

Energiestrategie Standort Luzern



06.02.2023, Version 3.0

Impressum

Auftraggeber	Luzerner Kantonsspital Technik & Sicherheit Spitalstrasse 6000 Luzern Markus Gebistorf Markus.gebistorf@luks.ch 041 205 31 03
Verfasser	Anex Ingenieure AG Limmatstrasse 291, 8005 Zürich www.anex.ch info@anex.ch 044 656 81 81 Mariano Della Chiesa Mariano.dellachiesa@anex.ch 044 656 81 03
Projektnummer	Anex P10020 / LUKS 10093
Version	Version 3.0
Datum	06.02.2023
Visum	

Inhalt

1	Ausgangslage.....	5
1.1	Systemgrenze	5
2	Arealentwicklungen LUKS Luzern	6
3	Strategie Standort Luzern.....	7
4	Massnahmen / Konzepte Areal Luzern	9
4.1	Erdspeichersystem und Anergienetz zur Wärme- und Kälteversorgung	9
4.2	Dezentralisierung Warmwasser-, Dampf- und Kälteversorgung	10
4.3	Strombedarf	10
4.4	Photovoltaikanlagen	11
5	Masterplan und Absenkpfad	12
5.1	Übergeordnete Planung	12
5.2	Absenkpfade	13
5.3	Energiekonzept einzelne Gebäude Areal Luzern.....	15
6	Abgleich der Energiestrategie mit den Vorgaben und Massnahmen von Stadt und Kanton Luzern.....	16
6.1	Abgleich mit möglichen Massnahmen der Stadt Luzern	16
7	Signierung	17

Änderungsindex

Datum	Version	Anpassung durch	Anpassung
16.07.2014	1.0	Amstein+Walthert AG (Mariano Della Chiesa)	Erstausgabe
28.03.2022	2.0	Anex (Mariano Della Chiesa)	Diverse Aktualisierungen, Abgleich mit kantonalen und städtischen Vorgaben etc.
06.02.2023	3.0	Anex (Mariano Della Chiesa)	Abgleich mit Dokument Energiestrategie Luzerner Kantonsspital, Grundkonzeption für die Standorte Luzern, Sursee, Wolhusen

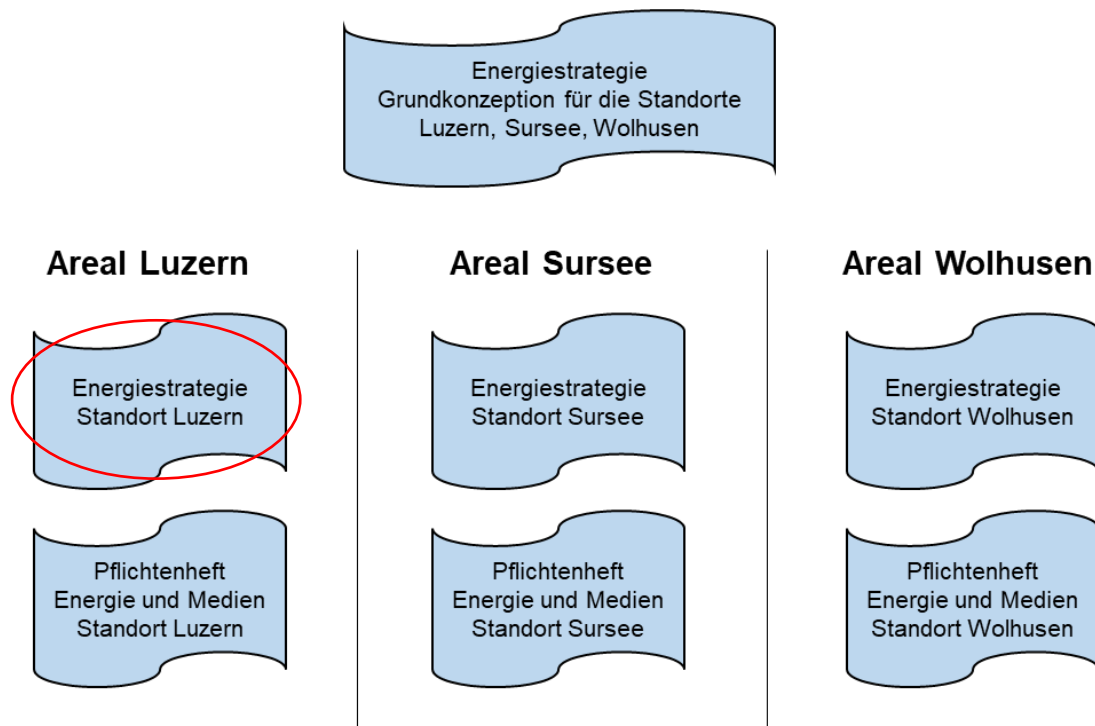
1 Ausgangslage

Nachfolgende Abbildung zeigt die entsprechenden Strategiedokumente und Pflichtenhefter.

Inhalt der Dokumente:

- Grundkonzeption für die Standorte: Übergeordnete Konzeptansätze und Richtlinien, die für alle Standorte gelten
- Energiestrategie der Standorte: konkrete Strategie am Standort, wie die Konzepte aus dem übergeordneten Dokument umgesetzt werden
- Pflichtenheft: Inhalte, Richtlinien und Vorgaben für die konkrete Planung auf Basis der Strategiedokumente

Eingekreist = vorliegendes Dokument



1.1 Systemgrenze

Das Vorliegende Strategiepapier bezieht sich auf das Spitalareal am Standort Luzern mit allen sich auf dem Areal befindenden Gebäude.

Gebäude, welche sich ausserhalb des Areals befinden, sind in den Betrachtungen (Absenkpfade etc.) nicht enthalten.

Im Fokus befindet sich die Energie- und Medienversorgung. Mobilität und Gastronomie etc. sind nicht behandelt. Bauliche Vorgaben sind im Rahmen der Vorgaben des Kantons Luzern zu berücksichtigen.

2 Arealentwicklungen LUKS Luzern

Die Entwicklung im Ostteil des Areals wurde durch das LUKS festgelegt. Diese soll in 3 Phasen geschehen. Phase 4 wird erst dann realisiert, wenn Gebäude aus den Phasen 1-3 ersetzt werden müssen. Sie dient als Rochadefläche.

- Phase 1, Bezug geplant per Ende 2025: Neues Kinderspital (17'200m² Energiebezugsfläche (EBF)) und neue Frauenklinik (17'200m² EBF)
- Phase 2: zwei Ambulatorien (2 x 14'150m² EBF)
- Phase 3: neues Spitalzentrum (66'000m² EBF) und Spitalmanagement (8'000m² EBF)
- Phase 4: Neubau Spitalgebäude, resp. Rochadegebäude für Ersatzneubauten

Unter den Gebäuden entsteht eine durchgehende zweigeschossige Einstellhalle sowie ein durchgehendes Logistikgeschoss.

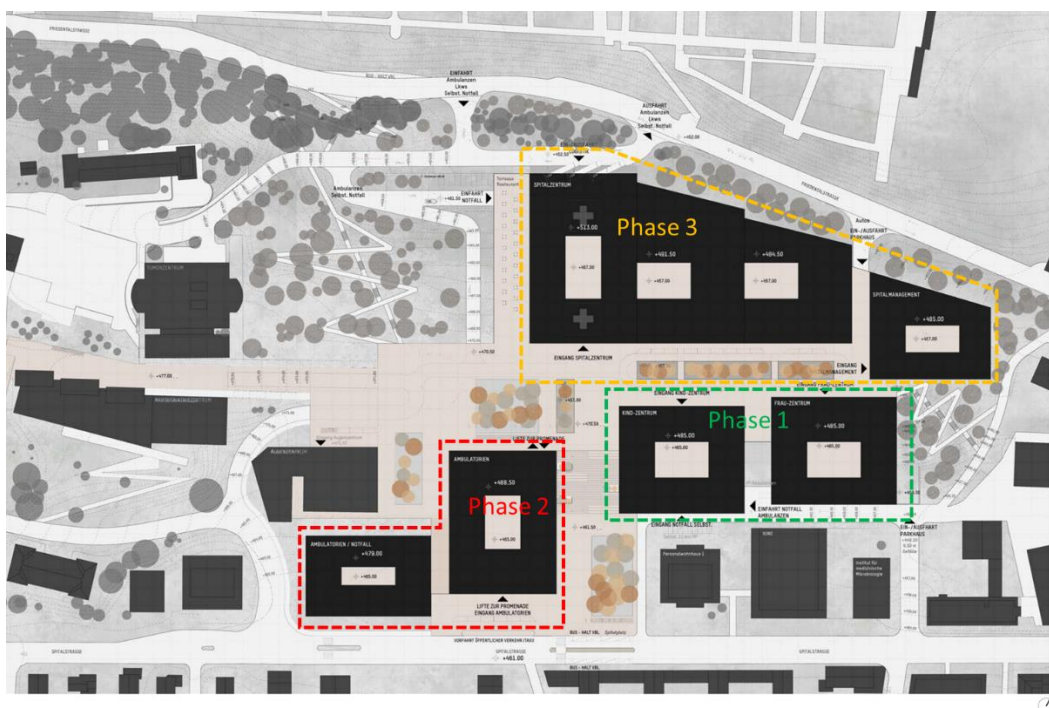


Abbildung 1 geplante Arealentwicklung Ost mit 4 Phasen. Phase 1 beinhaltet das neue Kinderspital und die neue Frauenklinik.

Nebst der Entwicklung des Ostareals werden Gebäude im Westteil des Areals saniert, ersetzt und oder erweitert.

3 Strategie Standort Luzern

Nachfolgende Abbildung illustriert den angestrebten Endzustand der Energiestrategie am Standort Luzern mit den verschiedenen Konzepten und Eckpunkten, welche in Kapitel 4 näher beschrieben werden.

In einem übergeordneten Masterplan werden die einzelnen Massnahmen integral aufeinander abgestimmt und koordiniert. Verschiedene Einflüsse und Abhängigkeiten bestimmen die Abfolge und Zeitpläne der Realisierung. Zum einen muss die Betriebs- und Versorgungssicherheit des Luzerner Kantonsspitals zu jedem Zeitpunkt garantiert werden und zum anderen muss flexibel und skalierbar die Arealentwicklung mitberücksichtigt werden. Eine marginale fossile Versorgung, sollte nur noch im Notfall als Rückfallebene eingesetzt werden.

Die Arealentwicklung in Richtung Osten mit dem neuen Kinderspital und der Frauenklinik als erste Neubauten, dient als Meilenstein und Sprungbrett für die konkrete Umsetzung der Energiestrategie mit Erdspeicher, Anergienetz, PV etc.

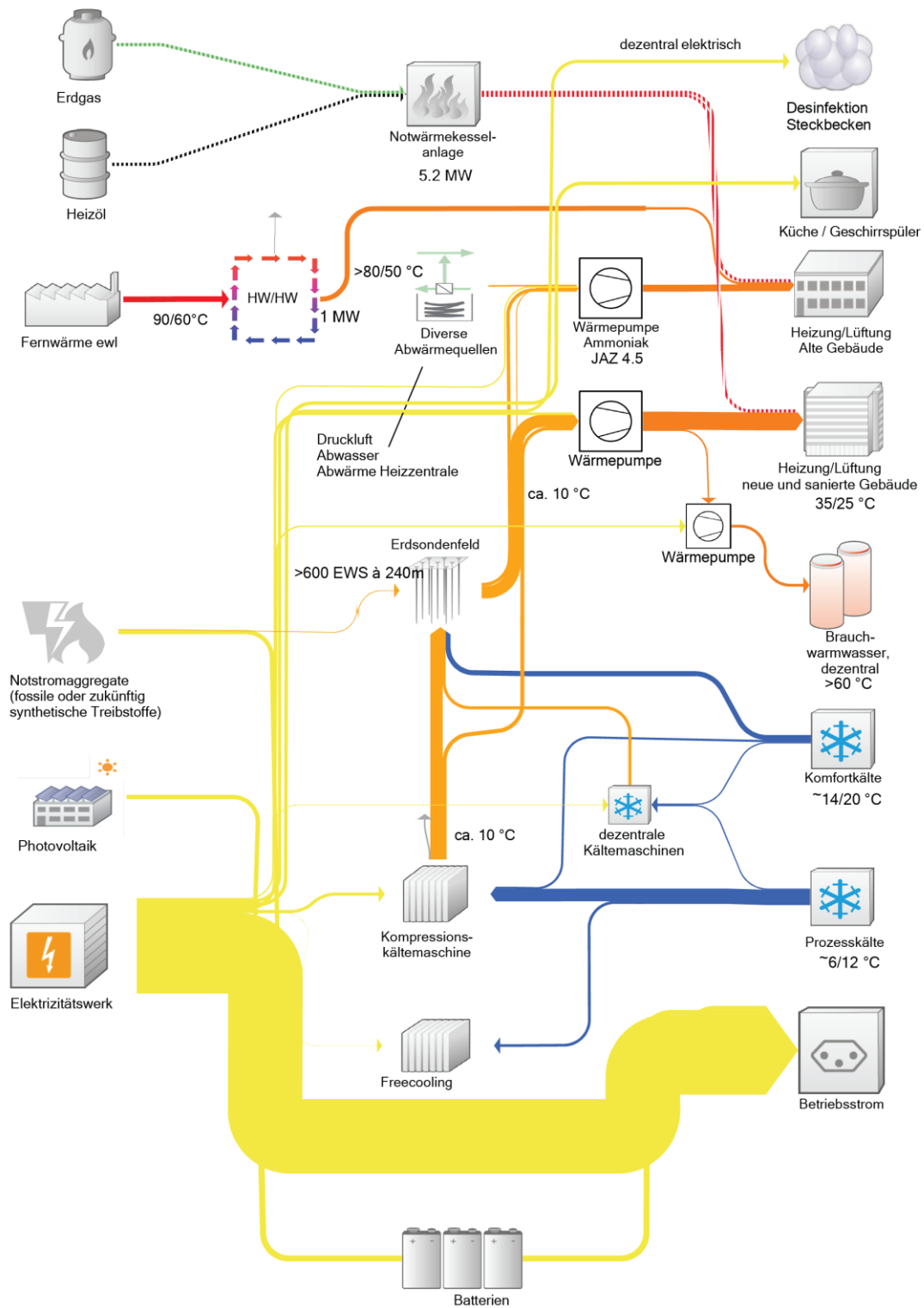


Abbildung 2 Zielbild der Energiestrategie als Energieflussdiagramm (Temperaturen sind approximativ und können in den konkreten Bauprojekten anders sein).

4 Massnahmen / Konzepte Areal Luzern

Nachfolgend werden diejenigen Massnahmen aufgezeigt, welche eine grosse Senkung der CO₂ Emissionen zur Folge haben. Gleichzeitig werden im Zuge der Universalzielvereinbarung (UZV) und der Energiestrategie viele kleine Massnahmen umgesetzt, die einerseits die CO₂ Emissionen senken, aber auch die Effizienz der eingesetzten Energie steigern.

4.1 Erdspeichersystem und Anergienetz zur Wärme- und Kälteversorgung

Das dynamische Erdspeichersystem, welches die Grundlage für die effiziente Abwärmenutzung und das Geocooling bildet, wird in Abhängigkeit der Realisierungsphasen im Osten dimensioniert, etappiert, konkret geplant und umgesetzt.

Die im Sommer anfallende und ungenutzte Abwärme kann in Erdspeichern eingelagert werden. Mit dieser saisonalen Energieverlagerung kann als Synergie eine direkte Kühlung der Gebäude erwirkt werden. Im Winter kann die gespeicherte Wärme zum Heizen und zur Warmwasserproduktion genutzt werden. Folgende Etappierungen für die Erstellung der Erdsonden sowie die Erschliessung der Bestandesgebäude ist vorgesehen:

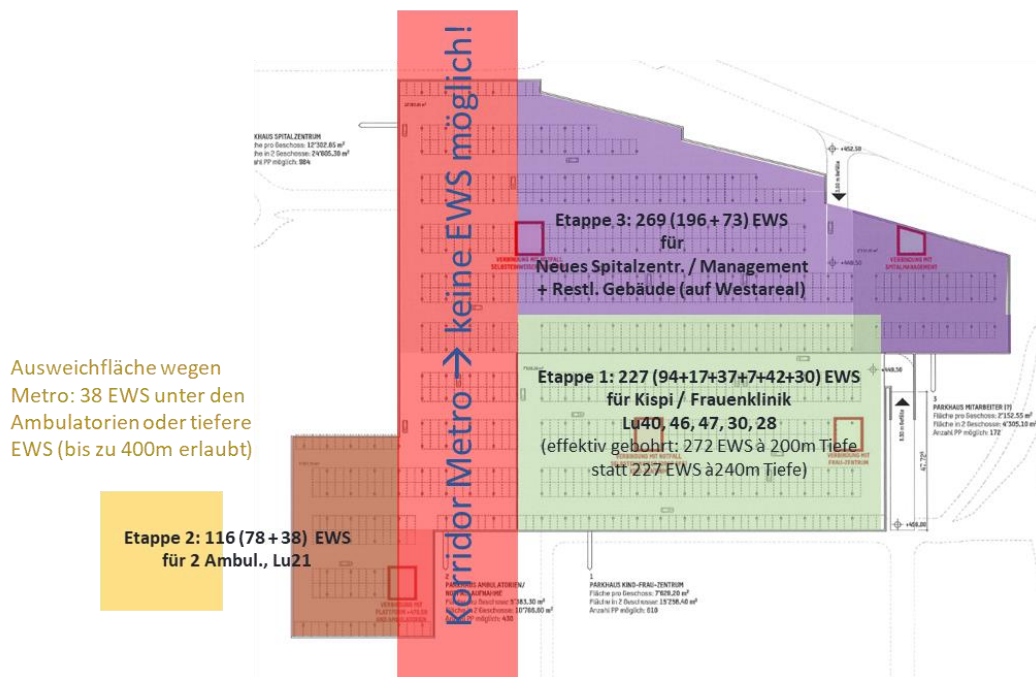


Abbildung 3 Etappierung Erdsonden

4.2 Dezentralisierung Warmwasser-, Dampf- und Kälteversorgung

Mit der Dezentralisierung der Erzeugung soll erreicht werden, dass die unterschiedlichen Bedürfnisse effizient abgedeckt werden können. Grosse Leitungsverluste und die Erzeugung von ineffizienten Temperaturniveaus werden verhindert. Kältemaschinen übernehmen gleichzeitig die Erzeugung des Wärmebedarfs für die Heizung und das Warmwasser. Nicht direkt genutzte Abwärme wird ins Anergienetz abgegeben und im Erdspeicher eingelagert resp. saisonal verlagert. So werden die Energieflüsse in den Gebäuden geschlossen und die Energiezuführung erheblich reduziert.

Warmwasser wird zukünftig zweistufig mit Wärmepumpen produziert. Wo immer möglich soll vorhandene Abwärme dafür genutzt werden.

Desinfektionsanlagen und Befeuchtungssysteme werden auf elektrische Dampferzeuger oder Systeme ohne Dampf umgerüstet. Für grosse Dampfbezüge wie das Spitalhauptgebäude sind nach wie vor eigene Dampfkesselanlagen vorgesehen, welche mit Erdgas versorgt werden. Nach Ablösung des Spitalzentrums (LU31) werden die Dampfkesselanlagen ersatzlos rückgebaut. Die neue Küche etc. werden elektrisch versorgt. Eine vorübergehende Umstellung auf Biogas kann die CO₂-Bilanz bereits zu einem früheren Zeitpunkt als dem Rückbau verbessern.

4.3 Strombedarf

Durch energieeffiziente Antriebe und Beleuchtungen sowie stromsparende Geräte in Kombination mit intelligenten Steuerungen wird dem steigenden Strombedarf entgegengewirkt. Dadurch kann insgesamt die angestrebte Steigerung/Verbesserung der Energieeffizienz erreicht werden.

4.4 Photovoltaikanlagen

Das Potenzial der Solarstromerzeugung auf dem Areal liegt bei bis zu 1.84GWh/a. Dies entspricht ca. 10% des benötigten Stroms im LUKS Areal Luzern. Die hochgesteckten Ziele der Stadt Luzern, wobei ein Viertel des Strombedarfs selbst erzeugt werden muss, werden somit zwar nicht erreicht, das LUKS leistet dennoch seinen grösstmöglichen Beitrag zur Erreichung dieses Ziels.

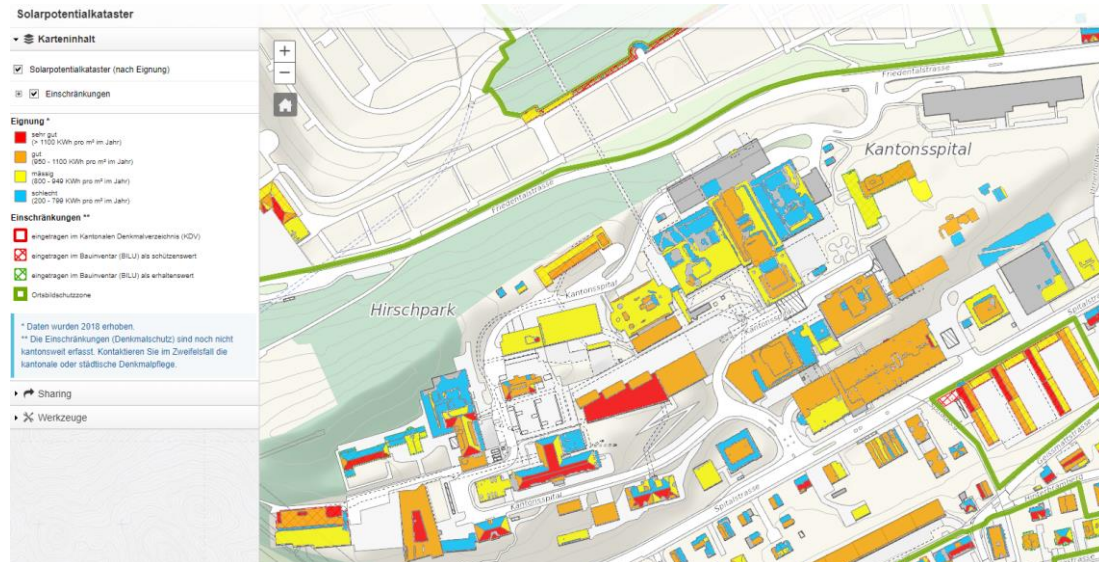


Abbildung 4 Areal LUKS Luzern im Solarpotentialkataster (Stand 06.02.2023). Hinzu kommen die geplanten Neubauten auf dem Ostareal mit grossem Solarpotenzial

→ generell muss zwingend so viel PV wie möglich installiert werden! Bei Neubauten und auch im Bestand. Dabei müssen zwingend auch die vertikalen Flächen in der Planung der zukünftigen Gebäude berücksichtigt und dahingehend optimiert werden.

5 Masterplan und Absenkepfad

5.1 Übergeordnete Planung

Der übergeordnete Masterplan Energie zeigt wie die Energiestrategie umgesetzt wird. Die einzelnen Massnahmen bzw. Konzepte können aufeinander abgestimmt und gesamtheitlich umgesetzt werden.

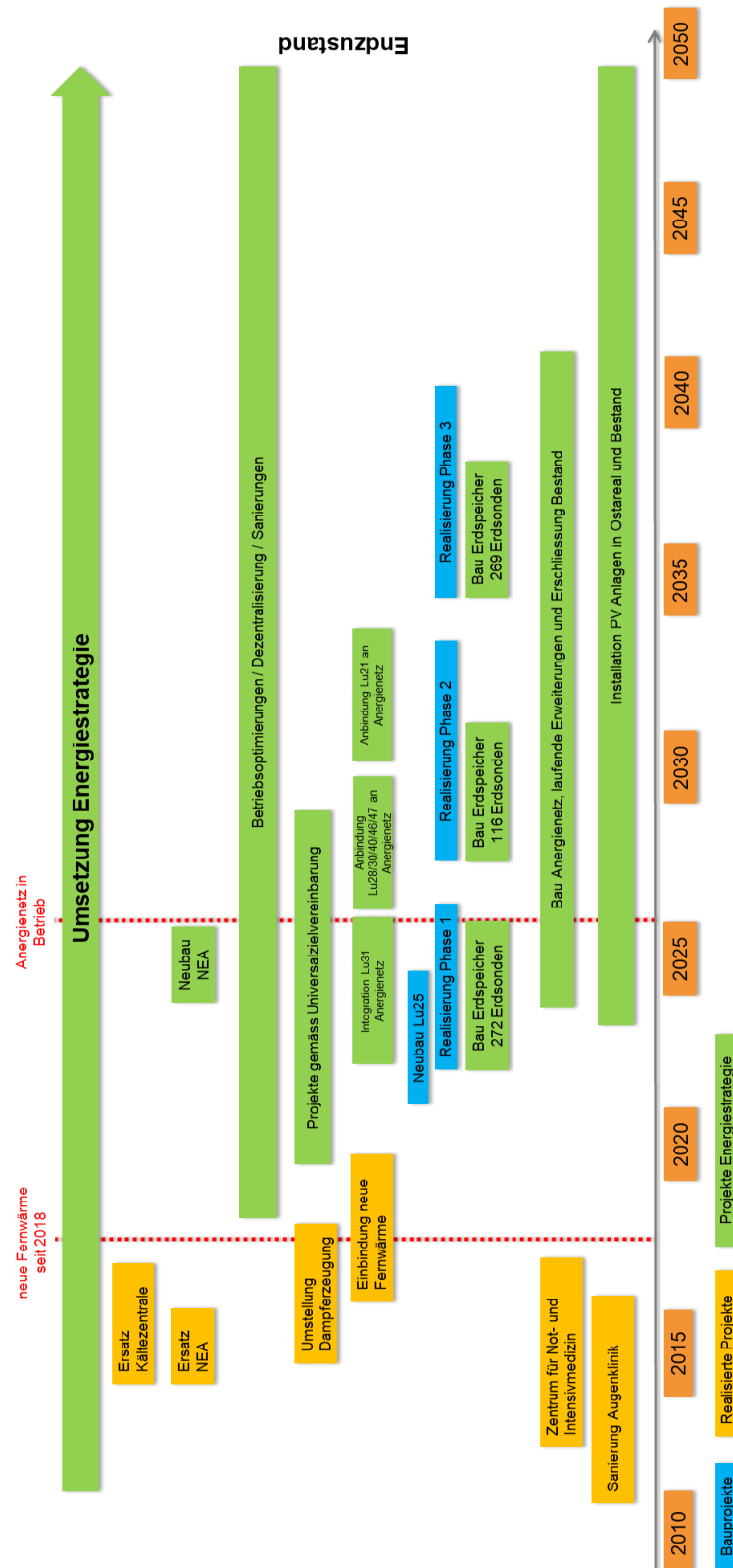


Abbildung 5 Zeitplan für die Umsetzung der Energiestrategie Areal Luzern

5.2 Absenkpfade

Die Realisierung der geplanten Massnahmen erwirkt eine kontinuierliche Reduktion des Endenergiebedarfs und damit verbunden der Treibhausgasemissionen. Folgende Abbildungen zeigen den Einfluss der oben genannten Schritte auf Endenergiebedarf und CO₂-eq.

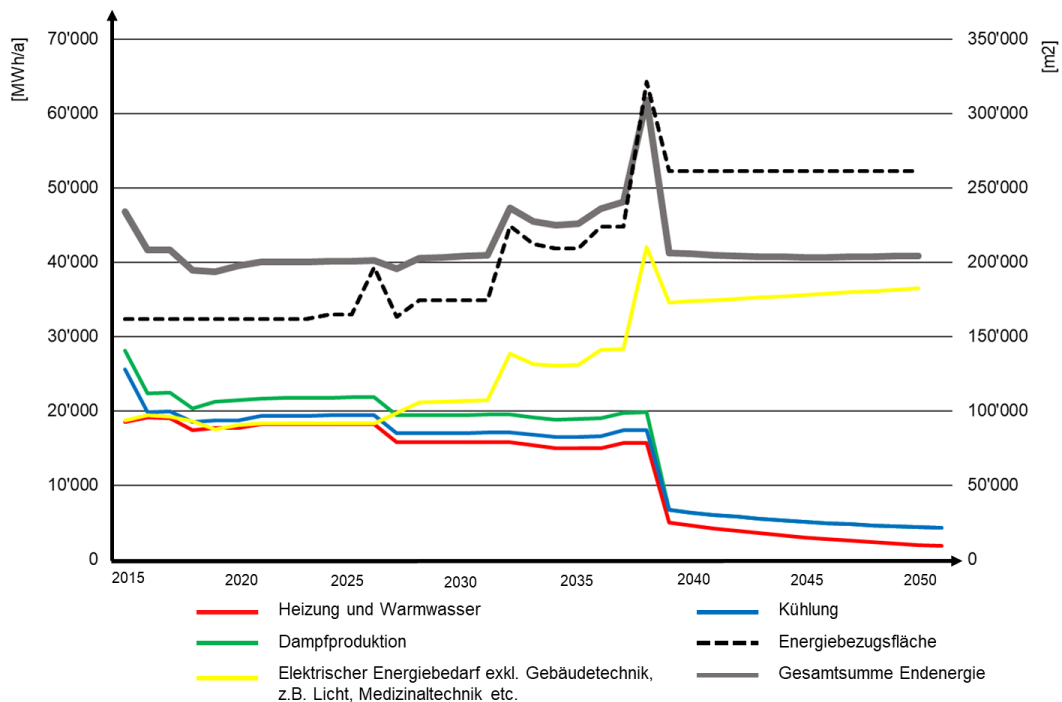


Abbildung 6 Entwicklungspfad Endenergiebedarf

Die Energiebezugsfläche wird durch die Entwicklung des Ostareals zunehmen. Damit verbunden und auf Grund der fortschreitenden Digitalisierung wird der Strombedarf kontinuierlich zunehmen.

Der Endenergiebedarf für die Wärme- und Kälteerzeugung geht mit den Phasen des Ostareals einher, wobei weitere Sanierungen und Betriebsoptimierungen auf dem ganzen Areal eine kontinuierliche Absenkung des Endenergiebedarfs ermöglichen.

Allfällig benötigter Dampf wird nicht mehr mit fossilen Brennstoffen erzeugt.

Der Absenkpfad für das CO₂ geht grundsätzlich mit dem Absenkpfad für Endenergie einher. Um das Ziel netto null erreichen zu können, sind gemäss heutiger Betrachtung **am Ende unweigerlich Kompensationsmassnahmen und oder Zertifikatszukäufe notwendig**. Unterstützend in der kontinuierlichen Reduktion der CO₂-Emissionen sind die Massnahmen aus der Grossverbraucher Zielvereinbarung, welche im Absenkpfad allerdings nicht explizit aufgelistet sind.

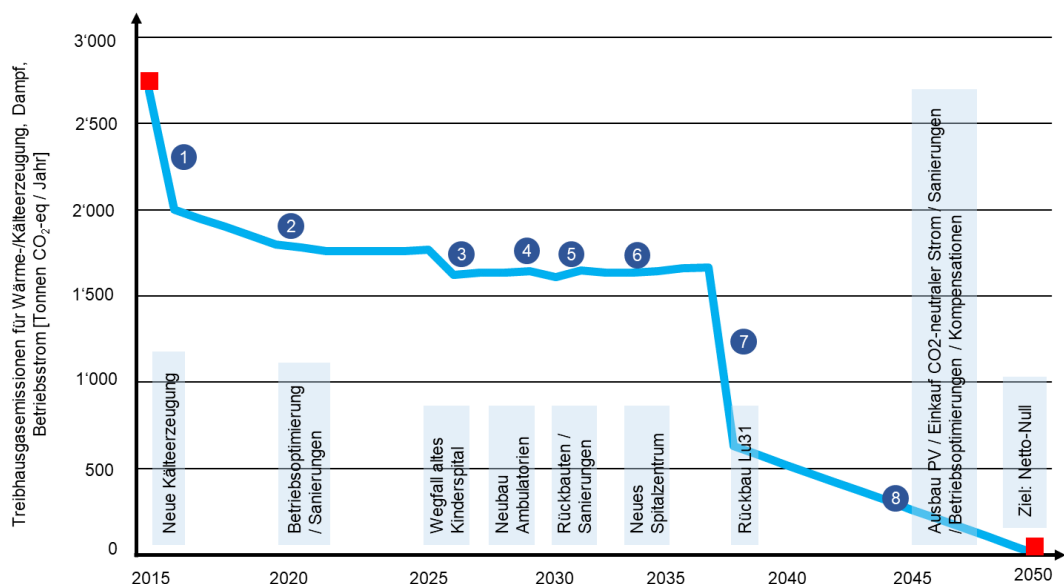


Abbildung 7 Absenkpfad der Treibhausgasemissionen für Wärme- und Kälteerzeugung für das Areal Luzern, [kgCO₂-eq/J]

Schritt 1, die neue Kälteerzeugung hat bereits eine erhebliche CO₂-Absenkung bewirkt. Laufende Betriebsoptimierungen werden den CO₂-Ausstoss weiter reduzieren (Schritt 2). Mit dem Ausbau des Ostareals (Schritt 3 – 7) werden teils Bestandesbauten ersetzt, was wiederum zu CO₂-Reduktionen führt, wobei der Rückbau von LU31 die mit Abstand grösste CO₂-Senkung mit sich bringt. Im Schritt 8 sind der Ausbau von PV, der Einkauf von CO₂-neutralem Strom, weitere Betriebsoptimierungen und Kompensationen abgebildet. Solche Massnahmen können auch bereits zu früheren Zeitpunkten erfolgen, was eine frühere Absenkung zur Folge hat.

5.3 Energiekonzept einzelne Gebäude Areal Luzern

Bis die Energiestrategie Schritt für Schritt in den geplanten Endzustand umgesetzt ist, wird sich ein dynamischer Übergangszustand für die Gebäudeversorgung etablieren. Untenstehende Graphik bildet diesen Übergangszustand schematisch ab.

Neue und sanierte Gebäude werden dezentral konzipiert. So weit möglich werden die Energiekreisläufe innerhalb des Gebäudes geschlossen. Erst bei Unterdeckung oder Energieüberschuss kommt die arealübergreifende Versorgung zum Zuge. Dies bedingt klare Anschlusskriterien der Gebäude an das Gesamtsystem, welche gemäss dem Energieeffizienzansatz des Spitals definiert werden. Die Augenklinik, das Zentrum für Notfall- und Intensivmedizin wie auch das neue Kinderspital / Frauenklinik werden bereits nach diesen Vorgaben geplant bzw. gebaut.

Alte Gebäude beziehen weiterhin Wärme und Kälte mehrheitlich aus den bestehenden Verteilnetzen der Fernwärme und der Kältezentrale.

Die anfallende Abwärme aus der neuen Kältezentrale wird im Rahmen von Phase 1 der Ostarealentwicklung ins Anergienetz eingebunden und kann somit von allen am Anergienetz angeschlossenen Gebäude zum Heizen und zur Brauchwarmwasserproduktion genutzt werden.

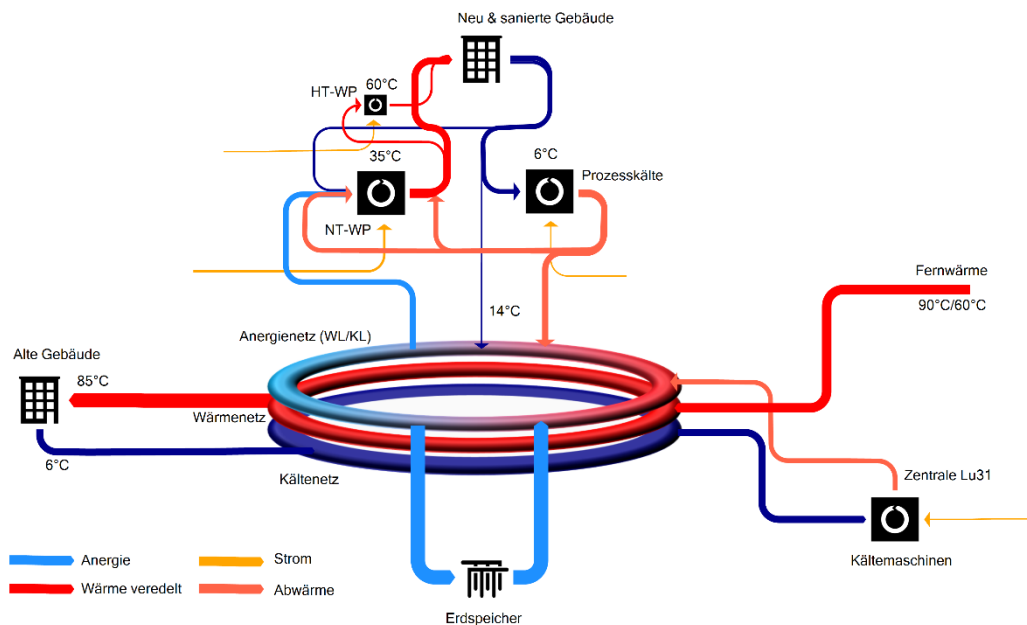


Abbildung 8 Übergangszustand der Gebäudeversorgung

6 Abgleich der Energiestrategie mit den Vorgaben und Massnahmen von Stadt und Kanton Luzern

Die Massnahmen im Rahmen des Klimaschutzziels «Netto Null 2050» des Kantons wurden im Absenkpfad für die Energieversorgung berücksichtigt. Der Abgleich der Energiestrategie ist im Dokument Energiestrategie Grundkonzeption festgehalten.

6.1 Abgleich mit möglichen Massnahmen der Stadt Luzern

Die Stadt Luzern plant derzeit ergänzende und strengere Klimaschutzmassnahmen als der Kanton Luzern. Diese Massnahmen sind im Bericht+Antrag an den Grossen Stadtrat von Luzern vom 30. Juni 2021 (StB 524) beschrieben. Die darin aufgeführten Massnahmen betreffen grösstenteils die stadt eigenen Gebäude und sind aktuell noch in politischer Diskussion. Dennoch wurde der Bericht des Stadtrats auf Massnahmen und Vorgaben geprüft, welche das LUKS betreffen würden.

Viele Massnahmen wie fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung, Ausnützung des PV-Potenzials sind identisch mit denjenigen des Kantons. Die Zielvorgabe der Stadt, wobei ein Viertel des Strombedarfs selbst erzeugt werden muss, ist nicht möglich und bei einem Grossverbraucher wie dem LUKS unrealistisch.

Einzig eine mögliche Verpflichtung für Private nur erneuerbaren Strom einkaufen zu dürfen (auch für Kunden, die auf dem freien Strommarkt einkaufen können), wäre für das LUKS relevant.

Auf die Energiestrategie an sich hätte dies wahrscheinlich einen eher geringen Einfluss, da für die Erreichung von Netto Null ohnehin nur CO₂-neutraler Strom eingekauft werden dürfte.

7 Signierung

Das Luzerner Kantonsspital Luzern verpflichtet sich, die definierte Energiestrategie konsequent umzusetzen. Es leitet die nötigen Schritte und Massnahmen ein und koordiniert diese im Rahmen des übergeordneten Masterplans.

Luzerner Kantonsspital Luzern
Geschäftsleitung

Vertreten durch

Datum, Unterschrift