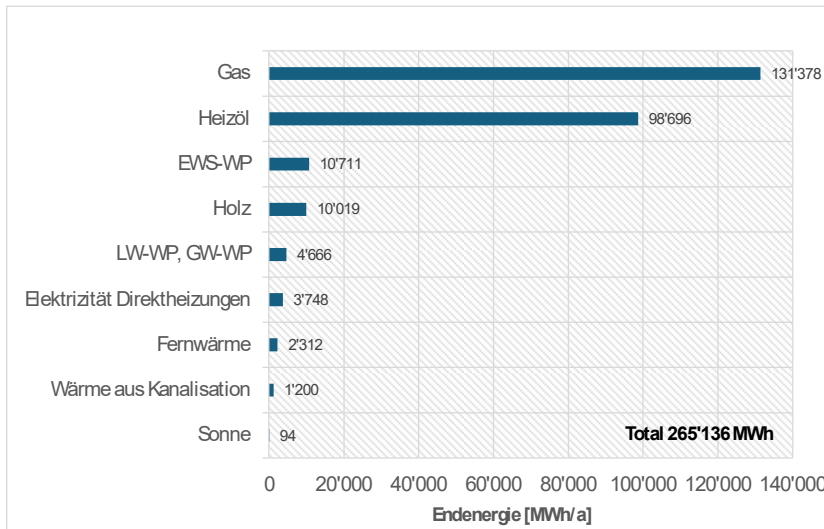


Abbildung 4: Aktueller Energieträger-Mix der Wärmeversorgung Kriens (Endenergie).

EWS-WP = Erdwärmesonden Wärmepumpen

LW-WP = Luftwasser Wärmepumpen

GW WP = Grundwasser Wärmepumpen

Es ist ersichtlich, dass der grosse Teil mit Gas und Heizöl gedeckt wird. Nimmt man in erster Näherung an, dass das Gas vollständig aus Erdgas besteht, dann beträgt der fossile Anteil 86.8%.

3.2.2 Fossile Energieträger - Heizöl

In Kriens waren per 23.08.2024 total 812 Feuerungen mit Heizöl als Brennstoff in Betrieb. Die installierte Leistung beträgt gesamthaft 46'998 kW. Der Endenergieverbrauch Heizöl im Jahr 2024 wird auf 98'696 MWh geschätzt. 502 Heizungen sind älter als 20 Jahre (Quelle: KRIENS 2024a). Bei einer angenommenen Nutzungsdauer von 20 Jahren würden 61.8% der bestehenden Heizungen in den nächsten Jahren ersetzt. Dabei bietet sich die Gelegenheit, auf erneuerbare Energie umzusteigen oder an einen Wärmeverbund anzuschliessen.

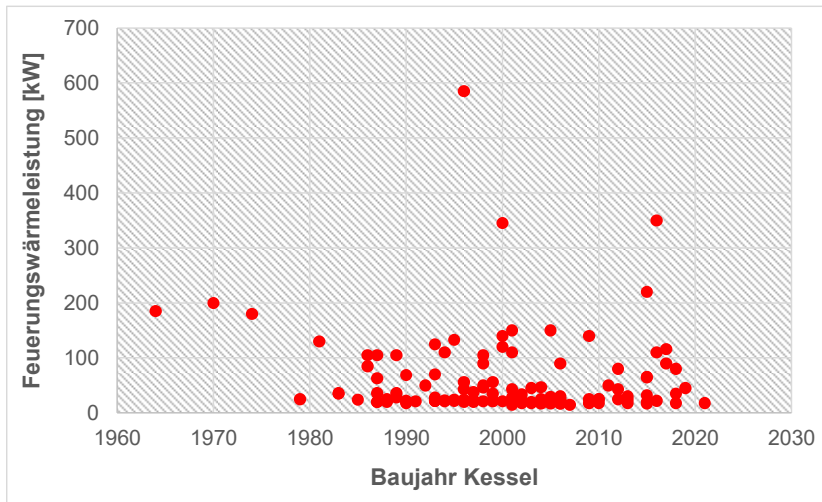


Abbildung 5: Bestehende Heizölfeuerungen in Kriens nach Kessel Baujahr und Leistung (Stand August 2024).

3.2.3 Fossile Energieträger - Gas

Gasversorger

Energie Wasser Luzern (ewl), das Energieversorgungsunternehmen der Stadt Luzern, versorgt auch die Stadt Kriens mit Gas. ewl bietet zurzeit drei Gasprodukte an (Quelle: EWL 2024):

- ewl Basisgas, besteht zu 100 Prozent aus fossilem Erdgas.
- ewl Mixgas, besteht zu 5 Prozent aus regionalem Biogas, zu 15 Prozent aus europäischem Biogas und zu 80 Prozent aus fossilem Erdgas.
- Luzerner Biogas, besteht zu 100 Prozent aus regionalem Biogas.

Das von ewl gelieferte Gas stammte im Jahr 2023 zu 4.6% aus erneuerbaren Quellen (Quelle: EWL 2023).

Gasnetz

Das Gasnetz deckt einen grossen Teil von Kriens ab (vgl. Abbildung 6, Quelle: <https://geodienste.ch>). Insbesondere auch in dem Gebiet mit dem geplanten Wärmeverbund Kriens (siehe weiter unten in Kapitel 4.2.1).

Zurzeit laufen Gespräche zwischen Kriens und Horw einerseits sowie dem Gasversorger ewl andererseits, wie den Herausforderungen des Netto-Null Ziels unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsaspekten begegnet werden kann (Quelle: HORW KRIENS 2024).

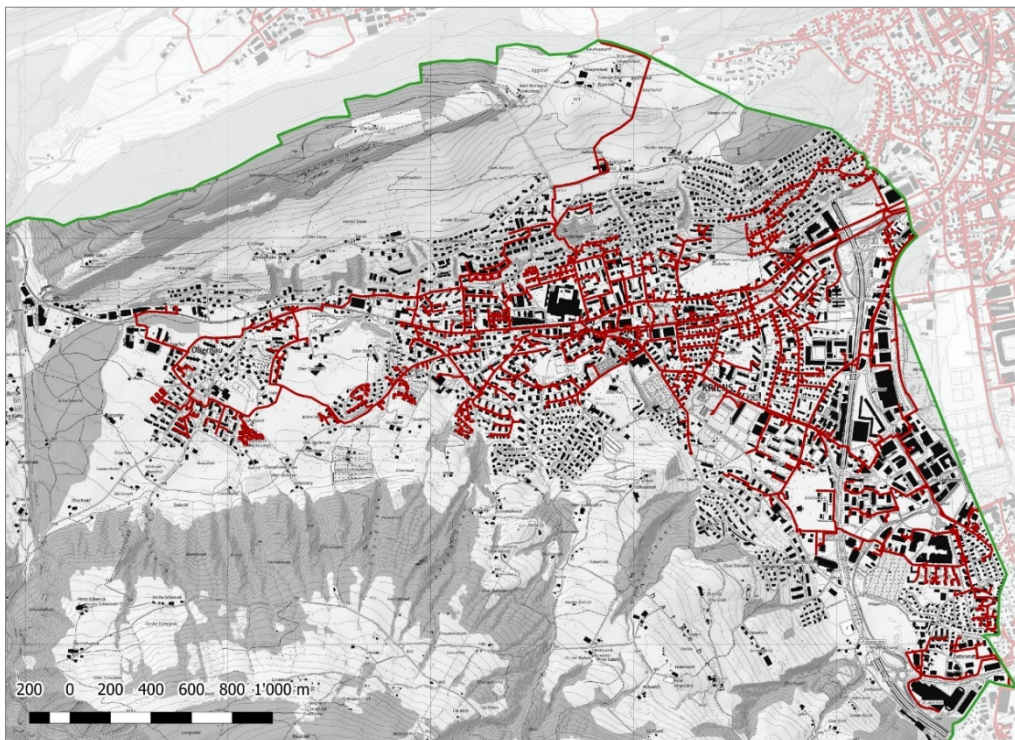


Abbildung 6: Aktuelles Gasnetz Stadt Kriens.

Gasfeuerungen

In Kriens waren per 23.08.2024 total 917 Feuerungen mit Gas als Brennstoff in Betrieb.

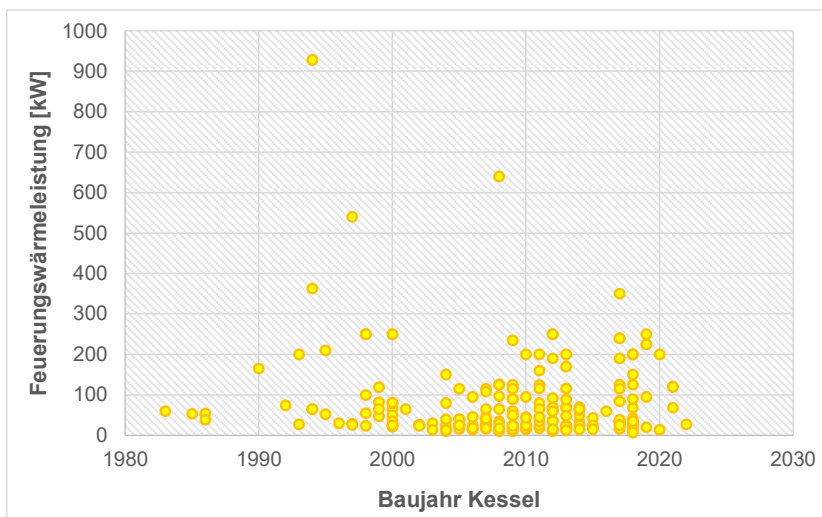


Abbildung 7: Bestehende Gasfeuerungen in Kriens nach Kessel Baujahr und Leistung (Stand August 2024).

Die installierte Leistung beträgt gesamthaft 62'651 kW. Der Endenergieverbrauch Gas im Jahr 2024 betrug 131'378 MWh. 247 Heizungen sind älter als 20 Jahre (Quelle: KRIENS 2024a). Bei einer angenommenen Nutzungsdauer von 20 Jahren würden 26.9%

der bestehenden Heizungen in den nächsten Jahren ersetzt. Der Gasheizungsbestand ist im Vergleich zu den Ölheizungen wesentlich jünger.

3.2.4 Wärmeverbunde

See-Energie Horw Kriens

Die Seenergy AG Luzern, mehrheitlich im Besitz von ewl, versorgt Gebiete in der Gemeinde Horw und der Stadt Kriens mit Wärme und Kälte aus dem Vierwaldstättersee (Wärmeverbund See-Energie Horw Kriens).

Die See-Energie-Zentrale mit Wasserfassung im Horwer Seebecken wurde Ende 2020 in Betrieb genommen. Dort entzieht ein Wärmetauscher dem Seewasser Energie und übergibt die Energie an ein separates Rohrleitungsnetz. Das Seewasser und das Wasser des Rohrleitungsnetzes kommen dabei nicht miteinander in Berührung. Das Seewasser fliesst anschliessend unverändert zurück in den See. Mit dem Wasser, das im Rohrleitungsnetz zirkuliert, werden im nächsten Schritt Wärmepumpen versorgt. Diese befinden sich in Quartierzentralen im Versorgungsgebiet oder in Gebäudezentralen von angeschlossenen Gebäuden. Die dort installierten Wärmepumpen bringen das Wasser auf das nötige Temperaturniveau für die Beheizung und die Warmwasseraufbereitung der angeschlossenen Gebäude (Quelle: www.ewl-luzern.ch).

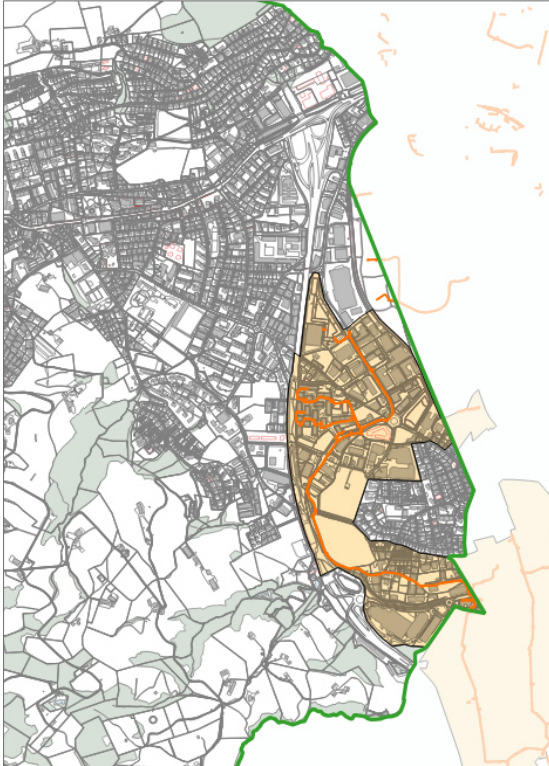


Abbildung 8: Aktueller Perimeter Wärmeverbund See-Energie Horw Kriens auf dem Gebiet Stadt Kriens.

Der Plan in der Abbildung 8 zeigt den aktuellen Perimeter des Wärmeverbunds See-Energie auf dem Gebiet der Stadt Kriens (Quelle: KRIENS 2024d). Die

Fernwärmelieferungen im Jahr 2023 betrug 2'312 MWh (Wohn- und Dienstleistungsgebäude). Im Jahr 2023 setzte sich die gelieferte Energie aus 64% Seewasser, 29% Strom und zu 7% Gas Spitzendeckung zusammen (Quelle: www.ewl-luzern.ch).

3.2.5 Erneuerbare Energieträger

Feuchte Biomasse (anaerobe Behandlung)

Das Grüngut wird durch die REAL (Recycling, Entsorgung, Abwasser Luzern) in den Quartieren von Kriens gesammelt. Die Touren sind saisonal unterschiedlich konzipiert. Das separat gesammelte Grüngut und Lebensmittelabfälle wurden in der landwirtschaftlichen Biogasanlage von Swiss Farmer Power in Inwil vergärt; seit letztem Jahr nur noch in der Weiherhus Kompost AG in Blatten bei Malters (Quelle: KRIENS 2025a). Das Biogas wird verstromt und die Abwärme in die Fernwärmeleitung des Weilers Blatten eingespeist. Die festen und flüssigen Rückstände aus der Vergärung werden als Dünger und Bodenverbesserer eingesetzt. Auf dem Gebiet der Stadt Kriens selber steht keine landwirtschaftliche oder industriell-gewerbliche Biogasanlage. Die Wärmelieferung von Biogasanlagen auf dem Gebiet der Stadt Kriens im Jahr 2023 beträgt somit 0 MWh.

Thermische Sonnenenergienutzung

Wärme aus der Sonne kann mittels Kollektoren zur Brauchwarmwasser-Erwärmung und Heizungsunterstützung genutzt werden. Im Jahr 2020 wurde in der Stadt Kriens der Wärmebedarf von Wohngebäuden mit 94 MWh Wärme aus Sonnenkollektor-Anlagen gedeckt (KANTON LUZERN 2024a).

Energieholz

Per August 2024 waren total 116 Holzfeuerungen installiert mit einer Leistung von total 4'554 kW Holzzentralheizungen. Der Endenergieverbrauch wird auf 10'019 MWh/a geschätzt (Quelle: KRIENS 2024a).

Von den total 116 Holzfeuerungen war 86 Holzzentralheizungen, 27 Einzelraumfeuerung und 3 Zentralheizungs- / Einzelherde (Quelle: KRIENS 2024a).

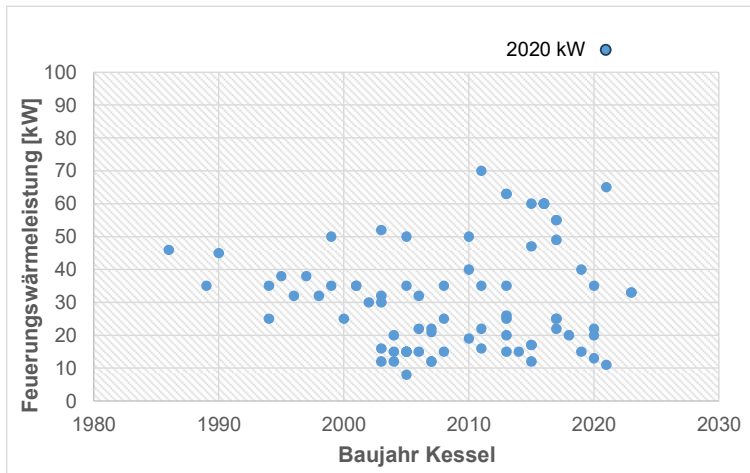


Abbildung 9: Bestehende Holzcentralheizungen in Kriens nach Kessel Baujahr und Leistung im August 2024.

Als Holz-Brennstoffe werden Pellets, Hackschnitzel und Stückholz eingesetzt (vgl. auch nachstehende Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht bestehende Feuerungsanlagen mit Holz als Brennstoff (Pellets, Schnitzel, Stückholz) in der Stadt Kriens. Stand August 2024.

Typ Heizung	Anzahl Heizungen	Leistung [kW]	Endenergie [MWh]	Nutzenergie [MWh]
Holzcentralheizungen	86	4'554	10'019	8'516
Einzelraumfeuerung	27	k.A.	k.A.	k.A.
Zentralheizungs- / Einzelherd	3	k.A.	k.A.	k.A.
Total	116			

Umweltwärme Wärmepumpen mit Erdwärme als Wärmequelle

Bei der un tiefen Erdwärmennutzung reichen die Sonden bis in eine Tiefe von max. 400 m. Für das Jahr 2024 werden im Geoportal des Kantons Luzern für die Stadt Kriens 429 Wärmepumpen mit Erdwärme als Wärmequelle ausgewiesen. Die Wärmelieferung (Erdwärme und Elektrizität zusammen) werden auf 10'711 MWh/a geschätzt.

Umweltwärme Wärmepumpen Grundwasser und Luft als Wärmequelle

Gemäss Geoportal des Kantons Luzern werden für die Stadt Kriens 106 Wärmepumpen für Einzelgebäude und 38 Wärmepumpen für mehrere Gebäude aufgeführt. Die Wärmelieferung (Umweltwärme und Elektrizität zusammen) wird auf 4'666 MWh/a geschätzt.

Heute ist beim Kulturwerkplatz Südpol eine Grundwasserfassung mit reiner Wärmenutzung, Förderrechten bis 950 l/min und einer Wärmeentzugsleistung von 255 kW in Betrieb. Unter Annahme von Vollaststundenzahl und Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe wird eine jährlich mögliche Wärmelieferung von rund 600 MWh geschätzt (Quelle: CSD 2017).

Abwärme aus ungeklärtem Abwasser (Kanalisation)

Das Zentrum Pilatus wird mit Wärme aus dem Abwasser beheizt. Mittels Wärmepumpe wird das Temperaturniveau angehoben und im Winter Heizwärme bereitgestellt. Im

Sommer wird das System zur Klimatisierung der Räume eingesetzt, indem die Raumwärme über das Abwasser abgeführt wird und damit die Räume gekühlt werden.

Bei einer Entnahmeleistung von rund 160 kW und in bivalentem Betrieb werden rund 1'200 MWh Wärme geliefert (Quelle: CSD 2017).

3.2.6 Kehrichtverbrennungsanlage

REAL (Recycling, Entsorgung, Abwasser Luzern) ist ein öffentlich-rechtlicher Gemeindeverband in der Region Luzern. REAL ist für die Abfallwirtschaft in 22 Gemeinden verantwortlich. Kriens ist eine der Zweckverbandsgemeinden. REAL übernimmt in diesen Gemeinden sämtliche Aufgaben der Abfallwirtschaft, mit Ausnahme der Massnahmen gegen das Littering und der Reinigung des öffentlichen Raums.

Seit 2015 wird der gesammelte Kehricht von Kriens in der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Renergia in Perlen energetisch verwertet (Quelle: REAL 2023).

3.2.7 Abwasserbehandlung

Der Gemeindeverband REAL (Recycling, Entsorgung, Abwasser Luzern) ist ein öffentlich-rechtlicher Gemeindeverband in der Region Luzern und unter anderem für die Abwasserbehandlung zuständig. Die REAL-Gemeinden sind die Gemeinden Adligenswil, Kriens, Meggen, Emmen, Luzern, Rothenburg, Horw und Malters.

Die Stadt Kriens ist an der Abwasserreinigungsanlage (ARA) im Buholz in Emmen angeschlossen.

3.3 Heutige Elektrizitätsversorgung

3.3.1 Elektrizitätsversorgungsunternehmen

Die Centralschweizerische Kraftwerke AG (CKW) und Energie Wasser Luzern (ewl) sind die Stromlieferanten der Stadt Kriens. Der Liefermix für das ganze Versorgungsgebiet der beiden Energieversorgungsunternehmen für das Jahr 2023 ist aus Tabelle 6 ersichtlich. Der Anteil erneuerbare Energie beträgt bei ewl 88.9%. Die CKW weist einen Anteil erneuerbare Energie von 47.1% aus (Quelle: PRONOVO 2024).

Tabelle 6: Prozentualer Anteil der eingesetzten Energiequellen am gelieferten Strom von CKW und ewl im ganzen Versorgungsgebiet im Jahr 2023.

	CKW		ewl	
	Total	Aus der CH	Total	Aus der CH
Erneuerbare Energie	47.1%	45.5%	88.9%	79.0%
Wasserkraft	38.2%	36.6%	80.6%	70.7%
Übrige erneuerbare Energien	2.9%	2.9%	2.3%	2.3%
Sonnenenergie	2.9%	2.9%	1.0%	1.0%
Windenergie	0.0%	0.0%	1.3%	1.3%
Biomasse	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Siedlungsabfälle erneuerbar	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Geothermie	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Geförderter Strom	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
Nicht erneuerbare Energie	52.9%	52.9%	11.1%	11.1%
Kernenergie	52.9%	52.9%	11.1%	11.1%
Fossile Energieträger	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Erdöl	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Erdgas	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Kohle	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Siedlungsabfälle nicht erneuerbar	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Nicht überprüfbare Energieträger	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	100.0%	98.4%	100.0%	90.1%

3.3.2 Elektrizitätsverbrauch Stadt Kriens

Der Elektrizitätsverbrauch der Stadt Kriens im Jahr 2023 betrug 106'427 MWh. ewl lieferte davon 30.7% bzw. 32'623 MWh und CKW lieferte 69.3% bzw. 73'804 MWh (Quelle: KRIENS 2024c).

3.3.3 Elektrizitätsverbrauch kommunale Gebäude und Anlagen

Die Verwaltung verbrauchte im Jahr 2021 3'970 MWh Elektrizität. Der grösste Teil wurde im Bereich Immobilien (Gebäude im Verwaltungsvermögen) benötigt (vgl. Tabelle 7, Quelle: KRIENS 2024c).

Tabelle 7: Stromverbrauch Verwaltung im Jahr 2021.

Stromverwendung	Endenergie MWh	Anteil
Immobilien (inkl. Sport- und Freizeitanlagen)	2'540	64%
Verkehrsinfrastruktur (inkl. öffentliche Beleuchtung)	759	19%
Wasserversorgung	670	17%
Gesamtbezug	3'970	100%

Mittels PV-Anlagen auf öffentlichen Dächern wurden 373 MWh Elektrizität produziert, was einem Anteil von 9.4% des Verbrauchs entspricht. Der restliche Strom wird ab dem öffentlichen Netz bei ewl und CKW bezogen. Seit dem 1.1.2022 kauft die Stadt Kriens zu 100% erneuerbaren Strom ein.

3.3.4 Erneuerbare Energieträger

Sonnenenergie (Photovoltaik)

Die Stromproduktion aus PV-Anlagen im Jahr 2024 betrug in der Stadt Kriens gemäss kantonalem Dashboard 4'568 MWh bei einer installierten Leistung von 11.15 MW (Quelle: KANTON LUZERN 2024a).

Wasserkraft

Auf Stadtgebiet ist das Kleinwasserkraftwerk "Stolen" mit Zentralenstandort in Obernau (zwischen Schürhof und Ränggbach) in Betrieb. Seit dem Jahr 2000 wird das Trinkwasser vom Wasserschloss Lehn turbinert. Die max. Leistung ab Generator beträgt 0.85 MW. Im Jahr 2024 wurden 2'597 MWh Strom geliefert (Quelle: KANTON LUZERN 2024a).

Windkraft

Es sind keine Windkraftanlagen bekannt.

3.4 Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen

3.4.1 Endenergie- und Primärenergieverbrauch

Der spezifische Endenergieverbrauch Wärme beträgt 8.9 MWh/Person.

Der totale Primärenergieverbrauch für Wärme- und Elektrizitätsverbrauch gemäss Bilanzierung 2000-Watt-Gesellschaft (Anteil nicht erneuerbar) beträgt 1788 Watt pro Person.

3.4.2 Treibhausgasemissionen (CO₂-Emissionen)

Die energiebedingten, direkten CO₂-Emissionen (Scope 1) aus dem Betrieb der Gebäude auf dem Stadtgebiet Kriens liegen bei 52'657 t CO₂ pro Jahr bzw. 1.78 t CO₂ pro Person und Jahr (Quelle: Berechnungen CSD).

3.5 Hauptergebnisse, Fazit

Aus der Analyse der heutigen Situation und unter Berücksichtigung der Zielsetzungen (siehe weiter unten Kapitel 5) ergeben sich nachstehende Hauptkenntnisse und Handlungsbedarf:

Wärmeversorgung

- Heizöl und Gas sind die zwei dominierenden Energieträger zur Deckung des Wärmebedarfs der Gebäude. Der fossile Anteil am Endenergieverbrauch beträgt 86.8%.
- Die jährlichen Ausgaben für die Beschaffung des Heizöls im Jahr 2023 werden auf rund 11 Mio. CHF und für Gas auf rund 10 Mio. CHF geschätzt, total rund 21 Mio. CHF (ohne Betriebs- und Unterhaltskosten der Anlagen).

- Um das Netto-Null Ziel der Stadt Kriens bis 2045 zu erreichen, müssen in den nächsten 20 Jahren 812 Öl- und 917 Gasheizungen ersetzt werden, d.h. im Schnitt 82 Heizungen pro Jahr.
- Kriens weist ein weit verzweigtes bestehendes Gasnetz auf. Dies vor allem auch im Gebiet des geplanten neuen Wärmeverbundes Kriens (siehe weiter unten Kapitel 4.2.1). Eine zentrale Herausforderung wird die wirtschaftliche Stilllegung bzw. die künftige Nutzung des bestehenden Gasnetzes sein, koordiniert mit dem Ausbau der Fernwärme.

Elektrizitätsversorgung

- Die gelieferte Elektrizität der CKW ist gemäss Stromkennzeichnung 47.1% erneuerbar und die Elektrizität von ewl 88.9% (wobei keine Kriens spezifischen Daten vorliegen).
- Die Gebäude der Gemeinde werden vollständig mit erneuerbarer Elektrizität versorgt.
- Die Eigenproduktion mit erneuerbarer Elektrizität auf dem Gebiet der Stadt Kriens beträgt im Vergleich zum Stromverbrauch der Stadt 0.6%.

Primärenergie, Treibhausgasbilanz

- Der energiebedingte CO₂-Ausstoss beträgt 1.78 Tonnen pro Jahr und Einwohner bzw. 52'657 Tonnen pro Jahr.
- Der Primärenergieverbrauch (nicht erneuerbar) bezogen auf Jahres-Dauerleistung beträgt 1788 W pro Person im Gebäudebereich¹⁾.
- Im Hinblick auf die Erreichung des Ziels einer 2000-Watt-Gesellschaft muss der Primärenergieverbrauch reduziert werden. Die Herausforderung bzw. der Hebel liegt beim Gebäudebestand, und weniger bei den Neubauten, da bei diesen einerseits die Anforderungen bereits relativ streng sind und vergleichsweise weniger Neubauten zu erwarten sind.

1) 2000-Watt-Gesellschaft bedeutet ein Energiebudget von 17'502 kWh/a pro Person. Das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft ist ein personenbezogener Ansatz und umfasst die Bereiche Erstellung und Betrieb der Gebäude, Mobilität, Ernährung und Konsumgüter. Das Energiebudget für den Betrieb der Gebäude liegt deutlich unter den aktuellen 1788 W/Person.

4 Potenziale erneuerbare Energie und Abwärme

4.1 Einleitung

4.1.1 Potenzialbegriff

Im folgenden Kapitel werden die Nutzungsmöglichkeiten von erneuerbaren Energien und Abwärmequellen auf dem Gebiet der Stadt Kriens untersucht. Es handelt sich dabei um Gesamtpotenziale, welche teilweise bereits genutzt werden. Es können folgende Potenzialbegriffe unterschieden werden:

- Theoretisches Potenzial: Beschreibt das innerhalb einer gegebenen Region und eines bestimmten Zeitraumes theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot.
- Technisch-ökologisches Potenzial: Anteil des theoretischen Potenzials, das unter Berücksichtigung technischer und ökologischer Restriktionen nutzbar ist.
- Wirtschaftliches Potenzial: Teilmenge des technischen Potenzials, welches unter den gegebenen Rahmenbedingungen auch wirtschaftlich umgesetzt werden kann. Dieses Potenzial ist stark von Annahmen und schwankenden Einflussparametern abhängig (Abschreibungsdauer, Lebenszyklusdauer, Preis fossile Energieträger etc.) und kann durch den Einsatz von Fördermassnahmen beeinflusst werden.

Im Richtplan liegt der **Fokus auf dem technisch-ökologischen Potenzial**. Die wirtschaftlichen Potenziale sind für die Umsetzung der Massnahmen von zentraler Bedeutung. Die Randbedingungen für langfristige Investitionen sind jedoch oft schwierig voraussehbar und somit sind Aussagen diesbezüglich im vorliegenden Bericht nicht oder nur zurückhaltend vorhanden.

4.1.2 Mögliche Auswirkungen, konkurrierende Nutzungen und Schutzansprüche

Bei der Herleitung der Potenziale werden bekannte Einschränkungen, konkurrierende Nutzungen und Schutzansprüche angemessenen thematisiert und berücksichtigt. Auf Stufe Richtplan werden grundsätzliche Überlegungen und Abklärungen dazu angestellt und es können teilweise Fragen noch ungeklärt bleiben. Bei der konkreten Planung von Gebäuden und Anlagen können dann allfällig vorhandene offene Punkte bereinigt und im Rahmen der Baubewilligung die Einhaltung der Vorschriften von Bund, Kanton und Gemeinde durch die zuständigen Behörden abschliessend geprüft werden.

4.2 Potenziale Wärme

4.2.1 Erweiterung, Verdichtung bestehende und neue Wärmeverbunde

Wärmeverbund Kriens (Oberbau, Zentrum, Kupferhammer-Kehrhof)

Der Krienser Stadtrat hat Planung und Bau eines Wärmeverbundes in Kriens im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung an die Arbeitsgemeinschaft Wärmeverbund Kriens (ARGE Wärmeverbund) mit ewl und CKW vergeben (Quelle: www.kriens.ch). CKW und ewl haben in einem gemeinsamen Konzessionsprojekt weitere Details ausgearbeitet. In enger Zusammenarbeit wurden seither die Grundlagen für den Wärmeverbund erarbeitet, das Leitungsnetz konzipiert und technische Abklärungen getroffen. Im Verlauf der Konzessionsphase zeigte sich, dass die nächsten Projektschritte effizienter umgesetzt werden können, wenn Verantwortung und Umsetzung in einer Hand liegen. In Absprache zwischen CKW, ewl und der Stadt Kriens wurde deshalb entschieden, dass ewl das Projekt eigenständig weiterführt und CKW sich zurückzieht. Die Ergebnisse der Konzessionsphase haben die Grundlage für den Konzessionsvertrag gebildet, über den der Einwohnerrat im November 2025 entschieden hat. Die Konzession wurde an die Fernwärme Luzern AG vergeben. ewl ist Mehrheitsaktionärin der Fernwärme Luzern AG.

Die Bauphase der Energiezentrale und des Wärmenetzes ist aktuell zwischen 2026 und 2035 angesetzt, wobei die erste Wärme voraussichtlich 2028 geliefert werden kann. Die Verdichtung des Wärmeverbundnetzes ist bis 2045 geplant.

Der Perimeter und der Meilensteinplan des geplanten Wärmeverbundes Kriens ist aus nachstehender Abbildung 10 ersichtlich (Quelle: KRIENS 2025). Der Standort der Energiezentrale ist im Oberbau auf Parzelle 3412 vorgesehen.

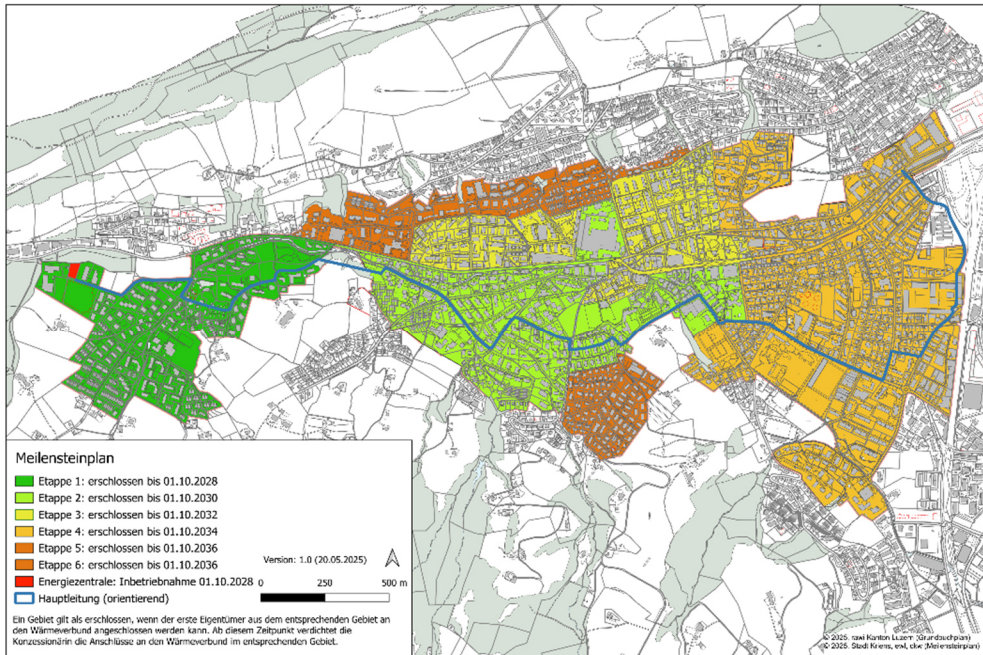


Abbildung 10: Perimeter und Meilensteinplan des geplanten Wärmeverbundes Kriens mit den Gebieten Obernau, Zentrum, Kupferhammer-Kehrhof.

Der Wärmebedarf wird in einem ersten Schritt mit Holz und bei Spitzenlast mit Gas gedeckt. Das Wärmeabsatzpotenzial beträgt ca. 61 GWh/a und kann zu rund 50-70% mit Holz gedeckt werden. Die Gesamt-Leistung wird auf 23 MW_{th} geschätzt. Die erforderlichen Energieholz-Mengen werden aus der Region beschafft werden müssen. Das Holzpotenzial in Kriens reicht nicht aus (siehe auch Kapitel 4.2.7).

In einem zweiten Schritt könnte im Rahmen des Autobahnprojekts Bypass Luzern A2/A14 bis ca. 2035 eine Leitung durch den Sonnenberg gebaut werden, um Kriens an das Fernwärmenetz Emmen-Luzern anzuschliessen. Damit könnte die Abwärme aus der KVA Perlen und vom Stahlwerk Emmenbrücke genutzt werden.

Für die Deckung des Wärmebedarfs ist ein Absenkpfad definiert: Ab dem Jahr 2030 mind. 90% erneuerbar und ab dem Jahr 2045 100% erneuerbar.

Ausbau Wärmeverbund See-Energie Horw-Kriens

Die Seenergy Luzern AG versorgt Gebiete in der Gemeinde Horw und der Stadt Kriens mit Wärme und Kälte aus dem Vierwaldstättersee (Wärmeverbund See-Energie Horw Kriens). Die See-Energie-Zentrale mit Wasserfassung im Horwer Seebecken wurde Ende 2020 in Betrieb genommen. Das Wasser wird von dort ins Konzessionsgebiet verteilt und dezentral mittels Wärmepumpen auf das benötigte Temperaturniveau angehoben. Das Netz wird etappenweise ausgebaut. Im Endausbau werden rund 200 Gebäude mit See-Energie versorgt werden, mit einer Wärmeleistung von rund 28 MW und einer Kälteleistung von rund 8 MW (für Kriens und Horw zusammen, Quelle: www.ewl-luzern.ch).

Potenzielle Nahwärmeverbunde

Die Erstellung von Energieverbunden mit erneuerbaren Energien ist energiepolitisch wünschenswert, da sie eine effiziente und nachhaltige Versorgung ganzer Quartiere ermöglichen. Energieverbunde liefern Wärme für Heizen und Warmwasseraufbereitung an die Liegenschaften. Voraussetzung für einen potenziellen Wärmeverbund ist eine genügend hohe Wärmebezugsdichte. Neben den oben beschriebenen zwei Wärmeverbunden Kriens und See-Energie Horw-Kriens kommen Nahwärmeverbunde für Gebiete mit einer Wärmebedarfsdichte ab 500 MWh/ha *a in Frage.

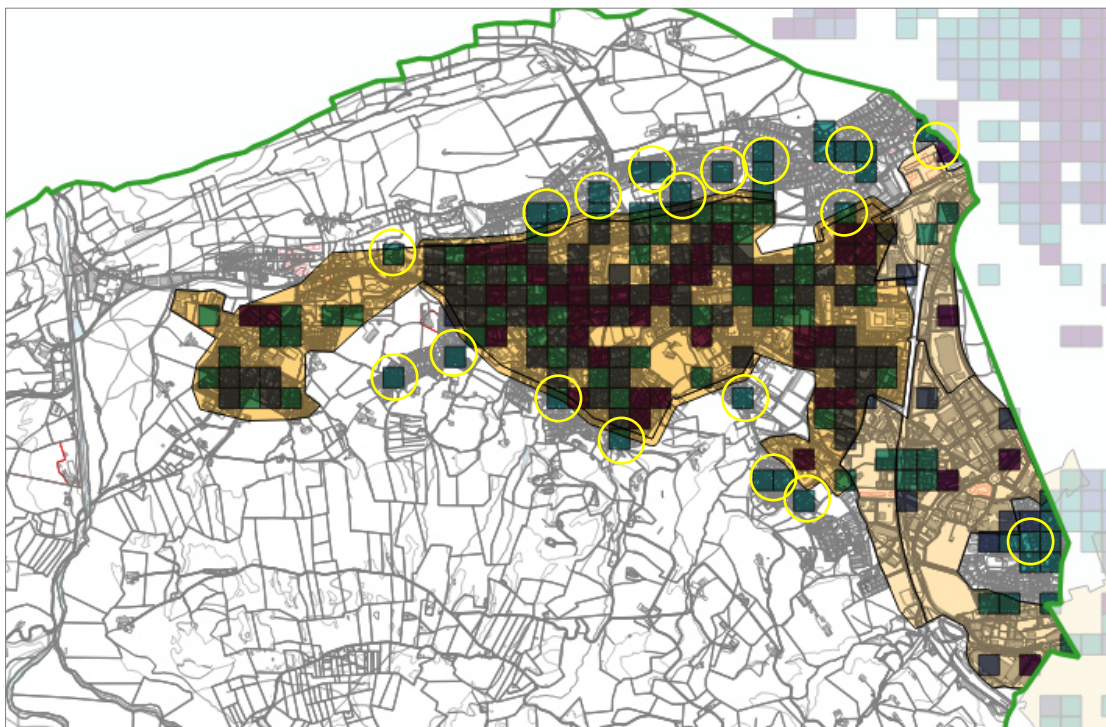


Abbildung 11: Mögliche dezentrale, eigenständige Wärmeverbunde (gelbe Kreise).

Dezentrale Wärmeverbunde

In 18 Gebieten sind dezentrale Nahwärmeverbunde auf Grund der Wärmenachfrage denkbar (gelbe Kreise in Abbildung 11). Ein möglicher Nahwärmeverbund liegt in der Kuonimatt. Die Stadt Kriens hat einen partizipativen Prozess mit den Bewohnerinnen und Bewohnern des Kuonimattquartiers initiiert. Unter anderem wurde die Machbarkeit und das Interesse für einen Nahwärmeverbund abgeklärt. Die Berechnungen eines externen Büros haben ergeben, dass die Bildung eines Fernwärmeverbundes für das Gesamtquartier sowie eines Nahwärmeverbundes rund um das Schulhaus Kuonimatt finanziell nicht attraktiv sind und zu höheren Energiepreisen führen würden als Individuallösungen.

4.2.2 Ortsgebundene, hochwertige Abwärme

Als ortsgebundene hochwertige Abwärme wird die anfallende Wärme auf einem direkt nutzbaren Temperaturniveau bezeichnet.

Gewerbliche hochwertige Abwärme

Hochwertige Abwärme stammt typischerweise aus Prozessen grosser gewerblicher und industrieller Betriebe und bezeichnet das auskoppelbare Wärmeangebot, welches ohne Einsatz von Wärmepumpen oder Ergänzung durch Spitzenlastkessel genutzt werden kann.

Die Abwärmenutzung von Industrie- und Gewerbebetrieben wurde bereits grösstenteils untersucht (LuzernPlus 2014, CSD 2017). Die Abklärungen haben ergeben, dass nur wenig extern nutzbare Industrieabwärme vorhanden ist, die für Dritte oft nicht zuverlässig zur Verfügung steht. Bei einigen Betrieben fällt die Abwärme zu unregelmässig an, um sie nutzen zu können. Basierend auf den früheren Abklärungen gehen wir davon aus, dass keine Abwärme zur Verfügung stehen wird.

Abwärme aus der Kehrichtverbrennung

Wie oben erwähnt wird der Kehricht aus Kriens in der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Renergia in Perlen energetisch verwertet. Die Abwärme ab der KVA wird über ein Fernwärmenetz verteilt. In den kommenden Jahren soll das Netz über Hünenberg, Cham bis nach Steinhausen weiter ausgebaut werden (RENERGIA 2024).

Wie oben erwähnt (vgl. Kapitel 4.2.1) ist mittel- bis langfristig eine Erweiterung des Netzes in Richtung Südwesten (Ast Luzern) bis Kriens via Bypass Luzern A2/A14 angedacht. Die neuen Tunnel des Bypasses sollen für die Installation der Fernwärmeleitungen genutzt werden.

Tiefe Geothermie

Mit der Tiefe nimmt die Temperatur des Untergrundes zu. Ab einer Tiefe von 400 Metern spricht man von tiefer Geothermie. In Tiefen von 5'000 m werden Temperaturen von 150°C und mehr erwartet. Die Wärme kann aufgrund der sehr hohen Temperaturen direkt genutzt werden. Alternativ kann bei ausreichend hohen Temperaturen von über 100°C die Wärme in Strom umgewandelt werden. Dabei soll die anfallende Abwärme gleichzeitig auch zu Wärmezwecken genutzt werden. Um qualifizierte Aussagen zum Potenzial machen zu können sind vertiefte Studien und Abklärungen nötig, die den Rahmen eines Richtplans sprengen würden²⁾.

4.2.3 Ortsgebundene, niederwertige Abwärme

Niederwertige Abwärme muss in der Regel mittels Wärmepumpen unter Einsatz von Hilfsenergie (meist Strom) auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden.

Gewerblich niederwertige Abwärme

Die niederwertige Abwärmenutzung aus Gewerbebetrieben wurde systematisch untersucht (CSD 2017). Es wurden keine weiteren Gewerbebetriebe im Siedlungsgebiet identifiziert, welche nennenswerte Abwärme produzieren. Wir gehen davon aus, dass künftig

2) CKW untersucht aktuell die Möglichkeiten zur Nutzung der tiefen Geothermie in der ganzen Zentralschweiz (Kantone AG, LU, ZG, OW, NW). Die Abklärungen in Inwil sind vergleichsweise am weitesten fortgeschritten. Eine Bohrung von 4000 m Tiefe ist vorgesehen, um 140 °C heisses Wasser nutzen zu können. Erste Resultate werden in rund 2 Jahren (2026) erwartet.

ein sehr geringes Potenzial für die Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe besteht.

Abwärme aus geklärtem Abwasser (Kläranlage)

Das Abwasser der Stadt Kriens wird in die Abwasserreinigungsanlage (ARA) von REAL in Emmen geleitet. Die Nutzung des geklärten Abwassers der ARA stellt daher kein Potenzial für Kriens dar.

Abwärme aus ungeklärtem Abwasser (Kanalisation)

Bei der Wärmeentnahme aus der Kanalisation (ungeklärtes Abwasser) sind verschiedene Punkte zu beachten: Ein genügend hoher Abflussanfall (TWA), die Temperaturanforderungen der ARA im Zulauf (Auswirkungen einer Abkühlung auf den Reinigungsprozess) und ein genügend grosser Kanalquerschnitt. In der Regel ist eine Wärmenutzung bei Sanierungen der Abwasserkanalisation wirtschaftlich interessant.

Abbildung 12 zeigt die Abwasserkanalisation mit einem Querschnitt von min. 1 Meter. Gemäss früheren Abschätzungen wird das zusätzliche Potenzial auf rund 4.9 GWh/a geschätzt. Wie aus Abbildung 12 ersichtlich ist, liegt das Abwärmepotenzial zu einem grossen Teil im vorgesehenen Gebiet des Wärmeverbundes Kriens und des Wärmeverbundes See-Energie.

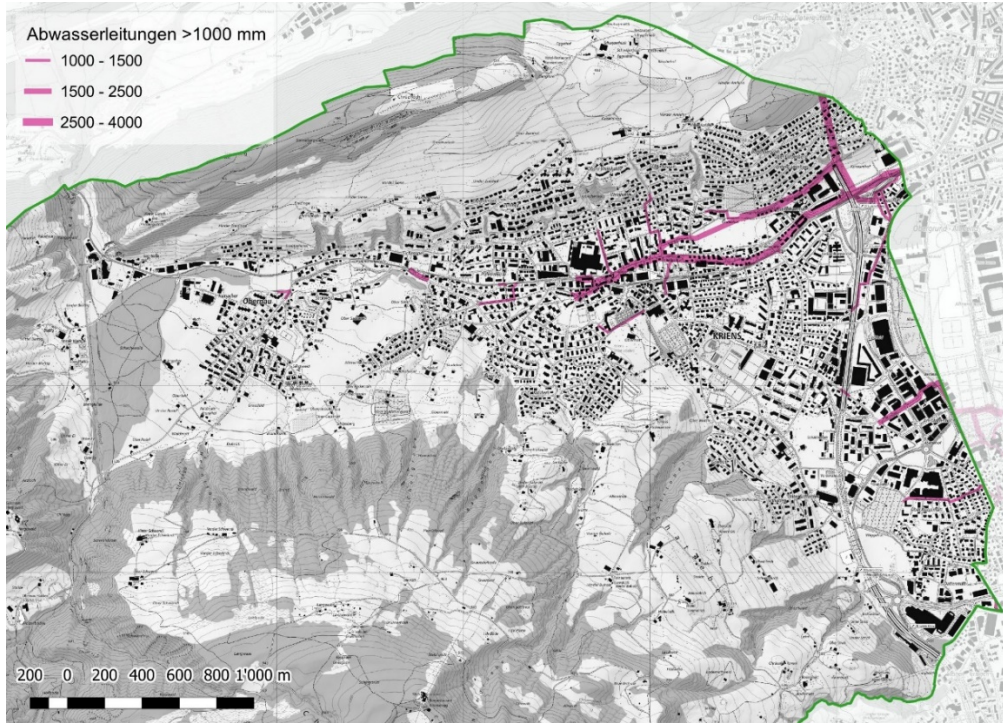


Abbildung 12: Abwasserkanalisation mit Durchmesser grösser gleich 100 cm.

4.2.4 Wärmenutzung Grundwasser

Die Wärmenutzung von Grundwasser erfordert eine Wärmepumpe, mit der das für Heizzwecke erforderliche Temperaturniveau erreicht wird. Das Grundwasser kann sowohl zu

Kühl- als auch zu Wärmeezwecken genutzt werden. Im Vordergrund stehen aus energiepolitischen und wirtschaftlichen Aspekten Lösungen mit Energieverbunden.

Die Wärmenutzung von Grundwasser ist bewilligungs- oder konzessionspflichtig, je nach Entnahmemenge. Die Baubewilligungspflicht richtet sich nach Vorgaben des Planungs- und Baugesetzes (PBG).

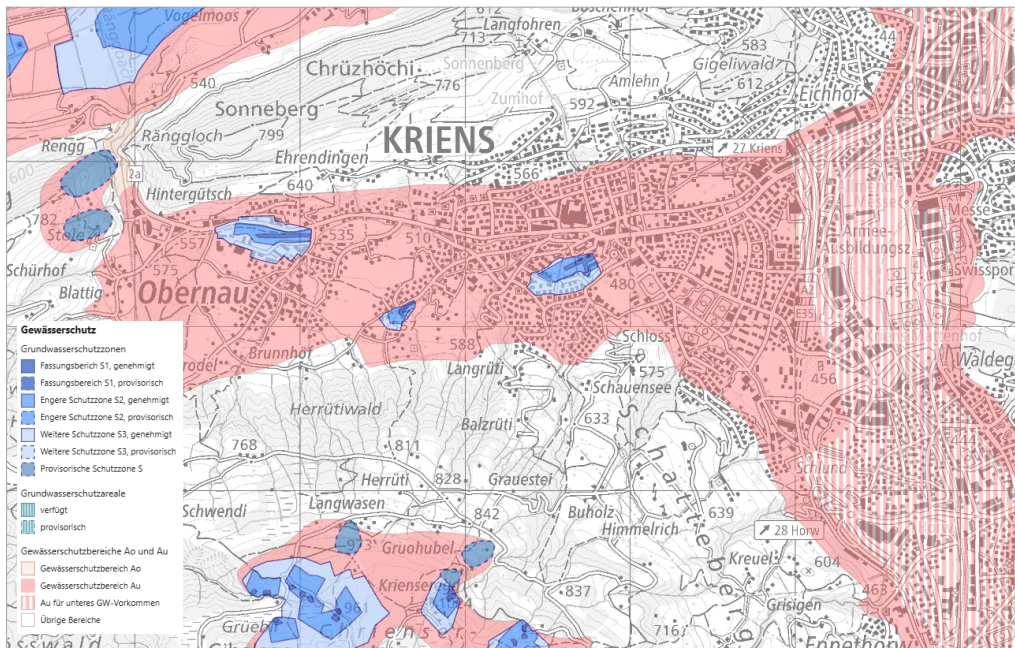


Abbildung 13: Gewässerschutzkarte. Rote Bereiche Au zeigen grundsätzlich nutzbare, unterirdische Gewässer.

Abbildung 13 zeigt die Grundwasserschutzzonen und die nutzbaren Bereiche. Der Bereich Au umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer und die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Der schraffierte Bereich im Osten zeigt das nutzbare, untere Grundwasservorkommen. Der obere Grundwasserleiter mit einer geringen Mächtigkeit von 2-5 m ist nicht oder nur sehr begrenzt nutzbar³⁾.

Das Grundwasserwärmepotenzial wurde nach folgender Methodik ermittelt:

- Beschränkung auf das tiefere Grundwasserstockwerk abzüglich von Grundwasserschutzzonen und artesisch gespannten Grundwasser-Oberflächen sowie Untertagebauwerke gemäss der Gewässerschutzkarte des Kantons Luzern.
- Auswertung der in Betrieb stehenden und konzessionierten Grundwasserwärmenutzungen in Kriens gemäss den Angaben des Kantons.

3) Grundsätzlich ist auch das obere Grundwasserstockwerk nutzbar. Aufgrund der geringen Mächtigkeit ist das Potenzial vernachlässigbar gegenüber dem von Erdwärmesonden, z.B. im westlichen Gemeindegebiet oder vom unteren Grundwasserstockwerk im östlichen Gemeindegebiet. Eine Berücksichtigung des Potenzials aus dem oberen Grundwasserstockwerk hätte die Konsequenz, dass das (weit grössere) Potenzial von Erdwärmesonden oder vom unteren Grundwasserstockwerk in den jeweiligen Gebieten vom Gesamtpotenzial wieder abgezogen werden müsste, da eine gleichzeitige Nutzung mit dem oberen Grundwasserstockwerk innerhalb einer Parzelle nicht sinnvoll sein dürfte.

- Annahmen zu typischer Anlagengrösse, Entzugsmenge und Volllaststunden.
- Berücksichtigung minimaler Abstände zwischen den Brunnen (wegen zu erwartenden Kältefahnen) und Einschränkungen infolge von Platzverhältnissen und Zugänglichkeit für Bohrungen.

Das zusätzliche Potenzial wird auf 6.1 GWh/Jahr bereitgestellte Wärmemenge geschätzt.

Hinweise für die Nutzung des Wärmepotenzials im Grundwasser:

- Für eine thermische Grundwassernutzung ist die minimale Energiebezugsfläche von 500 m² einzuhalten.
- Bestehende Nutzungen in der unmittelbaren Umgebung dürfen nicht thermisch (<1°C) oder hydraulisch beeinträchtigt werden.
- Die gewässerschutzrechtliche Vorgabe einer maximalen Temperaturbeeinflussung von 3°C nach 100 m im Abstrom ist aufzuzeigen, bzw. durch eine hydrogeologische Modellierung zu verifizieren. Die Temperaturdifferenz (ΔT) oder Fördermenge ist entsprechend anzupassen.
- Brunnenanlagen sind auf nicht befahrenen Flächen zu erstellen.

Grundwasserwärmenutzung Kriens Mitte und Kriens West

Von Kriens Mitte gegen Westen hin entlang der Obernaustrasse bis ca. Gebiet Südi-Oberdorf-Wolfangere ist ein unteres, nutzbares Grundwasservorkommen vorhanden. Die Stadt Kriens hat im Rahmen der Entwicklung des Wärmeverbundes Kriens das Potenzial der Grundwasserwärmenutzung in diesem Gebiet vertieft untersuchen lassen. Die Abklärungen zeigten, dass das nutzbare Potenzial nicht für den ganzen Wärmeverbund ausreicht und in der potenziellen Nutzung komplex und sehr heterogen wäre (Keller+Lorenz 2023).

Grundwasserwärmenutzung im Gebiet Kuonimatt

Im Gebiet Kuonimatt liegt ein unterer Grundwasserleiter von über 20 m Mächtigkeit, der artesisch gespannt ist. Es gibt bestehende Nutzungen nördlich des Gebiets, die Nutzung Mattenhof (Förderrecht 3000 l/min) sowie die Nutzung Allmend (Förderrecht 1500 l/min). Gegen Süden gibt es keine Nutzungen mehr. Gründe dafür sind nicht die Ergiebigkeit oder die Bewilligungsfähigkeit, sondern die notwendige Bohrtiefe (wahrscheinlich > 60m) und die stark reduzierenden Bedingungen und daraus resultierenden Aufwendungen zur Vermeidung von chemischen/biologischen Ausfällungen.

Grundsätzlich sind Grundwasser-Verbunde denkbar. Ein erhöhter Aufwand ergibt sich allenfalls durch die Grundwasserchemie, die Abdichtung der Grundwasserstockwerke und die bestehenden, grösseren Anlagen im Obstrom. Um die effektive Nutzbarkeit und die Wärmegestehungskosten ermitteln zu können, braucht es vertiefte Abklärungen.

Für das Quartier wurden verschiedene Varianten der Wärmeversorgung untersucht und in einem partizipativen Prozess mit der Bevölkerung diskutiert. Dabei wurde deutlich, dass ein Wärmeverbund unter den aktuellen Bedingungen kaum realistisch erscheint

(Vorbehalte im Quartier). Deshalb soll der Fokus auf individuelle Lösungen sowie kleinere Zusammenschlüsse von benachbarten Gebäuden gelegt werden.

4.2.5 Wärmenutzung aus Oberflächenwasser

Oberflächengewässer können in der Regel zu Wärme- und Kühlzwecken genutzt werden. Das Seewasser verfügt über ein weitgehend unbeschränkt hohes Potenzial als Wärmequelle/Senke.

Wie oben beschrieben wird das Wasser des Vierwaldstättersees aus der Horwerbuch für den Wärmeverbund See-Energie Horw Kriens genutzt (Kapitel 3.2.4). Der Wärmeverbund wird noch ausgebaut werden (Kapitel 4.2.1).

4.2.6 Erdwärme

Dem Untergrund kann mithilfe von Erdwärmesonden, Erdregister, Energiekörben und Energiepfählen in Kombination mit Wärmepumpen Wärme entzogen (Beheizung) oder zugeführt werden (Kühlung).

Erdwärmesonden (EWS)

Erdwärmesonden erfordern eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung. Sind Interessen der Öffentlichkeit oder von Nachbarn betroffen, ist ein Baubewilligungsverfahren notwendig; ansonsten ist der Ersatz des Wärmeerzeugers meldepflichtig.

Die Abschätzung des Erdwärmepotenzials erfolgte mit folgender Methodik:

- Berücksichtigung der Gebiete gemäss Erdwärmennutzungskarte des Kantons Luzern (vgl. Abbildung 14, Quelle: <https://map.geo.lu.ch/gebaeudeenergie/erdwaerme>), in welchen Erdwärmesonden zulässig oder mit Auflagen zulässig sind oder wo dies vorgängig abzuklären ist (bei Rutschungen oder belasteten Standorten). Im Grundwassergebiet, in Grundwasser-Schutzzonen und -Arealen, bei Gebieten mit bekannten geogenen Problemen (z.B. artesisch gespanntes Kluftgrundwasser) sowie Gebieten mit Untertagebau ist die Erdwärmennutzung nicht zulässig und daher nicht berücksichtigt.
- Auswertung des kantonalen Datensatzes der bewilligten Erdwärmesonden in Kriens (typische Sondenlänge).
- Annahmen zu spezifischen Wärmeleistung des Erdreiches und Volllaststunden.
- Berücksichtigung minimaler Abstände zwischen den Sonden und Einschränkungen infolge Platzverhältnisse und Zugänglichkeit für Bohrungen.

Das zusätzliche Potenzial wird auf rund 420 GWh/Jahr geschätzt.

In Gebieten mit hoher Dichte an Erdwärmesonden oder in Erdwärmesonden-Feldern ist eine Regeneration sinnvoll bzw. notwendig, damit eine Abkühlung des Erdreichs verhindert wird und die Erdsonden langfristig effizient arbeiten. Die Regeneration kann z.B. durch gezielte Rückführung von Wärme ins Erdreich erfolgen, z.B. im Sommer durch Kühlung der Gebäude.

Erdregister / Energiekörbe

Erdregister und Energiekörbe sind eine weitere Möglichkeit der Erdwärmennutzung. Da diese vergleichsweise grössere Flächen beanspruchen, ist deren Realisierung in städtischen Gebieten von untergeordneter Bedeutung.

Energiepfähle

Energiepfähle kommen bei Neubauten mit erforderlicher Pfahlfundation in Frage. Energiepfähle sind im Grundwasser und im Gewässerschutzbereich Au zulässig, sofern die gewässerschutzrechtlichen Nachweise für eine Ausnahmegewilligung erbracht werden können (Durchflussverminderung, Temperaturbeeinflussung). Energiepfähle kommen grundsätzlich in Gebieten in Frage, wo Erdwärmesonden erlaubt sind. Das Potenzial des Wärmeentzugs durch Energiepfähle ist daher teilweise im Rahmen des Erdwärmesondenpotenzials berücksichtigt. Bei Neubauten müsste das Potenzial im Einzelfall abgeklärt werden.

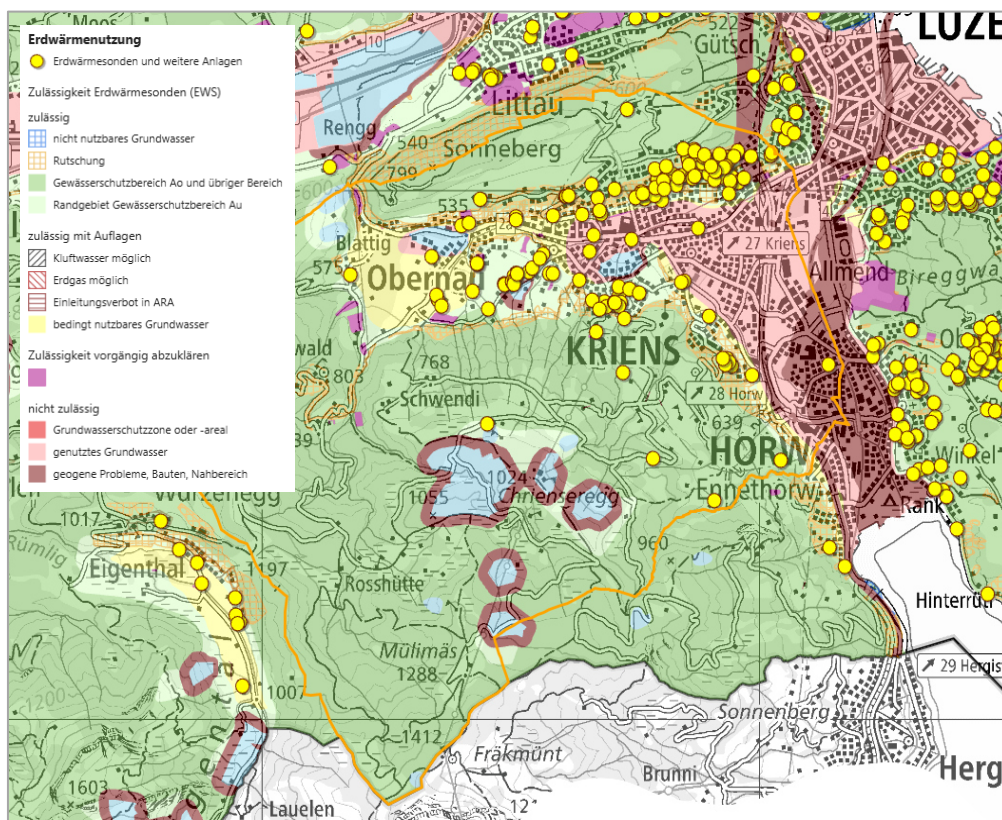


Abbildung 14: Karte Erdwärmennutzung.

4.2.7 Energieholz

Als Energieholz kommt Wald-, Rest- und Altholz in Frage. Energieholz kann für Beheizung, Prozesswärme und Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen eingesetzt werden.

Bei der Nutzung von Holz sind folgende Grundsätze zu beachten: Die stoffliche Nutzung, idealerweise Mehrfachnutzung, steht im Vordergrund. Der Einsatz von Energieholz im Hochtemperaturbereich oder zur Spitzenlastdeckung ist gegenüber reinem Einsatz im

Niedertemperaturbereich (z.B. Raumwärme, Warmwasser) zu bevorzugen. Um den Energiegehalt des Holzes möglichst vollständig zu nutzen, ist beim Einsatz von Holz im Hochtemperaturbereich zusätzlich die anfallende Niedertemperaturwärme zu nutzen (Quelle KANTON LUZERN 2024f).

Das zusätzliche Potenzial an Waldholz auf dem Gebiet der Stadt Kriens wird auf 5.2 GWh/a geschätzt (Quelle: CSD 2017). Wird dieses Waldholz vollständig für den geplanten Wärmeverbund verwendet, steht kein zusätzliches Holz mehr zur Verfügung. Zusätzliche Mengen regionales Energieholz können von ausserhalb des Stadtgebietes zugeführt werden. Das regionale Potenzial wurde im Rahmen des vorliegenden Richtplans Energie nicht untersucht.

Falls Holz nicht vollständig verbrennt, können Kohlenmonoxid, Russ und organische Verbindungen entstehen. Holzfeuerungen emittieren Feinstaubpartikel. Die Holzfeuerungen müssen die Luftreihalte-Verordnung einhalten und die Emissionen werden periodisch durch die kantonalen oder kommunalen Behörden überprüft.

4.2.8 Feuchte Biomasse

Biogasanlagen

Das separat gesammelte Grüngut und Lebensmittelabfälle wurden in der landwirtschaftlichen Biogasanlage von Swiss Farmer Power in Inwil vergärt; seit letztem Jahr nur noch in der Weiherhus Kompost AG in Blatten bei Malters (Quelle: KRIENS 2025a). Das Biogas wird verstromt und die Abwärme in die Fernwärmeleitung des Weilers Blatten eingespeist. Die festen und flüssigen Rückstände aus der Vergärung werden als Dünger und Bodenverbesserer eingesetzt. Der Bau einer eigenen Biogasanlage in Kriens würde den bestehenden Entsorgungsweg konkurrenzieren. Das Potenzial für Biogas auf dem Gebiet der Stadt Kriens wird somit als 0 GWh/a geschätzt.

Anteil Biogas im Erdgasnetz

Die Erhöhung des Biogasanteils im Gasnetz erfordert eine deutlich höhere Biogasproduktion in der Schweiz und akzeptierte Regelungen für vom Ausland importiertem Biogas. Das Potenzial schweizweit wird auf 10% - 15% Biogasanteil am heutigen Gasabsatz geschätzt (Quelle: HORW KRIENS 2024).

Die Stadt Kriens wird mit Gas von ewl versorgt. Kriens steht im Zusammenhang mit der künftigen Gasstrategie mit ewl in Kontakt. Die Möglichkeiten eines höheren Biogasanteils können in diesem Zusammenhang geklärt werden.

4.2.9 Solarthermie

Sonnenstrahlung wird bei der Solarthermie mittels Röhren- und Flachkollektoren in Wärme umgewandelt und zur Brauchwarmwasser-Aufbereitung und Heizungsunterstützung genutzt.

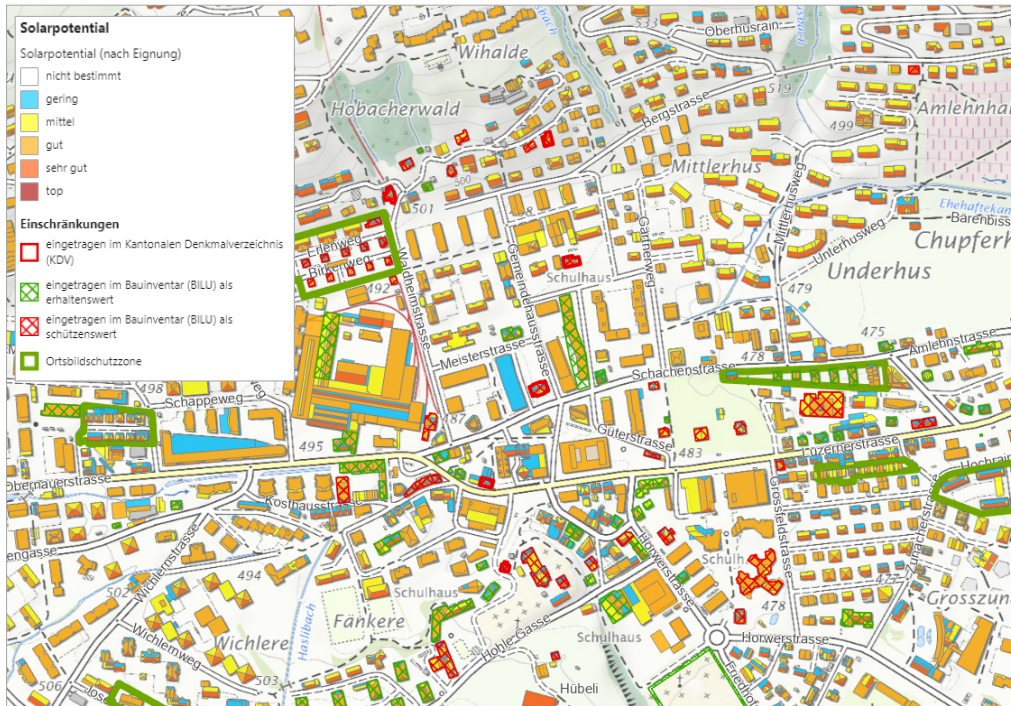


Abbildung 15: Ausschnitt Solarpotenzialkarte (für Solarthermie und Photovoltaik).

Das Solarpotenzial wird mit Hilfe der interaktiven Anwendungen www.sonnendach.ch und www.sonnenfassade.ch ermittelt (Quelle: BFE 2023a). Abbildung 15 zeigt einen Ausschnitt der erwähnten interaktiven Karten. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die geeigneten Dachflächen für die Solarwärme- oder Solarstromproduktion zu nutzen. Je nach Annahme zur Belegung der Dachflächen ergeben sich unterschiedliche Potenziale. Bei der kombinierten Belegung wird das Potenzial der Solarthermie auf 34.33 GWh/a geschätzt (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Solarpotenzial der Stadt Kriens.

Gebäudefläche	nur Solarstrom [GWh/Jahr]	Kombination Solarwärme und Solarstrom	
		Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser) [GWh/Jahr]	Potenzial Solarstrom zusätzlich zur Solarwärme [GWh/Jahr]
nur Dächer	105.48	34.33	71.36
Dächer und Fassaden	146.06	34.33	111.94

4.2.10 Wärme aus Umgebungsluft

Luft-Wasser Wärmepumpen (LWWP) nutzen die Umgebungsluft als Wärmequelle. Sie haben im Winter, in der Zeit des grössten Wärmebedarfs, einen tieferen Wirkungsgrad (und damit einen höheren Strombedarf) als solche, die Grundwasser oder Erdwärme als Wärmequelle nutzen⁴).

Der Einsatz von neuen und der Ersatz von bestehenden LWWP sind im Kanton Luzern bewilligungspflichtig. Je nach Anzahl der LWWP in einem Gebiet bzw. möglicher Alternativen sind die von den Anlagen ausgehenden Lärmimmissionen zu beachten (Betriebslärm der LWWP). Parzellen mit einem potenziellen Lärmrisiko sind in nachstehender Abbildung 16 ersichtlich (Quelle: KANTON LUZERN 2024e).

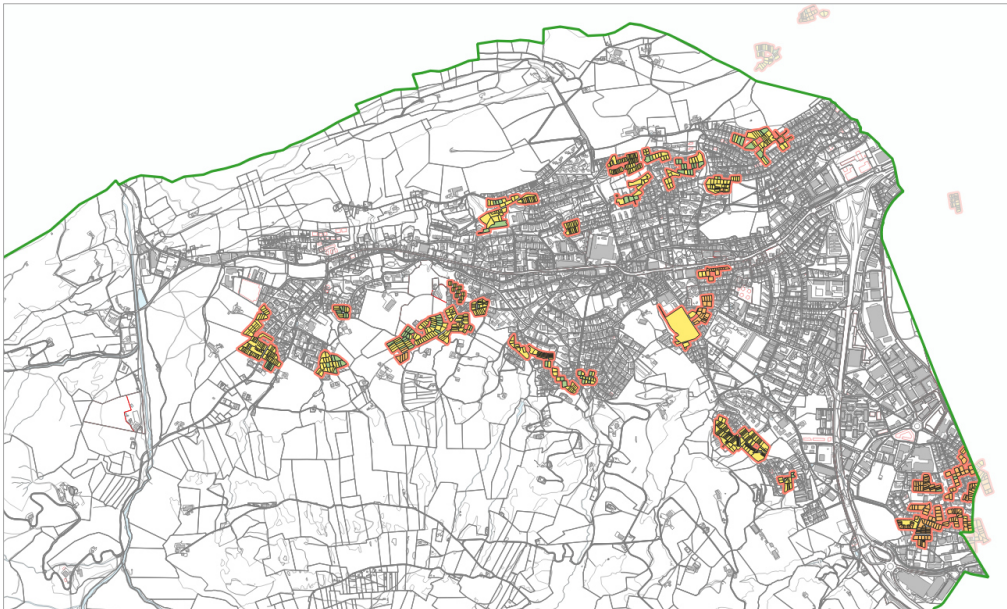


Abbildung 16: Karte mit Lärmrisiko-Parzellen für Luft-Wasser-Wärmepumpen.

grün: Risiko gering. Gebäude in dichter Anordnung bereits erneuerbar mit Fern-, Erd- oder Grundwasserwärme beheizt. Systemwechsel auf LWWP unwahrscheinlich.
gelb: Risiko moderat: Gebäude in dichter Anordnung noch nicht erneuerbar beheizt, Systemwechsel auf LWWP möglich, jedoch sind Alternativen vorhanden, z.B. Erdwärmenutzung.
orange: Risiko hoch. Gebäude in dichter Anordnung noch nicht erneuerbar beheizt, Systemwechsel auf LWWP wahrscheinlich, da kaum Alternativen vorhanden sind.

In diesen Lärmrisikogebieten ist eine koordinierte Planung mit anderen LWWP erforderlich, um potenzielle Lärmimmissionen zu minimieren. Unter Umständen sind Lärmschutzmassnahmen wie Schallschutzhauben notwendig, um die gesetzlichen Vorgaben und den Wohnkomfort in der Umgebung zu gewährleisten.

Auch in Gebieten mit wenig Dichtestress sind Lärmemissionen im Sinne eines vorsorglichen Lärmschutzes gemäss Art. 11 USG (Bundesgesetz über den Umweltschutz) zu begrenzen. Die Zusammenlegung einzelner Wärmepumpen zu Verbundlösungen ist jeweils zu prüfen.

4) Jahresarbeitszahlen (JAZ) für Wasser-Wasser-Wärmepumpen liegen bei ca. 5, JAZ für Sole-Wasser-Wärmepumpen (mit Erdsonden) bei 4 - 4.5 und JAZ für Luft-Wasser-Wärmepumpe bei 2.5 - 3.5.

4.2.11 Kältebedarf (Exkurs)

Als Folge der Klimaerwärmung steigen die Lufttemperaturen und nimmt der Kühlbedarf in Gebäuden zu (Klimakälte).

Gewisse Anlagen zur Deckung des Wärmebedarfs können auch zur Deckung des Kältebedarfs beitragen bzw. die Effizienz des Gesamtsystems der Energieversorgung verbessern.

Z.B. können Gebäude im Perimeter des Anergienetzes Luzern Süd mit Seewasser direkt gekühlt werden. Oder mittels Erdwärmesonden Wärmepumpen-Anlagen, wenn entsprechend ausgerüstet, können Gebäude ebenfalls leicht gekühlt werden. Damit wird im Sommer Wärme ins Erdreich abgegeben, das Erdreich rund um die Erdwärmesonden regeneriert und der langfristigen Abkühlung des Erdreichs entgegengewirkt.

Ist eine Kältemaschine vorhanden, kann mit der Abwärme beispielsweise das Brauchwarmwasser erwärmt werden. Bei grösseren gewerblichen und industriellen Kälteanlagen kann die Abwärme im Sommer in saisonale Speicher abgegeben und im Winter damit Gebäude beheizt werden.

Im Rahmen des Richtplans Energie Kriens wurde der künftige Kühlbedarf nicht untersucht.

4.2.12 Zusammenfassung und Übersicht Potenziale Wärmenutzung

Die nachstehende Tabelle 9 zeigt die Potenziale auf dem Stadtgebiet Kriens zur Wärmeversorgung in der Übersicht.

Tabelle 9: Potenziale für Wärmeversorgung. Potenziale beziehen sich jeweils auf Endenergie (k.A.=keine Angabe).

Energieträger für Wärmeversorgung	Heute genutzt	Potenzial zusätzlich	Potenzial total	Bemerkungen
Ortsgebundene, hochwertige Wärme				
Gewerblich hochwertige Abwärme	0.6	0	0	Mittel- bis langfristig 0 GWh/a
Abwärme aus Kehrlichtverbrennung	0	0	0	Abwärme aus KVA Perlen für Wärmeverbund Kriens. Potenzial 0 GWh/a, weil KVA nicht auf Stadtgebiet liegt.
Tiefe Geothermie	0	k.A.	k.A.	Im Richtplan nicht untersucht.
Ortsgebundene, niederwertige Wärme				
Gewerblich niederwertige Abwärme	0.08	0	0	Mittel- bis langfristig 0 GWh/a
Abwärme ungeklärtes Abwasser (Kanalisation)	1.2	4.9	6.1	Potenzial liegt vorwiegend im Gebiet des geplanten Wärmeverbundes Kriens. Konkurrenzsituation.
Abwärme geklärtes Abwasser (Kläranlage)	0	0	0	Auf Stadtgebiet 0 GWh/a, ARA Rontal befindet sich in Root
Grundwasser	0.6	6.1	6.7	Inkl. Anteil Strom für Betrieb Wärmepumpe. Potenzial liegt zu s. grossen Teilen im Gebiet der Wärmeverbunde See-Energie und Wärmeverbund Kriens. Konkurrenzsituation.
Oberflächengewässer, Fliessgewässer	0	0	0	Bezogen auf das Stadtgebiet.
Erdwärme	10.7	422.3	433	Inkl. Anteil Strom für Betrieb Wärmepumpe. Potenzial überlagert sich im Westen der Stadt mit dem geplanten Wärmeverbund Kriens. Konkurrenzsituation.
Ortsungebundene Wärme				
Holz (Waldholz)	10	5.2	15.2	Potenzial aus dem Wald auf Stadtgebiet. Holz für bestehende Heizungen stammt vermutlich teilweise von ausserhalb Kriens.
Feuchte Biomasse	0	0	0	Biogene Abfälle gehen nach Blatten b. Malters
Solarwärme	0.11	34.22	34.33	Bei kombinierter Nutzung mit PV-Anlagen
Umgebungsluft (Luft-Wasser Wärmepumpen)	4.1	s. gross	s. gross	Mögliche Lärmimmissionen beachten
Total Potenzial Wärme	27.39	472.72	495.33	Potenzial auf Stadtgebiet

Es ist ersichtlich, dass zusätzliche Potenziale auf dem Stadtgebiet von Kriens vor allem im Bereich Erdwärmenutzung und Solarenergie sowie in geringerem Ausmass beim Grundwasser, Abwärme ungeklärtem Abwasser und Waldholz bestehen. Grosses Potenzial besteht ebenfalls bei der Nutzung von Umgebungsluft mittels Wärmepumpen (nicht quantifiziert).

4.3 Potenzial Elektrizitätsproduktion

4.3.1 Photovoltaik (Strom aus Sonnenenergie)

Sonnenstrahlung wird mittels Solarmodulen in Gleichstrom umgewandelt. Über einen Wechselrichter wird der erzeugte Gleichstrom in Wechselstrom 230 Volt umgewandelt und kann dann in Gebäuden für Licht und Kraft genutzt werden.

Die Potenzialanalyse im Rahmen des Planungsberichts Klima und Energie Teil 1: Klimaschutz (Kapitel 2.8.) unter Berücksichtigung von sonnendach.ch (Version 2019) und den Energieperspektiven 2050+ hat ein Potenzial von 41.6 GWh pro Jahr ergeben.

Die Grundlagen der interaktiven Anwendungen www.sonnendach.ch und www.sonnenfassade.ch wurden 2023 überarbeitet und das technisch realisierbare Potenzial wurde neu berechnet (Quelle: BFE 2023a). Entsprechend haben sich die Potenziale erhöht.

Abbildung 15 zeigt einen Ausschnitt der erwähnten interaktiven Karten. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die geeigneten Dachflächen für die Solarwärme- oder

Solarstromproduktion zu nutzen. Je nach Annahme zur Belegung der Dachflächen ergeben sich unterschiedliche Potenziale.

Fassaden haben bezüglich Solarstrompotenzial in Wintermonaten an Bedeutung gewonnen. Je nach Ausrichtung kann wegen des tieferen Sonnenstandes im Winter ein Fassadenmodul mehr Strom als ein Dachmodul produzieren.

Bei der Belegung ausschliesslich mit PV-Modulen beträgt das Potenzial für die Stromproduktion 105.48 GWh/a (nur Dächer) bzw. 146.06 GWh/a (Dächer und Fassaden). Bei der kombinierten Belegung wird das Potenzial für die Stromproduktion auf 71.36 GWh/a geschätzt (nur Dächer) bzw. 111.94 GWh/a (Dächer und Fassaden) geschätzt (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Solarpotenzial der Stadt Kriens.

Gebäudefläche	nur Solarstrom [GWh/Jahr]	Kombination Solarwärme und Solarstrom	
		Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser) [GWh/Jahr]	Potenzial Solarstrom zusätzlich zur Solarwärme [GWh/Jahr]
nur Dächer	105.48	34.33	71.36
Dächer und Fassaden	146.06	34.33	111.94

Das technisch realisierbare Potenzial für PV-Anlagen auf Dachflächen verringert sich um geschätzte 25% durch Dachflächenfenster, Lukarnen, Verschattungen etc.. Bei Fassadenflächen wird eine Reduktion von 50% durch Fensterflächen, Verschattungen etc. angenommen. Somit wird das als realisierbare Potenzial auf 99.4 GWh/a (Solarstrom auf Dach- und Fassadenflächen) und auf 73.81 GWh/a (Solarstrom kombiniert mit Solarwärme auf Dach- und Fassadenflächen) geschätzt. Durch Berücksichtigung weiterer Interessen (Dachbegrünung, Wirtschaftlichkeit, etc.) reduziert sich das Potenzial weiter. Eine detaillierte Potenzial-Abschätzung wurde nicht vorgenommen.

Exkurs: In der Regel ist selbstproduzierter Strom günstiger als der aus dem öffentlichen Netz bezogene Strom. Neben technischen und betrieblichen Massnahmen zur Optimierung des Eigenverbrauchs⁵⁾ und zur Schonung der Stromnetze lässt der Gesetzgeber folgende Massnahmen zu:

- Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV): Unter gewissen Voraussetzungen können sich mehrere Endverbraucher zusammenschliessen, um Ihren selbstproduzierten Strom an Ort und Stelle selber zu nutzen. Wenn die Solaranlage tagsüber mehr Strom produziert, als in den Gebäuden verbraucht wird, wird der Stromüberschuss ins öffentliche Netz eingespeist und vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) vergütet. Wenn der Stromverbrauch in den Gebäuden höher ist als die eigene Produktion, wird der Strom wie bisher vom EVU

5) Eigenverbrauch = Der Verbrauch des Stroms zeitgleich mit der Produktion am Ort der Produktion oder die zeitgleiche Speicherung und der spätere Verbrauch am Ort der Produktion.

bezogen. Der ZEV tritt geschlossen gegenüber dem EVU auf. Die Bildung eines ZEV über benachbarte Grundstücke hinweg ist möglich, solange das öffentliche Stromnetz nicht genutzt wird. Sofern nicht bereits vorhanden, müsste eine private Leitung zur Verbindung der Grundstücke erstellt werden.

- Virtueller Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (Virtueller ZEV): Mit dem virtuellen Zusammenschluss zum Eigenverbrauch ist die Benutzung der Anschlussleitungen zum Verteilnetz für den Eigenverbrauch zugelassen. Zudem können die Messdaten mehrerer Zähler virtuell zusammengefasst werden. Gemeinschaftlicher Eigenverbrauch kann dadurch, vor allem in bestehenden Gebäuden, ohne Austausch der vorhandenen Stromzähler und ohne Umbau der Netzanschlüsse einfach umgesetzt werden (Quelle: www.swissolar.ch). Ab 01. Januar 2025 in Kraft.
- Lokale Elektrizitätsgemeinschaften (LEG): Die Teilnehmenden von lokalen Elektrizitätsgemeinschaften (LEG) können mit dem revidierten Stromversorgungsgesetz neu das öffentliche Stromnetz zu einem reduzierten Tarif nutzen, um sich untereinander mit selbst erzeugter Elektrizität aus erneuerbaren Energien zu versorgen. Die Teilnehmenden müssen sich in der gleichen Gemeinde, im gleichen Netzgebiet und auf der gleichen Netzebene befinden und sie müssen mit einem Smart Meter ausgestattet sein. Sie bleiben Kunden des Verteilnetzbetreibers (Quelle: www.swissolar.ch). Ab 01. Januar 2026 in Kraft.

4.3.2 Wasserkraft

Erschliessung Quellwasserkraftwerk Killegg

Im Gebiet Grüebli gibt es ein Ausgleichsbecken, das sich für den Betrieb eines Kleinwasserkraftwerks eignet. Zwischen dem Reservoir Killegg und dem Sammelbecken müsste eine Druckleitung gebaut und anschliessend das Trinkwasser über eine Turbine geführt werden. Damit liessen sich grob geschätzt jährlich 300 MWh Strom produzieren (Quelle: KRIENS 2024b).

4.3.3 Windenergie

Gemäss kantonalem Richtplan Luzern ist auf dem Gebiet der Stadt Kriens kein Windenergiegebiet ausgeschieden (Quelle: KANTON LUZERN 2023). Somit beträgt das Windenergiepotenzial 0 GWh/a.

4.3.4 Strom aus Biomasse

Vergärung (feuchte Biomasse)

Das separat gesammelte Grüngut und Lebensmittelabfälle wurden in der landwirtschaftlichen Biogasanlage von Swiss Farmer Power in Inwil vergärt; seit letztem Jahr nur noch in der Weiherhus Kompost AG in Blatten bei Maltern (Quelle: KRIENS 2025a). Das Biogas wird verstromt und die Abwärme in die Fernwärmeleitung des Weilers Blatten eingespeist. Die festen und flüssigen Rückstände aus der Vergärung werden als Dünger

und Bodenverbesserer eingesetzt. Der Bau einer eigenen Biogasanlage in Kriens würde den bestehenden Entsorgungsweg konkurrenzieren. Das Potenzial für Stromproduktion aus der Vergärung wird auf dem Gebiet der Stadt Kriens somit als 0 GWh/a geschätzt.

Holz (trockene Biomasse)

Als Energieträger für den neuen Wärmeverbund Kriens ist Holz vorgesehen. Mit dem geplanten Holz-Heizkraftwerk werden rund 4'000 MWh Strom pro Jahr produziert werden (Quelle: KRIENS 2025c).

4.3.5 Zusammenfassung und Übersicht Potenziale Strom

Folgende Tabelle 11 gibt einen Überblick über die Potenziale erneuerbarer Energien für die Elektrizitätsproduktion auf dem Gebiet der Stadt Kriens.

Tabelle 11: Potenziale für Elektrizitätsversorgung. Potenziale beziehen sich jeweils auf Endenergie.

Energieträger für Stromversorgung	Heute genutzt	Potenzial zusätzlich	Potenzial total	Bemerkungen
Endenergie in GWh/a				
Sonne (Photovoltaik)	4.2	95.2	99.4	Nur Solarstrom Belegung Dach + Fassaden
		69.61	73.81	Solarstrom kombiniert mit thermischer Nutzung
Wasserkraft	2.1	0.3	2.4	1 neues Quellwasserkraftwerk Killegg
Windkraft	0	0	0	Kein Windenergiegebiet in Kriens ausgeschieden
Kehricht (KVA)	0	0	0	KVA befindet sich in Perlen
Abwasser (ARA)	0	0	0	ARA befindet sich in Root
Feuchte Biomasse	0	0	0	Biogene Abfälle gehen nach Blatten b. Malters
Holz (trockene Biomasse)	0	4	4	Holz-Heizkraftwerk neuer Wärmeverbund Kriens
Total	6.3	73.91	80.21	Bei PV-Potenzial kombiniert mit Solarthermie

Das Potenzial für Strom aus erneuerbarer Energie in Kriens wird auf 80.21 GWh/a geschätzt. Das zusätzliche Potenzial liegt vor allem bei der Sonnenenergie (Photovoltaik-Anlage).

5 Zielsetzungen

5.1 Grundsatz

Bei der Festlegung der kommunalen Energie- und Klimaschutzziele orientiert sich die Stadt Kriens an den Zielen des Bundes, des Kantons Luzern und jenen des Gemeindeverbandes LuzernPlus. In der nationalen langfristigen Klimastrategie 2050 sowie dem kantonalen Planungsbericht über die Klima- und Energiepolitik 2021 wurde jeweils das Netto-Null Ziel 2050 beschlossen. LuzernPlus sieht eine Reduktion auf Netto-Null bis 2045 vor. Die Stadt Kriens definiert für das Gemeindegebiet das Ziel Netto-Null bis 2045 (Quelle: KRIENS 2023).

5.2 Ziele Gebäude/ Wärme

Die Stadt Kriens strebt bei den direkten Emissionen im Gebäude- und Mobilitätsbereich bis 2045 mindestens einen linearen Absenkpfad auf 0 Tonnen CO₂-eq an (Quelle: KRIENS 2023).

5.3 Ziele Elektrizität

Die Stadt Kriens strebt in Koordination mit den entsprechenden Bestrebungen von Bund und Kanton Luzern an, die erneuerbare Stromproduktion auf dem Stadtgebiet bis 2050 um einen Faktor 13 gegenüber 2020 zu steigern. Dies entspricht einem Ziel von 41.6 GWh pro Jahr bis 2050 (Quelle: KRIENS 2023).

5.4 2000-Watt Ziel

Die Stadt Kriens strebt in Koordination mit den entsprechenden Bestrebungen von Bund und Kanton Luzern an, den Energieverbrauch pro Kopf bis 2050 auf 2000 Watt Dauerleistung zu reduzieren. Bis 2030 wird eine Reduktion auf 3000 Watt Dauerleistung angestrebt (Quelle: KRIENS 2023).

5.5 Vorbild Stadt Kriens

Die Stadt Kriens nimmt ihre Vorbildfunktion im Klimaschutz und bei der Klimaanpassung wahr. Sie will langfristig das Label «Energistadt Gold» halten.

6 Handlungsbedarf und Massnahmen

6.1 Schwerpunkte, Handlungsfelder

6.1.1 *Reduktion Wärmebedarf*

Im Hinblick auf die Erreichung des Ziels einer 2000-Watt-Gesellschaft muss der Primärenergieverbrauch (deutlich) reduziert werden. Die Herausforderung bzw. der Hebel liegt beim Gebäudebestand, und weniger bei den Neubauten, da bei diesen einerseits die Anforderungen bereits relativ streng sind und vergleichsweise weniger Neubauten zu erwarten sind.

6.1.2 *Wärmeverbunde und Gasnetz*

Die künftige Energieversorgung im Bereich Wärme wird massgeblich durch den neu geplanten Wärmeverbund Kriens und die Erweiterung des Wärmeverbundes See-Energie Horw Kriens bestimmt. Der Bau bzw. Ausbau der beiden Wärmeverbunde steht im Konflikt zum bestehenden Erdgasnetz. Denn in vielen Gebieten der Stadt wird heute Erdgas zum Heizen (und Kochen) eingesetzt. Dies bedeutet, dass die bestehende Gasinfrastruktur teilweise zugunsten eines stark vergrösserten Fernwärmenetzes stillgelegt, rückgebaut oder umgenutzt werden muss.

6.1.3 *Steigerung Nutzung erneuerbare Energien*

Der Anteil erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Elektrizitätsbedarfs ist gegenwärtig tief. Um das Netto-Null Ziel zu erreichen, müssen die vorhandenen Energieträger genutzt werden. Bei der Wärme sind dies vor allem Erdwärme und Solarthermie, bei der Elektrizität die Photovoltaik.

6.2 Hinweise zu Massnahmenblätter

Die Massnahmenblätter enthalten verbindliche Handlungsanweisungen und zeigen, wie die Ziele des kommunalen Richtplans Energie erreicht werden können. Die Massnahmenblätter sind alle gleich aufgebaut und enthalten die für die Umsetzungsplanung wichtigsten Informationen.

Die Massnahmenblätter sind ein austarierter Mix aus freiwilligen Aktivitäten, aus Anreizen und aus zwingenden Vorgaben. Damit die Ziele erreicht werden können, müssen alle Massnahmen umgesetzt werden. Die Massnahmen wurden nach den Handlungsfeldern von Energiestadt gruppiert. Damit soll deren Handhabung, die Übersicht und das Controlling erleichtert werden. Energiestadt unterscheidet folgende Massnahmenkategorien:

A – Entwicklungsplanung und Raumordnung

B – Kommunale Gebäude und öffentliche Anlagen

C – Versorgung und Entsorgung

D – Mobilität (nicht Teil des Richtplans Energie, Inhalt des Richtplans Verkehr)

E – Interne Organisation

F – Kommunikation und Kooperation

Die Massnahmenblätter sind in einem separaten Dokument zusammengestellt. Darin integriert sind die Klimaschutzziele aus dem Planungsbericht der Stadt Kriens "Klima und Energie Teil 1: Klimaschutz". Bei der Festlegung der städtischen Klimaziele hat sich Kriens an den Zielen des Bundes, des Kantons sowie des Gemeindeverbandes Luzern-Plus orientiert. Bund und Kanton haben das Ziel Netto-Null bis 2050 definiert, der Gemeindeverband bis 2045. Als Mitglied von LuzernPlus folgt die Stadt Kriens ihrem Ziel und hat ebenfalls Netto-Null bis 2045 festgelegt (Quelle: KRIENS 2023).

6.3 Hinweise zur Richtplankarte

Die Richtplankarte gibt der Vision des Netto-Null-Ziels ein Gesicht. Inhalt und Darstellung ist vom Kanton Luzern vorgegeben (Quelle: KANTON LUZERN 2023a). Die Richtplankarte stellt die Massnahmen mit Ortsbezug dar. Sie zeigt für das gesamte Siedlungsgebiet der Stadt Kriens, welche Energieträger prioritär genutzt werden sollen, um die Ziele des Richtplans erreichen zu können.

Die Karte entspricht nicht in allen Teilen den aktuellen Vorgaben des kantonalen Datenmodells. In Absprache zwischen dem Kanton uwe und der Stadt Kriens sind Abweichungen, wenn sinnvoll, zulässig (Quelle: KRIENS 2025b).

Die Gebietsausscheidungen erfolgte nach der Prioritätenfolge von Energie Schweiz. Grundlegende Kriterien für die Wärmeversorgung (Gebietsausscheidungen) sind dabei die Wertigkeit der Energiequelle, die Ortsgebundenheit und die Umweltverträglichkeit (Quelle: ENERGIE SCHWEIZ 2024). Die Prioritätenfolge lautet generell:

- 1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme und Umweltwärme:**
unter anderem Industriebetriebe, Kehrrechtverwertungsanlagen (KVA), Kraftwerke oder bestehende Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK), mitteltiefe und tiefe Geothermie.
- 2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme:**
unter anderem aus Abwasser (Sammelkanäle, ARA), Industrie, Rechenzentren, Grund-, Quell-, Oberflächen- oder Trinkwasser sowie untiefe Erdwärme.
- 3. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger:**
effiziente Nutzung von Biomasse wie Grünabfälle, Speisereste.
- 4. Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme:**
Nutzung von Solarwärme und Wärme aus der Umgebungsluft.
- 5. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger (knappe Ressourcen):**
Energieholz.

Die Grundnutzung im Zonenplan unterscheidet Bauzonen und Nichtbauzonen. Für die Zuordnung von Energieträgern wurden ausschliesslich Bauzonen berücksichtigt (vgl. nachstehende Tabelle 12). Die Siedlungsentwicklungsgebiete von Kriens befinden sich alle innerhalb der bestehenden Bauzonen.

Tabelle 12: Bau- und Nichtbauzonen mit Zuordnung Energieträger.

Nr.	Bezeichnung Zone	Weitere Informationen	Zuordnung Energieträger
100	Wohnzone		JA
200	Kernzone		JA
300	Wohn- und Arbeitszone		JA
400	Arbeitszone		JA
600	Zone für öffentliche Zwecke		JA
700	Zone für Sport und Freizeit		JA
800	Grünzone		NEIN
2000	Landwirtschaftszone		NEIN
2200	Übriges Gebiet	Bahn, Gewässer, Strasse, ...	NEIN
3000	Naturschutzzonen		NEIN
9000	Wald		NEIN

Anhang A Referenzen

- BAFU 2023:** [Das Übereinkommen von Paris](#), aufgerufen am 27.01.2025.
- BFE 2023:** Statistik der Wasserkraftanlagen (WASTA). Stand 31. Dezember 2023.
- BFE 2023a:** Sonnendach.ch und Sonnenfassade.ch: Solarpotenzial der Gemeinde Kriens (BFS-Nr. 1059). Ausgabe 2023. Bern, 21.02.2023.
- BFE 2023b:** Wärmestrategie der Schweiz 2050.
- BR 2025:** Klima: Der Bundesrat genehmigt neue Verminderungsziele unter dem Pariser Übereinkommen. Medienmitteilung, Bern 29.01.2025.
- BR 2021:** Bundesrat der Schweiz. Langfristige Klimastrategie der Schweiz. Bern, 27.01.2021.
- CSD 2017:** Energieplanung Stadt Kriens. Kriens, 16. Juni 2017.
- ENERGIE SCHWEIZ 2024:** Räumliche Energieplanung, Werkzeuge für eine zukunftstaugliche Wärme- und Kälteversorgung, Modul 2: Vorgehen, Ablauf und Inhalt. Stand November 2024.
- EWL 2024:** Gasprodukte von ewl. [Gas \(ewl-luzern.ch\)](#), aufgerufen am 17.09.2024.
- HORW KRIENS 2024:** Gasstrategie Horw und Kriens. Diskussionspapier. Entwurf vom 16.04.2024.
- HORW 2023:** Seenergy - Ökologische Wärme und Kälte aus der Region. 27.01.2023. <https://www.horw.ch/newsarchiv/1777241>, aufgerufen am 21.02.2025.
- KANTON LUZERN 2023:** Kantonaler Richtplan 2009, teilrevidiert 2015. Teilrevision Windenergie 2023. Richtplan-Text (Beilage 1) und Richtplankarte (Beilage 2).
- KANTON LUZERN 2023a:** Datendokumentation und Nachführungskonzept Kommunale Energieplanung. Version 2.0. Luzern, 15.11.2023.
- KANTON LUZERN 2024:** LUSTAT Jahrbuch 2024, C Wirtschaft und Arbeit.
- KANTON LUZERN 2024a:** Klima- und Energiedashboard. [Klima- und Energiedashboard - Gemeindenvergleich \(lu.ch\)](#), aufgerufen am 17.09.2024.
- KANTON LUZERN 2024b:** Energie-GIS, Stand Mai 2024.
- KANTON LUZERN 2024c:** Klima- und Energiedashboard Kanton Luzern. Methoden und Grundlagen der Klima- und Energiedaten. Version vom 26. August 2024.
- KANTON LUZERN 2024d:** Merkblatt für Gemeinden. "Netto null 2050" - kompatible kommunale Energieplanung. Version 1.0. 5. September 2024.
- KANTON LUZERN 2024e:** Geodatensatz Lärmrisikogebiete und Lärmrisikoparzellen für Luftwasser-Wärmepumpen. Luzern 19.09.2024.
- KANTON LUZERN 2024f:** Potenziale der erneuerbaren Energieproduktion im Kanton Luzern. Version 1.0. Luzern, 22. Mai, 2024.

- Keller+Lorenz 2023:** Grundwassernutzung Wärmeverbund in Kriens. Hydrogeologische Machbarkeitsbeurteilung thermische Grundwassernutzung. 2023 (nicht veröffentlicht).
- KRIENS CKW EWL 2024:** Wärmeverbund Kriens. Planungsarbeiten gestartet. Medienmitteilung, 19. April 2024.
- KRIENS 2023:** Planungsbericht Klima und Energie, Teil 1: Klimaschutz mit Behandlung der Motionen Niederberger: Klimaplan/Klimabericht für die Stadt Kriens (Nr. 085/2021) und Lengwiler: Auszeichnung "Energierstadt Gold" bis spätestens 2027 (Nr. 084/2021). Bericht und Antrag an den Einwohnerrat Kriens Nr. 185/2023. Kriens, vom 17. Mai 2023.
- KRIENS 2024:** [Die Stadt Kriens in Zahlen – Stadt Kriens \(stadt-kriens.ch\)](https://stadt-kriens.ch), aufgerufen am 13.09.2024.
- KRIENS 2024a:** Export Daten Feuerungskontrolle Kriens per 23.08.2024. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 11.09.2024.
- KRIENS 2024b:** Planungsbericht: Strategie der Trinkwasserversorgung der Stadt Kriens. Mit Behandlung des Postulats KBVU: Vertrag über die Versorgung mit Trinkwasser (Nr. 079/2021). Kriens, 13. März 2024.
- KRIENS 2024c:** Richtplan Energie: Daten, Zeitplan, Projekthandbuch. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 08.11.2024.
- KRIENS 2024d:** GIS-Dateien Leitungskataster und Wärmeverbunde Stadt Kriens. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 20.06.2024.
- KRIENS 2024e:** Richtplan Energie Daten, Zeitplan, Projekthandbuch. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 22.11.2024.
- KRIENS 2025:** RPE Kriens-Entwurf Massnahmenblätter. E-Mail von Robin Burch an CSD am 19.03.2025.
- KRIENS 2025a:** Pendenzen Richtplan Energie. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 25.03.2025.
- KRIENS 2025b:** RPE Kriens - Erläuterungsbericht und Karte. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 28.03.2025.
- KRIENS 2025c:** RPE Kriens - Anpassungen Richtplankarte und Strom aus HHKW. E-Mail von Miriam Mutti an CSD am 03.04.2025.
- LuzernPlus 2014:** Regionales Konzept Wärme/ Kälte Luzern Süd. Grundlagen und räumliche Koordination. Schlussbericht, 27. Mai 2014
- Meteo Schweiz 2025:** Klimawandel - MeteoSchweiz, aufgerufen am 13.10.2025.
- PRONOVO 2024:** [Stromkennzeichnung](#), aufgerufen am 18.09.2024.
- REAL 2023:** Recycling-Entsorgung-Abwasser-Luzern. Faktenblatt, 22.08.2023.
- REAL 2024:** Partner und Organisation Grüngutverwertung. [Grüngut | REAL \(real-luzern.ch\)](#), aufgerufen am 20.09.2024

RENERGIA 2024: Jahresbericht 2023.

SIA 2025: SIA 390/1 Klimapfad - Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus von Gebäuden. Referenznummer SN 591390/1:2025. Gültig ab 1.2.2025.