

TEKO Höhere Fachschule Basel
Diplomarbeit

5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energieeffizienzmassnahmen bei Gemeinden und Endverbrauchern

mit ergänzender Betrachtung von Klimazielen und CO₂-Emissionen

Verfasser: Yannik Lang
Klasse: S-TEU-23-Mi-z
Studiengang: Energie und Umwelttechnik
Auftraggeberin: EWS Energie AG
Diplomlehrer: Sergio Mozzillo
Abgabetermin: 30. September 2026

Management Summary

Ausgangslage und Problemstellung

Seit dem 1. Januar 2025 verpflichtet Art. 46b des Energiegesetzes (EnG) die Elektrizitätslieferanten, bei ihren Endverbrauchern jährlich nachweisbare Stromeinsparungen zu erzielen: 1,0 % des Referenzstromabsatzes im Jahr 2026, 1,5 % im Jahr 2027 und dauerhaft 2,0 % ab 2028. Für die EWS Energie AG mit rund 90 bis 100 GWh Referenzstromabsatz ist das anspruchsvoll. Als regionales Energieversorgungsunternehmen (EVU) hat sie weniger Mittel und Personal als grosse Anbieter, zudem sollen alle Gemeinden gleichbehandelt werden und die Tarife der Grundversorgung nicht spürbar steigen.

Zielsetzung

Ziel dieser Diplomarbeit war ein praxisnaher 5-Jahres-Leitfaden, mit dem die EWS Energie AG die gesetzlichen Einsparziele organisatorisch und wirtschaftlich sinnvoll erfüllt, ergänzt um freiwillige Ideen für einen Beitrag des Versorgungsgebiets zum Netto-Null-Ziel 2050.

Vorgehen und Konzepte

Es wurden drei Konzepte entwickelt und mit einem Excel-Kostenmodell sowie einer Nutzwertanalyse bewertet:

1. Konzept Mix: Förderung von Handwerker-Massnahmen (Elektroboiler, Elektroheizungen) und effizienten Kochfeldern, Nachweis der ohnehin geplanten LED-Sanierung der Strassenbeleuchtung, Zertifikate für eine Restlücke.
2. Reiner Zertifikatkauf: Die ganze Zielvorgabe wird über zugekaufte Einsparnachweise erfüllt, ohne eigene Massnahmen im Versorgungsgebiet.
3. Fokus Gewerbe: Wenige grosse Projekte bei Gewerbekunden, ergänzt durch Strassenbeleuchtung und Zertifikate.

Ergebnisse und Entscheid

In der Nutzwertanalyse des Verfassers gewinnt der reine Zertifikatkauf mit 3,75 Punkten vor Konzept Mix (3,15) und Fokus Gewerbe (2,88), weil die Zielerreichung sicher ist und wenig Aufwand anfällt. Der Fachexperte Swen Bolzern hat dieselbe Analyse mit der Gewichtung der EWS Energie AG ausgefüllt; dort liegen die drei Konzepte mit 3,93 (Mix), 3,92 (Zertifikatkauf) und 3,91 Punkten (Fokus Gewerbe) praktisch gleichauf. Den Entscheid hat der CEO, René Soland, gefällt: Konzept Mix, weil die Aufträge an das lokale Handwerk gehen und das Fördergeld im Versorgungsgebiet bleibt. Für 2026 und 2027 kostet Konzept Mix rund 145'500 CHF statt 168'000 CHF für den Zertifikatkauf, also 13 % weniger (6,06 statt 7,00 Rp./kWh). Fokus Gewerbe kostet etwa gleich viel, wurde aber wegen möglicher Diskussionen über die Gleichbehandlung nicht gewählt.

Für den freiwilligen CO₂-Absenkpfad wurden drei Ideen bewertet: Grüne Schwammstadt, Singapur (Fassaden- und Dachbegrünung) sowie Wasser und Wege. Der Verfasser sieht Wasser und Wege vorne (3,80 Punkte), der Fachexperte die Grüne Schwammstadt (4,05). Am wirksamsten ist der Ausbau der Velowege mit rund 183 t CO₂ pro Jahr; alle drei Ideen zusammen sparen aber nur rund 190 t, während das Einzugsgebiet rund 125'000 t ausstösst. Das Netto-Null-Ziel 2050 ist damit allein nicht erreichbar.

Fazit und Empfehlung

Mit dem 5-Jahres-Leitfaden hat die EWS Energie AG einen klaren, jährlich wiederkehrenden Ablauf. Er regelt die Zuständigkeiten, die Erfassung der Meldungen aus den Handwerksbetrieben und die Jahresmeldung an das Bundesamt für Energie (BFE) bis zum 30. April. Bleibt eine Lücke, werden Zertifikate zugekauft. Empfohlen wird, den Leitfaden ab dem 1. Januar 2027 einzusetzen und die Annahmen im Excel-Modell jährlich nachzuführen.

Management Summary	ii
Beruflicher Werdegang.....	vii
Qualifikationsprofil	viii
1 Initialisierung.....	1
1.1 Ausgangslage	1
1.1.1 Neue gesetzliche Anforderungen für Energieversorgungsunternehmen.....	1
1.1.2 Herausforderung für die EWS Energie AG	1
1.1.3 Problemstellung: Warum ein praxisnaher Leitfaden notwendig ist	2
1.2 Projektsystem	3
1.2.1 Systemumfang	3
1.2.2 Systemgrenzen.....	3
1.3 Stakeholdergruppen	4
1.4 Einflussgrößen und Interessenmatrix.....	5
1.5 Bedürfnisse und Ziele.....	5
1.5.1 SMART-Zieldefinition	6
1.6 Zielbeziehungsmatrix	7
1.7 Pflichtenheft und Anforderungen an das Endergebnis.....	8
2 Konzeption und Projektplanung	9
2.1 Projektplan.....	9
2.2 Meilensteine.....	9
2.3 Projektorganisation und Verantwortlichkeiten	10
2.4 Stundenrapport und Projektcontrolling	10
2.5 Einsatz von digitalen Hilfsmitteln	11
2.5.1 Einsatz von Excel	11
2.5.2 Einsatz von KI	11
2.6 SWOT-Analyse	12
2.6.1 Stärken	12
2.6.2 Schwächen	12
2.6.3 Chancen	13
2.6.4 Risiken.....	13
3 Grundlagen.....	13
3.1 Bedeutung von Energieeffizienz in einem EVU	13
3.2 Gesetzliche Grundlagen	13
3.2.1 Mantelerlass	13
3.2.2 Energiegesetz Art. 46b EnG	14
3.2.3 Vorgaben zu Stromeinsparungen 2026 bis 2028	14
3.2.4 Annahmen für die Zeit nach 2028.....	14
3.3 Netto-Null-Ziel 2050	14
3.4 Anrechenbare Energieeffizienzmassnahmen	15
3.5 Grundlagen zur Berechnung von Stromeinsparungen	15
3.5.1 Berechnung mit Standardwerten	15
3.5.2 Beispiel Fördermassnahmen bei Haushaltsgeräten	16

3.5.3	Berechnung der Kosten pro eingesparte Kilowattstunde	16
3.6	Grundlagen zur Berechnung von CO₂-Einsparungen	17
4	Ist-Analyse der EWS Energie AG.....	18
4.1	Vorstellung der EWS Energie AG.....	18
4.2	Versorgungsgebiet und Endverbraucher	18
4.3	Aktuelle Ausgangslage im Bereich Energieeffizienz	18
4.4	Einflussfaktoren auf den zukünftigen Stromverbrauch	18
4.4.1	Bevölkerungswachstum im Versorgungsgebiet	19
4.4.2	Entwicklung des Stromverbrauchs	19
4.4.3	Zunahme von Elektroautos.....	19
4.4.4	Zunahme von Wärmepumpen	19
4.4.5	Entwicklung von Photovoltaik und Solarstromspeisung	19
4.4.6	Einfluss von Batteriespeichern	19
4.5	Herausforderungen für die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben	20
5	Entwicklung der drei Konzepte.....	20
5.1	Vorgehen bei der Konzeptentwicklung.....	20
5.2	Bewertungskriterien für die Konzepte	20
5.3	Steckbrief vom Konzept Mix.....	21
5.4	Steckbrief vom Konzept Reiner Zertifikatkauf	21
5.5	Steckbrief vom Konzept Fokus Gewerbe	22
6	Bewertung und Auswahl des Konzeptes	23
6.1	Vorgehen bei der Bewertung	23
6.2	Nutzwertanalyse.....	23
6.3	Wirtschaftliche Bewertung	24
6.4	Technische Umsetzbarkeit	25
6.5	Organisatorischer Aufwand	25
6.6	Nutzen für die EWS Energie AG.....	25
6.7	Nutzen für Gemeinden und Endverbraucher	25
6.8	Besprechung mit dem CEO / der Geschäftsleitung	25
6.9	Auswahl des bevorzugten Konzeptes.....	26
6.10	Begründung des Entscheids.....	26
7	Excel-Berechnungsmodelle	27
7.1	Aufbau der Excel-Datei	27
7.2	Berechnungsmodell Energieeffizienz.....	27
7.3	Szenario und Annahmen ab 2029.....	28
7.4	Einfluss von zukünftigen Entwicklungen	28
7.5	Einfluss von Batteriespeichern	28
7.6	Berechnungsmodell für Fördermassnahmen	28

7.6.1	Förderkosten.....	30
7.7	Drei Ideen zum Erreichen des Netto-Null-Ziels.....	30
7.8	Berechnungsmodell CO₂-Absenkpfad bis 2050.....	31
7.8.1	Zielwert Netto-Null 2050	31
7.9	Grenzen und Unsicherheiten der Berechnungen.....	31
8	Ausarbeitung des 5-Jahres-Leitfadens	32
8.1	Ziel und Zweck des Leitfadens	32
8.2	Aufbau des Leitfadens.....	32
8.2.1	Prozesse	32
8.2.2	Verantwortliche.....	34
8.2.3	Zusammenarbeiten	34
8.2.4	Flussdiagramm	35
8.3	Massnahmenplan 2027 bis 2031	36
8.4	Rolle der EWS Energie AG	36
8.5	Information und Sensibilisierung der Endverbraucher	36
8.6	Auskunft an Gemeinden zum Netto-Null-Ziel	37
8.7	Umsetzungsschritte.....	37
8.8	Erfolgskontrolle und Kennzahlen	38
8.9	Vorgehen bei Zielabweichungen.....	38
8.10	Übergabe und Anwendung im Betrieb	39
9	Resultate.....	40
9.1	Resultate aus der Konzeptentwicklung.....	40
9.2	Resultate aus der Bewertung	41
9.2.1	Bewertung der EEM-Konzepte	41
9.2.2	Bewertung der Netto-Null-Konzepte	41
9.3	Endresultat: 5-Jahres-Leitfaden	42
9.4	Nutzen für die EWS Energie AG.....	42
9.5	Nutzen für Gemeinden und Endverbraucher	43
10	Reflexion und Lessons learnt.....	44
10.1	Einleitung	44
10.2	Herausforderungen während der Arbeit	44
10.3	Beurteilung der Zielerreichung.....	44
10.4	Abweichungen zum Projektplan	45
10.5	Abweichungen zum Pflichtenheft.....	45
10.6	Kritischer Punkt	45
10.7	Fazit.....	46
10.7.1	Weiterentwicklung der Anforderungen für Energieeffizienzmassnahmen nach 2028	46
10.7.2	Weiterentwicklung der CO ₂ -Gesetzgebung.....	47
10.7.3	Langfristiger Beitrag zum Netto-Null-Ziel 2050	47

11	<i>Danksagung</i>	48
12	<i>Eigenständigkeitserklärung</i>	49
13	<i>Schlusswort</i>	50
14	<i>Anhang</i>	51
14.1	Literaturverzeichnis	51
14.2	Abbildungsverzeichnis	54
14.3	Tabellenverzeichnis	54
14.4	Formelverzeichnis	54
	Anhang A: Projektauftrag (Themeneingabe).....	55
	Anhang B: Projektplan (A0).....	57
	Anhang C: Jour-fixe-Protokolle.....	61
	Anhang D: Glossar	68
	Anhang E: Stundenrapport (Aufgewendete Zeit)	69
	Anhang F: KI-Nutzung (vollständige Tabelle)	71
	Anhang G: Excel-Berechnungstabellen.....	72
	Anhang H: Nutzwertanalysen.....	82
	Anhang I: DA-Startup (offizielle Eckdaten).....	86
	Anhang J: Preisangaben EcoGastro (Zertifikatspreis)	87
	Anhang K: Auskünfte der Geschäftsstelle EffEl	89

Beruflicher Werdegang

05/2026 – heute EWS Energie AG, Reinach AG – Fachspezialist Datenmanagement (erweiterte Verantwortung)

Steuerung von Energieeffizienzmassnahmen nach Art. 46b EnG von der Analyse bis zum Nachweis; verantwortlich für die Datenqualität sowie für den HKN-Einkauf zur Stromkennzeichnung, die PV-Administration und den technischen Support und Kundensupport.

12/2025 – 05/2026 EWS Energie AG, Reinach AG – Fachspezialist Energiedatenmanagement

Verantwortlich für eine saubere und hohe Datenqualität sowie für die Schnittstelle zwischen Kunden und Pronovo.

08/2023 – 11/2025 ETAVIS Kriegel+Schaffner AG – Elektroinstallateur

Installation, Inbetriebnahme und Wartung elektrischer Anlagen, inkl. AC-seitiger Installation von Photovoltaikanlagen; selbstständige Abwicklung von Serviceaufträgen, systematische Fehlersuche sowie technische Dokumentation.

08/2016 – 07/2020 ETAVIS Kriegel & Schaffner AG - Ausbildung zum Elektroinstallateur EFZ

Akademischer Werdegang

04/2024 – voraussichtlich 10/2026 TEKO Schweizerische Fachschule AG, Basel Energie- und Umwelttechnik HF, Dipl. (berufsbegleitend)

09/2023 – 02/2024 HSLU Hochschule Luzern – Gebäudetechnik GEE

Qualifikationsprofil

Yannik Lang

 Schweizerische
 Fachschule
TEKO

Qualifikationsprofil

Yannik Lang · Energie- und Umwelttechniker HF · TEKÖ Höhere Fachschule

Handlungskompetenzbereich A: Überfachliche Kompetenzen

A1 Unternehmens- und Führungsprozesse gestalten und verantworten

Kompetenzen: A1.1 bis A1.17

Da es mir wichtig ist, stets professionelle und qualitativ hochwertige Ergebnisse zu liefern, arbeite ich kontinuierlich an meiner persönlichen und fachlichen Weiterentwicklung. Bereits als Elektroinstallateur analysierte ich meine Arbeiten nach Abschluss kritisch, um Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen und Prozesse zu optimieren. Auch im Energiedatenmanagement bringe ich aktiv Ideen ein und suche proaktiv nach effizienten Lösungen. Durch meine langjährige Erfahrung im Handball lernte ich zudem, Verantwortung im Team zu übernehmen, andere zu motivieren und eine konstruktive Zusammenarbeit zu fördern.

A2 Kommunikation situationsangepasst und wirkungsvoll gestalten

Kompetenzen: A2.1 bis A2.8.

Kommunikation war für mich schon immer sehr wichtig, da für mich vieles nicht funktionieren kann, wenn die Kommunikation nicht klar und offen ist. Diese Erfahrung machte ich im Handball, im Verein, während meines Zivildienstes an einer Schule sowie auf Baustellen. Gerade im Berufsalltag kann eine falsche oder unklare Kommunikation schnell zu Fehlern führen. Deshalb versuche ich stets transparent zu kommunizieren, mir genügend Zeit für Erklärungen zu nehmen und Informationen so weiterzugeben, dass sie für alle verständlich sind. Mir ist zudem wichtig, dass andere keine Hemmungen haben, Fragen zu stellen, damit Missverständnisse vermieden werden können. Durch meine Arbeit auf Baustellen sowie meinen Aufenthalt in den USA konnte ich zudem meine Englischkenntnisse verbessern und lernte, mich auch in unterschiedlichen Situationen und mit verschiedenen Menschen verständlich auszudrücken.

A3 Die persönliche Entwicklung reflektieren und vorantreiben

Kompetenzen: A3.1 bis A3.5

Ich reflektiere mich regelmässig in verschiedenen Situationen, auch wenn dies teilweise anspruchsvoll sein kann, da ich selten vollständig mit mir zufrieden bin. Durch meine Zeit im Leistungssport lernte ich früh, dass man sich ständig weiterentwickeln und anpassen muss, um nicht den Anschluss zu verlieren. Deshalb versuche ich, mein Denken und Handeln laufend zu hinterfragen und mich kontinuierlich zu verbessern, auch wenn die Lernschritte manchmal klein sind. Ich setze mich aktiv mit neuen Technologien auseinander, lese Berichte über Innovationen und versuche, neue Entwicklungen sinnvoll in meinen Berufsalltag zu integrieren. Dabei ist es mir wichtig, meine fachlichen sowie digitalen Kompetenzen stetig weiterzuentwickeln und offen für Neues zu bleiben.

Handlungskompetenzbereich B: Fachkompetenzen

B4 Entwicklungsmethoden zur Problemlösung und Innovationsentwicklung in der Umwelttechnik zielführend einsetzen

Kompetenzen: B4.1 bis B4.8

Ich kann Probleme strukturiert analysieren und Schritt für Schritt zu einer umsetzbaren Lösung entwickeln. Dabei versuche ich, Zusammenhänge frühzeitig zu erkennen und mögliche Probleme bereits im Voraus zu berücksichtigen. Diese Fähigkeiten konnte ich im Studium als Energie- und Umwelttechniker HF, in Projektarbeiten an der HSLU, auf Baustellen sowie als Handballtrainer weiterentwickeln. Durch mathematische, technische und naturwissenschaftliche Grundlagen lernte ich, Probleme nicht nur oberflächlich zu betrachten, sondern deren Ursachen gezielt zu analysieren. Zudem nutze ich moderne digitale Werkzeuge und verschiedene Informationsquellen bewusst und kritisch, um technisch, wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Lösungen zu erarbeiten.

B5 Projekte planen, leiten, und evaluieren

Kompetenzen: B5.1 bis B5.8

Bei verschiedenen Projekten in der Schule, im Verein sowie im beruflichen Umfeld bringe ich mein Wissen aktiv ein und suche nach kreativen sowie praxisnahen Lösungen. Dabei arbeite ich stets ziel- und ergebnisorientiert und versuche, Risiken frühzeitig zu erkennen, um geeignete Massnahmen rechtzeitig einzuplanen. Eine offene und transparente Kommunikation ist mir besonders wichtig, damit alle Beteiligten auf dem gleichen Wissensstand sind. Technische Inhalte erkläre ich so, dass auch Nicht-Fachpersonen diese verstehen können. In Teams bringe ich mich aktiv ein, vertrete meine Ideen sachlich und kann mich bei wichtigen Entscheidungen konstruktiv durchsetzen. Zudem berücksichtige ich neben den technischen Anforderungen auch Umweltaspekte, Kosten und Ressourcen, um nachhaltige und realistische Lösungen erfolgreich umzusetzen.

B6 Anlagen entwickeln

Kompetenzen: B6.1 bis B6.6

Egal ob im Beruf, im Verein oder im ehrenamtlichen Bereich, mir ist es wichtig, meine Aufgaben mit Engagement, Verantwortung und hoher Qualität auszuführen. Durch meine Ausbildung als Elektroinstallateur habe ich früh gelernt, wie wichtig Sicherheit, Normen und eine sorgfältige Arbeitsweise sind, besonders im Umgang mit elektrischer Energie. Diese Haltung nehme ich bis heute in meine Projekte mit. Durch mein Studium als Energie- und Umwelttechniker HF setze ich mich aktiv mit neuen Technologien, Innovationen und nachhaltigen Energiekonzepten auseinander, um energie- und ressourcenschonende Lösungen

Abbildung 1: Qualifikationsprofil

Yannik Lang

Schweizerische
Fachschule
TEKO

zu entwickeln. Dabei berücksichtige ich technische Anforderungen, Umweltaspekte sowie zukünftige Entwicklungen und arbeite verschiedene Lösungsvarianten aus, um die beste und langfristig sinnvollste Lösung zu finden.

B7 Projektierung von Anlagen beauftragen

Kompetenzen: B7.1 bis B7.4

Ich halte Anforderungen bezüglich Energieeffizienz und Umweltaspekten klar und strukturiert fest, damit diese in Projekten und Anlagen konsequent berücksichtigt werden. Dabei achte ich darauf, geeignete und nachhaltige Komponenten auszuwählen, die den technischen Anforderungen entsprechen und langfristig effizient sowie zuverlässig betrieben werden können. Durch meine Ausbildung als Elektroinstallateur sowie mein Studium als Energie- und Umwelttechniker HF kann ich technische Schemata, Pläne und Dokumentationen sicher lesen, analysieren und Zusammenhänge zwischen einzelnen Komponenten erkennen. Zudem nutze ich moderne digitale Hilfsmittel wie Excel und KI-Tools gezielt, um Berechnungen durchzuführen, Daten auszuwerten und Projekte effizient zu planen. Dabei ist mir wichtig, digitale Werkzeuge sinnvoll einzusetzen und Ergebnisse fachlich kritisch zu überprüfen.

B8 Daten erfassen und auswerten

Kompetenzen: B8.1 bis B8.5

Durch meine Tätigkeit im Energiedatenmanagement gehört das Erfassen, Auswerten und Prüfen von Daten auf Plausibilität zu meinen zentralen Aufgaben. Dabei stelle ich sicher, dass Energie- und Umweltdaten zuverlässig erfasst und korrekt verarbeitet werden. Durch meine Ausbildung als Elektroinstallateur habe ich gelernt, Sensoren und Messgeräte fachgerecht zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Im Studium als Energie- und Umwelttechniker HF sowie in meinem Berufsalltag vertiefte ich zusätzlich die Auswertung, Interpretation und Visualisierung von Daten mit verschiedenen Software-Tools. Dadurch kann ich Abweichungen, Verbesserungen oder Verschlechterungen frühzeitig erkennen und geeignete Massnahmen ableiten. Zudem überprüfe ich anhand von Messwerten und Kennzahlen, ob Anlagen die geforderten technischen und gesetzlichen Vorgaben erfüllen.

B9 Realisierung von Anlagen planen und begleiten

Kompetenzen: B9.1 bis B9.4

Ich plane und begleite Installationen sowie Inbetriebnahmen strukturiert, sicher und normgerecht. Durch meine praktische Erfahrung als Elektroinstallateur bei Installationen, Serviceaufträgen und PV-Anlagen (AC-seitig) habe ich gelernt, technische Probleme systematisch zu analysieren und passende Lösungen effizient umzusetzen. Zudem führe ich Messungen durch, überprüfe Schutzfunktionen und dokumentiere relevante Kenngrößen wie Spannung, Strom und Schutzmassnahmen gemäss den geltenden Vorgaben. Mein Fachwissen konnte ich zusätzlich im Studium als Energie- und Umwelttechniker HF

B10 Wartung sicherstellen und Verfügbarkeit der Anlagen garantieren

Kompetenzen: B10.1. bis B10.5

Ich arbeite strukturiert, lösungsorientiert und behalte auch in anspruchsvollen Situationen den Überblick. Durch meine praktische Erfahrung als Elektroinstallateur habe ich gelernt, Störungen und Probleme systematisch zu analysieren, logisch einzugrenzen und effizient zu beheben. Dabei handle ich verantwortungsbewusst, achte konsequent auf Sicherheitsvorschriften und versuche, Risiken frühzeitig zu erkennen, um Probleme möglichst zu vermeiden. Zudem plane und koordiniere ich Arbeiten sorgfältig, setze Prioritäten auch unter Zeitdruck richtig und arbeite zuverlässig sowie normgerecht. Durch mein Studium als Energie- und Umwelttechniker HF konnte ich zusätzlich meine Fähigkeiten im Bereich Effizienzsteigerung, nachhaltige Optimierung und strukturierte Projektplanung weiter vertiefen.

B11 Prozesse analysieren und optimieren

Kompetenzen: B11.1 bis B11.6

Ich analysiere energie- und umweltrelevante Prozesse strukturiert und erkenne Verbesserungspotenziale anhand von Kennzahlen, Datenanalysen und praxisnahen Beobachtungen. Durch meine Tätigkeit im Energiedatenmanagement sowie mein Studium als Energie- und Umwelttechniker HF habe ich gelernt, Energieverbräuche und Umweltwirkungen übersichtlich auszuwerten und daraus konkrete Optimierungsvorschläge abzuleiten. Dabei arbeite ich mit Kennzahlen- und Analysen, um Zusammenhänge verständlich darzustellen und nachhaltige Verbesserungen zu entwickeln. Zusätzlich unterstütze ich die Umsetzung von Effizienzsteigerungen, erneuerbaren Energiekonzepten sowie kontinuierlichen Verbesserungsprozessen und achte darauf, dass gesetzliche Vorgaben, Qualitätsstandards und Umwelanforderungen eingehalten werden. Durch meine strukturierte und lösungsorientierte Arbeitsweise kann ich technische, ökologische und praktische Aspekte sinnvoll miteinander verbinden.

B12 Anlagen optimieren

Kompetenzen: B12.1 bis B12.3

Ich definiere konkrete Optimierungsmassnahmen, begleite deren Umsetzung und überprüfe anschliessend, ob die gewünschten Verbesserungen erreicht wurden. Durch meine praktische Erfahrung als Elektroinstallateur bei Sanierungen, Servicearbeiten und PV-Anlagen sowie mein Studium als Energie- und Umwelttechniker HF habe ich gelernt, Wartungs- und Erneuerungsarbeiten strukturiert zu planen und dabei energetische Verbesserungen gezielt zu berücksichtigen. Zudem bringe ich aktiv Vorschläge für effizientere und umweltschonendere Komponenten oder Technologien ein, um nachhaltige und praxisnahe Lösungen umzusetzen. Dabei helfen mir mein technisches Verständnis, meine strukturierte Arbeitsweise sowie die Fähigkeit, Optimierungspotenziale frühzeitig zu erkennen und nachvollziehbar zu bewerten.

Abbildung 2: Qualifikationsprofil

1 Initialisierung

Im Kapitel «Initialisierung» wird das Projekt aufgesetzt und der Rahmen für die weitere Arbeit festgelegt. Beschrieben werden die Ausgangslage, die Abgrenzung des Projektsystems sowie die beteiligten Stakeholder. Anschliessend werden die Bedürfnisse und Ziele definiert und im Pflichtenheft festgehalten, an dem sich das Endergebnis später messen lassen muss.

1.1 Ausgangslage

Mit dem neuen Stromgesetz und dem Mantelerlass, über den das Schweizer Stimmvolk abgestimmt hat, wird jedes Energieversorgungsunternehmen (EVU) verpflichtet, jährlich Stromeinsparungen zu erzielen (Art. 46b EnG). Die geforderte Einsparung steigt dabei von Jahr zu Jahr an, sie beginnt bei 1 % und erhöht sich schrittweise auf 1.5 % und 2 %.

Für die EWS Energie AG bedeutet dies, dass sie konkrete Massnahmen entwickeln muss, um diese Vorgaben zuverlässig zu erfüllen.

Die folgenden Abschnitte zeigen, welche gesetzlichen Anforderungen sich daraus ergeben, welche Herausforderungen damit für die EWS Energie AG verbunden sind und warum ein praxisnaher Leitfaden wichtig ist.

1.1.1 Neue gesetzliche Anforderungen für Energieversorgungsunternehmen

Mit dem revidierten Energiegesetz (Art. 46b EnG) nimmt der Bund die Stromlieferanten in die Pflicht. Seit dem 1. Januar 2025 müssen sie jährlich nachweisen, dass sie bei ihren Endverbrauchern zusätzliche Stromeinsparungen erzielt haben.

Bezugsgrösse ist dabei der sogenannte Referenzstromabsatz, also die Strommenge, die ein Energieversorgungsunternehmen (EVU) an seine Kundinnen und Kunden liefert. Die geforderte Einsparung steigt von Jahr zu Jahr an von rund 1,0 % des Referenzstromabsatzes im Jahr 2026 über 1,5 % im Jahr 2027 auf 2,0 % ab 2028. Dieses Niveau von 2,0 % soll anschliessend dauerhaft beibehalten werden (Art. 51a EnV).

Für ein EVU bedeutet dies einen grundlegenden Wechsel: Energieeffizienz ist nicht länger freiwillig, sondern eine gesetzliche Verpflichtung mit klar messbaren Jahreszielen. Die detaillierten rechtlichen Grundlagen werden in 3.2 *Gesetzliche Grundlagen* vertieft.

1.1.2 Herausforderung für die EWS Energie AG

Die gesetzlichen Vorgaben nach Art. 51a EnV gelten für Elektrizitätslieferanten mit einem Referenzstromabsatz ab 10 GWh; kleinere Versorger sind von der individuellen Zielvorgabe ausgenommen. Die EWS Energie AG liegt mit einem Referenzstromabsatz von rund 90 bis 100 GWh deutlich über dieser Schwelle und ist damit zur Zielerreichung verpflichtet. Für ein lokal verankertes Unternehmen dieser Grösse ist die Erfüllung der Vorgabe dennoch besonders anspruchsvoll, da ihm im Vergleich zu grossen, überregional tätigen Energieversorgern wie der CKW oder der AEW deutlich weniger finanzielle Mittel und Kapital zur Verfügung stehen.

Auch gegenüber den national finanzierten Förderprogrammen des Bundes fällt der Grössenunterschied ins Gewicht: ProKilowatt schüttet über wettbewerbliche Ausschreibungen pro Jahr bis zu rund 70 Millionen Franken aus und übernimmt bis zu 30 % der Investitionskosten einer Effizienzmassnahme, mit Förderbeiträgen von bis zu 6 Millionen Franken pro Projekt. Ein typisches gefördertes Projekt mit Investitionskosten von rund 70'000 Franken erhält so einen Beitrag von etwa 21'000 Franken; der Mindestbeitrag von 20'000 Franken setzt entsprechend Investitionskosten von mindestens rund 67'000 Franken voraus (ProKilowatt, 2025). Lightbank fördert die Umstellung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung nach demselben Prinzip mit bis zu 30 % der Investitionskosten, als Richtwert rund 200 Franken pro eingesparte Megawattstunde und Jahr (Lightbank, 2026). Solche Summen kann die EWS Energie AG aus eigener Kraft nicht

aufbringen; sie muss ihre eigenen, deutlich kleineren Fördermittel gezielt und wirtschaftlich einsetzen und dort ansetzen, wo pro eingesetztem Franken möglichst viel Strom eingespart wird. Erschwerend kommt hinzu, dass die EWS Energie AG als lokales EVU mehrere Gemeinden in ihrem Versorgungsgebiet versorgt. Sie muss alle Gemeinden gleich behandeln und kann ein Förderprogramm nicht auf einzelne Gemeinden beschränken oder einzelne bevorzugen. Ein Förderangebot muss daher so ausgestaltet sein, dass es im gesamten Versorgungsgebiet einheitlich und fair zugänglich ist. Das schränkt den Spielraum für wirtschaftlich tragfähige Massnahmen zusätzlich ein.

1.1.3 Problemstellung: Warum ein praxisnaher Leitfaden notwendig ist

Die beschriebenen Vorgaben sind nicht freiwillig, sondern rechtlich verbindlich und zudem demokratisch breit abgestützt. Das Parlament hatte den Mantelerlass bereits im September 2023 mit grosser Mehrheit verabschiedet; nach einem dagegen ergriffenen Referendum wurde er am 9. Juni 2024 in einer eidgenössischen Volksabstimmung mit rund 68,7 % Ja-Stimmen angenommen (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2023). Für die Energieversorgungsunternehmen besteht damit ein klarer politischer wie gesetzlicher Auftrag, die jährlichen Stromsparziele auch tatsächlich zu erreichen (Art. 46b EnG). Die Stromeffizienz ist zudem Teil des übergeordneten Ziels der Schweiz, bis 2050 klimaneutral zu werden (Netto-Null). Die entsprechenden rechtlichen Grundlagen werden in 3.2.1 *Mantelerlass vertieft*. Das eigentliche Problem liegt jedoch nicht im Ziel, sondern im Weg dorthin. Das Gesetz legt fest, wie viel Strom eingespart werden muss, sagt aber nicht, wie ein einzelnes EVU dies konkret umsetzen soll (Art. 51a EnV). Erschwerend kommt hinzu, dass die systematische Förderung von Energieeffizienz für viele Versorger vergleichsweise neu ist. Es bestehen bisher kaum etablierte, erprobte Vorgehensweisen, an denen sich ein kleineres EVU orientieren könnte. Grössere Versorger wie die BKW fördern zwar bereits energieeffiziente Haushaltsgeräte (BKW AG, 2025), ihre Programme lassen sich aber nicht ohne Weiteres auf ein kleineres EVU übertragen. Hinzu kommt die Frage der Finanzierung. Grundsätzlich könnte die EWS Energie AG die Kosten der Effizienzmassnahmen über den Energietarif der Grundversorgung in die Stromtarife einrechnen. Das würde den Strom für die Endkundinnen und Endkunden jedoch wieder verteuern, was im Interesse der Kunden ausdrücklich vermieden werden soll. Gleichzeitig stehen dem Unternehmen deutlich weniger eigene Mittel zur Verfügung als den grossen, national finanzierten Förderprogrammen, und es muss alle Gemeinden im Versorgungsgebiet gleichbehandeln.

Dazu kommt eine zeitliche Unsicherheit, weil die Vorgabe ab 2028 zwar bei 2 % verbleibt, die anrechenbaren Massnahmen aber laufend angepasst und weiterentwickelt werden können. Aus all diesen Gründen braucht es einen praxisnahen Leitfaden. Er soll der EWS Energie AG aufzeigen, mit welchen Massnahmen sie die gesetzlichen Sparziele wirtschaftlich, rechtskonform und im gesamten Versorgungsgebiet einheitlich erreichen kann, ohne die Strompreise für ihre Kunden zu erhöhen. Damit schliesst dieses Kapitel die Ausgangslage ab und bildet den Ausgangspunkt für die Konzeption und die weitere Projektplanung.

1.2 Projektsystem

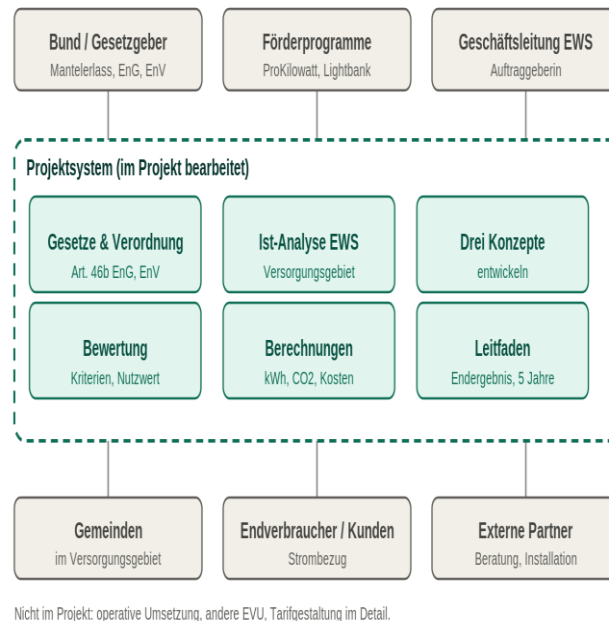


Abbildung 3: Systemabgrenzung des Projekts

1.2.1 Systemumfang

Zum Projekt gehören alle Arbeiten, die zur Erstellung des 5-Jahres-Leitfadens notwendig sind. Dazu zählen die Analyse der gesetzlichen Anforderungen aus dem Energiegesetz (Art. 46b EnG) und der Energieverordnung (Art. 51a EnV), die Ist-Analyse der EWS Energie AG und ihres Versorgungsgebiets sowie die Entwicklung von drei möglichen Konzepten zur Förderung von Energieeffizienzmassnahmen.

Ebenfalls Teil des Projekts ist die Bewertung dieser Konzepte anhand der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit und Energieeinsparpotenzial sowie die dafür notwendigen Berechnungen der Strom- und CO₂-Einsparungen und der Kosten pro eingesparte Kilowattstunde. Das Endergebnis des Projekts ist der ausgearbeitete Leitfaden, der der Geschäftsleitung der EWS Energie AG als Entscheidungs- und Umsetzungsgrundlage dient.

1.2.2 Systemgrenzen

Nicht zum Projekt gehört die operative Umsetzung der Massnahmen im Tagesgeschäft.

Der Leitfaden bereitet die Umsetzung vor, die eigentliche Einführung und der laufende Betrieb der Förderprogramme erfolgen jedoch erst nach Abschluss dieser Arbeit und sind nicht Teil der Betrachtung.

Ausserhalb der Systemgrenzen liegen ausserdem andere Energieversorgungsunternehmen, die detaillierte technische Planung einzelner Anlagen sowie die konkrete Ausgestaltung der Stromtarife. Das Projekt steht jedoch in Beziehung zu mehreren Elementen seines Umfelds, zum Bund als Gesetzgeber, zu den nationalen Förderprogrammen wie ProKilowatt und Lightbank, zu den Gemeinden und Endverbrauchern im Versorgungsgebiet, zur Geschäftsleitung der EWS Energie AG als Auftraggeberin sowie zu externen Partnern wie Beratungs- und Installationsbetrieben.

1.3 Stakeholdergruppen

Für das Projekt sind verschiedene Stakeholdergruppen von Bedeutung, von der Geschäftsleitung der EWS Energie AG als Auftraggeberin über die Gemeinden und Endverbraucher im Versorgungsgebiet bis hin zum Bund als Gesetzgeber, dem Kanton, relevant nur bei den Netto-Null-Konzepten, sowie externen Partnern. Die nachfolgende Tabelle fasst die Gruppen mit ihren Erwartungen, ihrem Einfluss und Interesse sowie der daraus abgeleiteten Strategie zusammen.

Nr	Stakeholder-Gruppe	Erwartung (zufrieden, wenn ...)	Einfluss	Interesse	Strategie
A	Geschäftsleitung / CEO (EWS Energie AG)	...der Leitfaden praxistauglich ist und die Vorgaben wirtschaftlich erfüllt werden.	9	7	partizipativ
B	EWS Energie AG (Projektteam / Mitarbeitende)	...die Massnahmen mit vertretbarem Aufwand umsetzbar sind.	7	8	partizipativ
C	Gemeinden im Versorgungsgebiet	...sie unterstützt und alle gleich behandelt werden.	4	5	diskursiv
D	Endverbraucher / Kunden	...sie von Förderungen profitieren, ohne dass die Strompreise steigen.	2	5	diskursiv
E	Bund / Bundesamt für Energie (Gesetzgeber)	...die jährlichen Einsparziele nachweislich erreicht werden.	9	3	restriktiv
F	Förderprogramme (ProKilowatt, Lightbank)	...Massnahmen sauber abgegrenzt und anrechenbar sind.	4	2	repressiv
G	Externe Partner (Beratung, Installation)	...klare Aufträge und eine planbare Zusammenarbeit entstehen.	3	3	repressiv
H	Kanton Aargau	...die kantonalen Förderbedingungen bei den Netto-Null-Massnahmen eingehalten werden. Relevant nur im Rahmen der freiwilligen Netto-Null-Konzepte, nicht bei der EFFEL-Pflicht nach Art. 46b EnG.	3	4	diskursiv

Tabelle 1: Stakeholdergruppen

1.4 Einflussgrößen und Interessenmatrix

Aus den Stakeholdergruppen lassen sich ihr Einfluss auf das Projekt und ihr Interesse am Projekt ableiten. Beide Größen werden in einer Stakeholder Map gegenübergestellt. Daraus ergeben sich vier Felder, die zeigen, wie mit den Gruppen umzugehen ist: partizipativ (hoher Einfluss und hohes Interesse), diskursiv (geringer Einfluss, hohes Interesse), restriktiv (hoher Einfluss, geringes Interesse) und repressiv (geringer Einfluss und geringes Interesse). Die nachfolgende Abbildung ordnet die Gruppen A bis H in diese Felder ein.

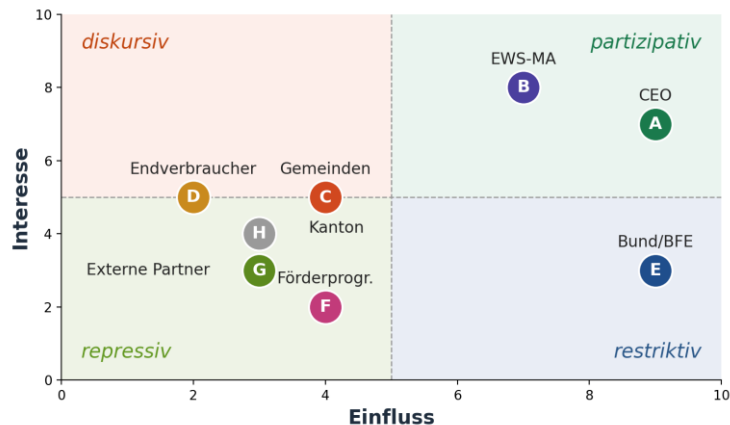


Abbildung 4: Stakeholdermap

1.5 Bedürfnisse und Ziele

Aus der Ausgangslage und der Stakeholder-Analyse ergeben sich mehrere Bedürfnisse, die das Projekt erfüllen muss. Im Zentrum steht die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen. Die EWS Energie AG muss die jährlich geforderten Stromeinsparungen tatsächlich erreichen. Die Einsparung darf dabei auch höher ausfallen als die geforderte Quote, da ein Überschuss auf das Folgejahr angerechnet werden kann. Gleichzeitig soll die Umsetzung nicht zu aufwändig sein, weil im Unternehmen keine Vollzeitstelle für diese Aufgabe zur Verfügung steht: Bei einem jährlichen Budget von rund 60'000 Franken für Marketing und Programmführung liesse sich damit höchstens ein 50 %-Pensum finanzieren, weshalb dieser Punkt bewusst als Kann-Ziel und nicht als Muss-Ziel geführt wird.

Und die Massnahmen sollen finanziell tragbar bleiben, insbesondere weil alle Gemeinden im Versorgungsgebiet gleichbehandelt werden sollen. Wie hoch die Kosten ausfallen, hängt jedoch vom gewählten Konzept ab.

Das Oberziel der Arbeit ist es, aufzuzeigen, wie die EWS Energie AG in den nächsten fünf Jahren vorgehen kann, um die gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen. Ergänzend werden als freiwillige, zusätzliche Möglichkeit Ideen zur CO₂-Einsparung aufgezeigt, die das Unternehmen selbst verfolgen oder den Gemeinden im Versorgungsgebiet zur Verfügung stellen könnte.

Daraus leiten sich drei Teilziele ab:

- **Teilziel 1:** Es werden drei Konzepte entworfen, die den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.
- **Teilziel 2:** Aus diesen Konzepten wählt die Geschäftsleitung beziehungsweise der CEO eine Variante aus oder setzt sie zusammen, sodass daraus ein Leitfaden entwickelt werden kann.
- **Teilziel 3:** Am Ende steht der fertige Leitfaden.

Nicht Ziel dieser Arbeit ist es, den Leitfaden während der Diplomarbeit bereits in Betrieb zu nehmen. Die operative Umsetzung erfolgt erst nach Abschluss der Arbeit.

1.5.1 SMART-Zieldefinition

Das Oberziel wird nachfolgend nach den SMART-Kriterien konkretisiert. Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie das Ziel spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert formuliert ist.

Kriterium	Konkretisierung
Spezifisch (S)	Ein praxisnaher 5-Jahres-Leitfaden, der aufzeigt, wie die EWS Energie AG die Stromsparvorgaben nach Art. 46b EnG erfüllt.
Messbar (M)	Das Ziel ist erreicht, wenn die Geschäftsleitung ein Konzept auswählt und den anhand nachvollziehbarer Beispieldaten geprüften Leitfaden als verständlich und umsetzbar beurteilt.
Attraktiv (A)	Der Leitfaden wird mit der Geschäftsleitung abgestimmt und ist mit vertretbarem Aufwand umsetzbar, ohne dass eine eigene Vollzeitstelle nötig ist.
Realistisch (R)	Die Massnahmen sind technisch machbar und finanziell tragbar; ein Überschuss bei den Einsparungen kann auf das Folgejahr angerechnet werden.
Terminiert (T)	Der Leitfaden wird bis 30.09.2026 fertiggestellt und ist für die operative Anwendung ab 01.01.2027 vorgesehen.

Tabelle 2: Ausformulierte SMART-Ziele

1.6 Zielbeziehungsmatrix

In der nachfolgenden Matrix wird jedes Ziel mit jedem anderen verglichen. So wird sichtbar, ob sich die Ziele gegenseitig unterstützen, unabhängig voneinander sind oder im Konflikt stehen. Konflikte müssen im Leitfaden bewusst abgewogen werden.

Z1	M	Gesetzliche Stromsparvorgaben erfüllen (Art. 46b EnG)
Z2	K	Geringer Umsetzungsaufwand (keine Vollzeitstelle)
Z3	K	Geringe, tragbare Kosten
Z4	K	Gleichbehandlung aller Gemeinden
Z5	K	Keine höheren Grundversorgungstarife
Z6	K	Zusätzliche CO ₂ -Einsparung (optional)
Z7	M	Praxistauglicher, verständlicher Leitfaden
Z8	K	Wirtschaftlichkeit (gute Kosten pro eingesparte kWh)
Z9	M	Anrechenbare Massnahmen ohne Doppelförderung
Z10	K	Beitrag zum Netto-Null-Ziel 2050

Tabelle 3: Definierte Ziele

Ziel	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
Z1		k	k	a	k	u	u	u	u	u
Z2			u	u	u	k	u	u	k	a
Z3				k	u	k	a	u	u	k
Z4					a	a	u	k	a	a
Z5						k	a	u	a	k
Z6							a	k	a	u
Z7								u	u	a
Z8									u	k
Z9										a
Z10										

Tabelle 4: Zielbeziehungsmatrix

Legende

u	unterstützt: fördert die Erreichung eines anderen Ziels. Massnahme: parallel abstimmen, Anforderungen als Input nutzen.
a	autonom: das Ziel kann unabhängig erreicht werden. Massnahme: keine, es wird nicht blockiert.
k	Konflikt: die Ziele stehen im Widerspruch. Massnahme: früh priorisieren bzw. Kompromiss mit dem Auftraggeber suchen.

Tabelle 5: Legende Zielbeziehungsmatrix

Die grössten Konflikte bestehen zwischen den geforderten Einsparungen (Z1) und geringem Aufwand bzw. geringen Kosten (Z2, Z3) sowie zwischen der Gleichbehandlung aller Gemeinden (Z4) und der Wirtschaftlichkeit (Z8). Stark unterstützend wirken der praxistaugliche Leitfaden (Z7) und die Wirtschaftlichkeit (Z8) auf fast alle anderen Ziele. Der Leitfaden muss vor allem die Konflikte um Aufwand, Kosten und Preise ausbalancieren.

1.7 Pflichtenheft und Anforderungen an das Endergebnis

Das nachfolgende Pflichtenheft wurde zu Beginn der Arbeit mit dem Fachexperten, dem CEO und dem Diplomlehrer besprochen und definiert die verbindlichen (Muss-Ziele, M) sowie die optionalen (Kann-Ziele, K) Anforderungen an den 5-Jahres-Leitfaden. Es dient als verbindliche Grundlage für die Beurteilung der Zielerreichung in 10.5. *Abweichungen zum Pflichtenheft*

M/K	Ziel / Beschreibung	Termin	Gewichtung
Funktionsanforderungen			
M	3 Konzepte ausarbeiten: Es müssen 3 Konzepte erarbeitet werden, aus denen CEO und Fachexperte eines für die Weiterführung auswählen können.	20.08.2026	5
M	Start der Massnahmen ab 2027: Das EVU muss wissen, mit welchen Massnahmen es ab dem 01.01.2027 starten kann.	01.01.2027	4
M	Konformität mit Art. 46b EnG / Mantelerlass: Der Leitfaden muss dem Stromgesetz Art. 46b EnG entsprechen und die gesetzlichen Einsparvorgaben erfüllen (1 % 2026, 1.5 % 2027, 2 % ab 2028).	30.09.2026	5
M	Nutzwertanalyse: Eine Nutzwertanalyse erstellen und die 3 Konzepte danach bewerten; abschliessend mit der Einschätzung des CEO gewichten.	20.08.2026	3
M	Berechnung der Energieeinsparungen: Berechnungen auf Basis von Schätzungen des Stromverbrauchs bis 2030 durchführen und prüfen, ob die gesetzlichen Einsparziele erreicht werden.	30.09.2026	3
K	Förderung von Gemeinden und Endverbrauchern: Der Leitfaden muss aufzeigen, wie das EVU Gemeinden und Endverbraucher durch Förderprogramme, Beratungen und Anreizsysteme bei der Umsetzung unterstützen kann.	30.09.2026	4
Technische Anforderungen			
K	Der Leitfaden muss Möglichkeiten zur Umsetzung und möglichen Refinanzierung (z. B. über den Energietarif der Grundversorgung) von Energieeffizienzmassnahmen aufzeigen.	30.09.2026	4
K	Berücksichtigung der Klimaziele: Der Leitfaden soll ergänzend mögliche Optionen im Zusammenhang mit den Klimazielen und Netto-Null 2050 aufzeigen, ohne dass diese den Hauptfokus bilden.	30.09.2026	2
K	Netto-Null-Konzepte aufzeigen: Ergänzend drei Konzepte zum Beitrag an das Netto-Null-Ziel 2050 aufzeigen (Klimaanpassung und CO ₂ -Reduktion im Einzugsgebiet).	30.09.2026	2
Nicht funktionale Anforderungen			
M	Leitfadencharakter: Der Leitfaden muss verständlich aufgebaut sein und dem EVU als praktische Grundlage für die nächsten fünf Jahre dienen.	30.09.2026	5
M	Zustimmung des CEO: Der CEO muss dem Leitfaden zustimmen und bereit sein, ihn umzusetzen.	20.08.2026	5

M/K	Ziel / Beschreibung	Termin	Gewichtung
Termine			
M	Themeneingabe Diplomarbeit	17.06.2026	5
M	Recherchen abgeschlossen	05.08.2026	5
M	Drei fertige Konzepte + Entscheid	20.08.2026	5
M	Abgabe der Diplomarbeit	30.09.2026	5
M	Präsentation / Fertig	14.10.2026	5
M	Start Leitfaden im Betrieb	04.01.2027	5

2 Konzeption und Projektplanung

2.1 Projektplan

Für die Diplomarbeit wurde ein detaillierter Projektplan als Gantt-Diagramm erstellt. Er umfasst alle wesentlichen Vorgänge von der Themeneingabe am 17. Juni 2026 bis zum Start der Umsetzung des Leitfadens Anfang Januar 2027 und zeigt für jeden Vorgang die Dauer, den Start- und Endtermin, den Fortschritt sowie die Abhängigkeiten. Wichtige Etappen sind die abgeschlossene Recherche Anfang August 2026, die drei fertigen Konzepte mit dem Entscheid der Geschäftsleitung am 20. August 2026, die Fertigstellung des Leitfadens am 16. September 2026 und die Abgabe der Diplomarbeit am 30. September 2026. Aufgrund seines Umfangs ist der Projektplan als separates Poster im Format A0 quer im *Anhang B: Projektplan (A0)* beigelegt; beim gebundenen Exemplar liegt er zusätzlich als Ausdruck bei.

2.2 Meilensteine

Zur Steuerung des Projekts sind acht Meilensteine definiert. Sie markieren wichtige Zwischenergebnisse von der genehmigten Themeneingabe bis zur abgeschlossenen Präsentation. *Abbildung 5* zeigt die Meilensteine auf der Zeitachse, *Tabelle 6* fasst sie mit Beschreibung, Phase und Termin zusammen.

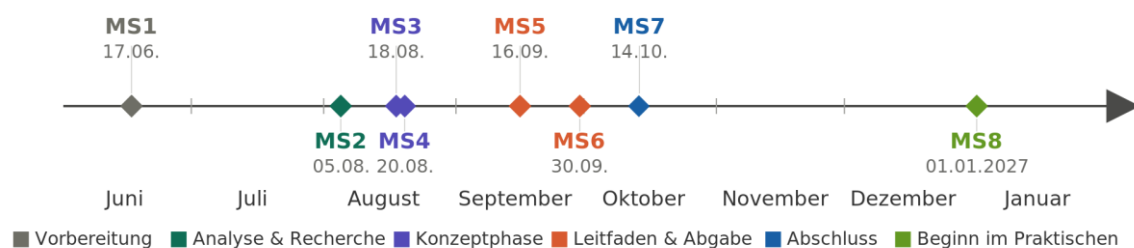


Abbildung 5: Meilensteine im Zeitverlauf

MS	Beschreibung	Phase	Termin
MS1	Themeneingabe genehmigt	Vorbereitung	17.06.2026
MS2	Recherche abgeschlossen	Analyse & Recherche	05.08.2026
MS3	Drei Konzepte erstellt	Konzeptphase	18.08.2026
MS4	Konzept durch CEO ausgewählt	Konzeptphase	20.08.2026
MS5	Leitfaden fertiggestellt	Leitfaden & Abgabe	16.09.2026
MS6	Diplomarbeit abgegeben	Leitfaden & Abgabe	30.09.2026
MS7	Präsentation abgeschlossen	Abschluss	14.10.2026
MS8	Start des Leitfadens	Start der Umsetzung	01.01.2027

Tabelle 6: Meilensteine

2.3 Projektorganisation und Verantwortlichkeiten

Die Diplomarbeit wird von Yannik Lang als Verfasser und Projektleiter erstellt. Auftraggeberin ist die EWS Energie AG, vertreten durch die Geschäftsleitung beziehungsweise den CEO, die das Konzept auswählt und den Leitfaden beurteilt. Die TEKO Höhere Fachschule begleitet und beurteilt die Arbeit durch den Diplomlehrer, wobei die fachliche Beurteilung zusätzlich durch einen Fachexperten der EWS Energie AG erfolgt. *Abbildung 6* zeigt die Projektorganisation.

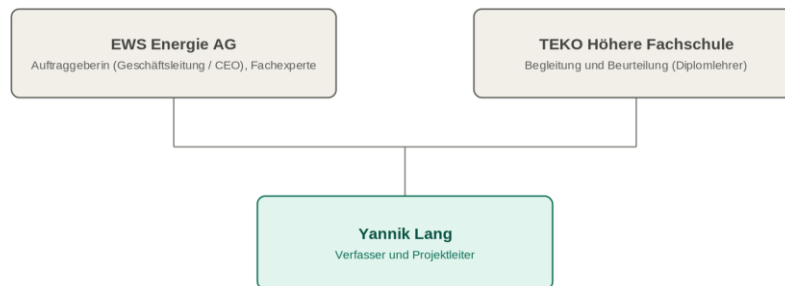


Abbildung 6: Projektorganisation

Rolle	Verantwortlichkeit
Yannik Lang (Verfasser / Projektleiter)	Planung, Recherche, Entwicklung der Konzepte, Erstellung des Leitfadens und Dokumentation
EWS Energie AG (Auftraggeberin, CEO)	Bereitstellung von Informationen, Auswahl des Konzepts und Beurteilung der Praxistauglichkeit
Diplomlehrer (TEKO)	Fachliche Begleitung und Besprechungen während der Arbeit
Fachexperte (EWS Energie AG)	Fachliche Begleitung, Besprechungen während der Arbeit und Beurteilung der Diplomarbeit

Tabelle 7: Verantwortlichkeiten

2.4 Stundenrapport und Projektcontrolling

Der zeitliche Aufwand für die Diplomarbeit wird laufend in einem Stundenrapport erfasst. Dieser wird als Excel-Tabelle geführt und dokumentiert für jede Arbeitssitzung das Datum, die bearbeitete Projektphase sowie die aufgewendete Zeit. Auf diese Weise lässt sich jederzeit nachvollziehen, wie viele Stunden bereits in die einzelnen Phasen von der Recherche über die Konzeption bis zur Ausarbeitung geflossen sind. Der Stundenrapport dient nicht nur dem Nachweis des geleisteten Aufwands gegenüber der TEKO Höhere Fachschule, sondern auch der eigenen Selbstkontrolle, da sich frühzeitig erkennen lässt, ob der tatsächliche Aufwand mit der ursprünglichen Planung übereinstimmt. Die vollständige Auswertung befindet sich im *Anhang E: Stundenrapport (Aufgewendete Zeit)*.

Das Projektcontrolling stellt sicher, dass die Arbeit innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens und in der geforderten Qualität abgeschlossen wird. Grundlage bildet der *Projektplan im Anhang B: Projektplan (A0)*, der als Soll-Vorgabe dient. In regelmässigen Abständen wird ein Soll-Ist-Vergleich durchgeführt, bei dem der aktuelle Arbeitsstand den geplanten Meilensteinen gegenübergestellt wird. Die in 2.2 *Meilensteine* definierten Meilensteine wirken dabei als Kontrollpunkte, an denen überprüft wird, ob die jeweiligen Teilziele erreicht wurden.

Ergänzt wird das Controlling durch regelmässige Standortbestimmungen mit dem Diplomlehrer, in denen der Fortschritt besprochen und offene Fragen geklärt werden. Zeigt der Soll-Ist-Vergleich eine Abweichung, etwa weil eine Phase mehr Zeit beansprucht als geplant, werden frühzeitig Korrekturmassnahmen eingeleitet. Dazu gehören beispielsweise eine Umpriorisierung der verbleibenden Aufgaben oder eine Anpassung des Detaillierungsgrads, damit der verbindliche Abgabetermin vom 30. September 2026 in jedem Fall eingehalten wird.

2.5 Einsatz von digitalen Hilfsmitteln

2.5.1 Einsatz von Excel

Excel wird im Projekt als zentrales Werkzeug für alle strukturierten und rechnerischen Aufgaben genutzt. Die Stakeholderanalyse und die Zielbeziehungsmatrix werden in Excel aufgebaut, sodass sich Einflüsse, Interessen und Wechselwirkungen übersichtlich darstellen und bei Bedarf anpassen lassen. Für die Auswahl unter den drei Konzepten dient eine Nutzwertanalyse, in der die Varianten anhand gewichteter Kriterien bewertet und verglichen werden. Weiter bildet Excel die Grundlage für die Berechnung der Stromeinsparungen und der Kosten je eingesparte Kilowattstunde, da sich die Formeln einmal hinterlegen und für verschiedene Massnahmen wiederverwenden lassen. Schliesslich wird der Stundenrapport in Excel geführt, der zugleich dem Projektcontrolling und dem Soll-Ist-Vergleich dient. Der Vorteil von Excel liegt darin, dass Änderungen an den Eingabewerten automatisch in die Ergebnisse einfließen und die Berechnungen dadurch jederzeit aktuell und überprüfbar bleiben.

2.5.2 Einsatz von KI

Ergänzend kommen KI-basierte Werkzeuge zum Einsatz, konkret Claude und NotebookLM. Claude wird vor allem für die Strukturierung von Kapiteln, für Formulierungsvorschläge sowie für die sprachliche und grammatikalische Überarbeitung der Texte genutzt. NotebookLM dient in erster Linie dazu, umfangreiche Quellen wie Gesetzestexte und Verordnungen zusammenzufassen und gezielt nach relevanten Inhalten zu durchsuchen. Die KI liefert dabei Entwürfe und Hinweise, die anschliessend inhaltlich geprüft, angepasst und in den eigenen Kontext der EWS Energie AG eingeordnet werden. Alle fachlichen Aussagen, Berechnungen und Quellenangaben werden manuell kontrolliert, sodass die Verantwortung für den Inhalt vollständig beim Verfasser bleibt. Wo und in welcher Form KI eingesetzt wurde, ist in einer KI-Nutzungstabelle im Anhang festgehalten.

Kapitel / Bereich	KI-Werkzeug	Art der Unterstützung	Manuelle Prüfung/Überarbeitung	Bemerkung
Gesamte Arbeit	Claude (Anthropic)	Rechtschreibung, Formulierung, sprachliche Überarbeitung	Ja	Alle Texte habe ich inhaltlich selbst vorgegeben und geprüft; die KI half mir bei Ausdruck und Formulierung.
Management Summary	Claude (Anthropic)	Sprachliche Verdichtung und Formulierung der Zusammenfassung	Ja	Die Kernaussagen und Ergebnisse habe ich selbst vorgegeben.
Kap. 1 Initialisierung	Claude (Anthropic)	Unterstützung beim Aufbau meiner Excel-Tabellen (Stakeholderanalyse, Interessenmatrix, SMART-Ziele, Zielbeziehungsmatrix), Textformulierung Ausgangsfrage	Ja	Die Inhalte (Stakeholder, Ziele, Pflichtenheft) habe ich selbst vorgegeben; die KI unterstützte mich beim Aufbau der Struktur und der Excel-Tabellen.
Kap. 2 Konzeption und Projektplanung	Claude (Anthropic)	Strukturierung von Projektorganisation, Meilensteinen und SWOT-Analyse, Textformulierung	Ja	Projektplan, Termine und Verantwortlichkeiten habe ich selbst festgelegt.
Kap. 3 Grundlagen	Claude (Anthropic), NotebookLM (Google)	Recherche gesetzliche Grundlagen (Mantelerlass, Art. 46b EHG), Zusammenfassung von Gesetzestexten und Standardmassnahmen, Darstellung der Berechnungsformeln	Ja	Die Quellen (Fedlex, BFE) wurden durch die KI gesucht und von mir verifiziert. Die Zusammenfassungen der Gesetzestexte und Standardmassnahmen habe ich mit NotebookLM erstellt.
Kap. 4 Ist-Analyse der EWS Energie AG	Claude (Anthropic)	Strukturierung der Einflussfaktoren, sprachliche Ausformulierung	Ja	Alle Unternehmens- und Verbrauchsdaten stammen von mir bzw. aus der EWS Energie AG.
Kap. 5 Entwicklung der drei Konzepte	Claude (Anthropic)	Strukturierung der Konzeptskizzen und des Konzeptvergleichs, Textformulierung	Ja	Die Konzeptideen und Massnahmen habe ich selbst entwickelt.
Kap. 6 Bewertung und Auswahl des Konzeptes	Claude (Anthropic)	Aufbau Excel-Formeln und Nutzwertanalyse, Berechnungsprüfung	Ja	Die Bewertungskriterien und die Gewichtung habe ich selbst festgelegt; den Entscheid traf ich gemeinsam mit dem CEO / der Geschäftsleitung.
Kap. 7 Excel-Berechnungsmodelle (inkl. CO ₂ -Absenkgang / Netto-Null)	Claude (Anthropic)	Excel-Formeln, Diagramme, Struktur der Arbeitsmappen, Aufbau CO ₂ -Berechnungsmodell	Ja	Alle Kostannahmen stammen von mir bzw. vom CEO; die KI prüfte und baute die Formeln. Einen Teil der Recherche habe ich selbst durchgeführt und der KI die Quellenlinks zur Verfügung gestellt.
Kap. 8 Ausarbeitung des 5-Jahres-Leitfadens	Claude (Anthropic)	Ausformulierung auf Basis meiner Texte	Ja	Die fachlichen Inhalte stammen von mir.
Kap. 9 Resultate	Claude (Anthropic)	Sprachliche Ausformulierung meiner geschriebenen Texte und Zusammenfassung der Ergebnisse	Ja	Die Resultate und Bewertungen stammen von mir.
Kap. 10 Reflexion	Claude (Anthropic)	Sprachliche Ausformulierung auf Basis meiner persönlichen Texte	Ja	Inhalt und Einschätzungen stammen von mir.
Kap. 11 Verdankung	Claude (Anthropic)	Sprachliche Formulierung des Danktextes	Ja	Die genannten Personen und die Inhalte der Verdankung habe ich selbst bestimmt.
Kap. 12 Eigenständigkeitserklärung	Keine			
Kap. 13 Schlusswort	Claude (Anthropic)	Sprachliche Ausformulierung auf Basis meiner Notizen	Ja	Die persönlichen Aussagen und Einschätzungen stammen von mir.

Abbildung 7: Übersicht der KI-Nutzung in dieser Diplomarbeit (vollständig in Anhang F)

2.6 SWOT-Analyse

Um die Ausgangslage des Projekts gesamthaft zu beurteilen, wird eine SWOT-Analyse durchgeführt. Sie stellt die internen Stärken und Schwächen den externen Chancen und Risiken gegenüber und macht sichtbar, wo das Projekt Vorteile nutzen kann und wo besondere Aufmerksamkeit nötig ist. Die nachstehende Matrix fasst die Analyse im Überblick zusammen, die folgenden Abschnitte erläutern die einzelnen Felder.

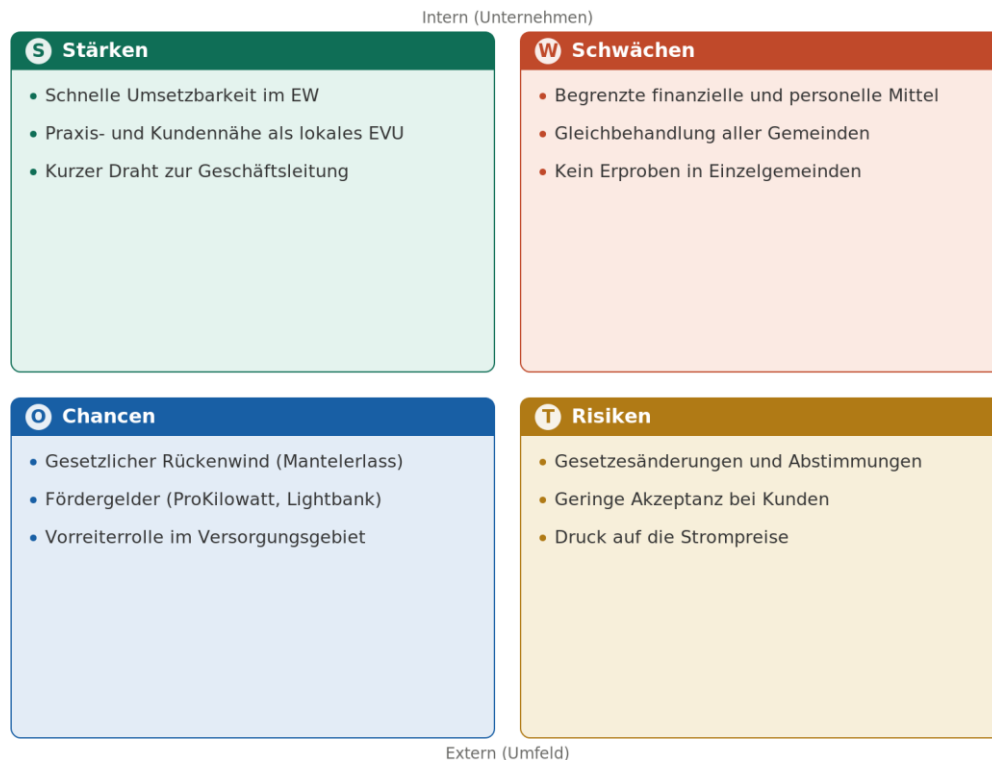


Abbildung 8: SWOT-Analyse des Projekts

2.6.1 Stärken

Die grösste Stärke des Projekts liegt in der schnellen Umsetzbarkeit für die EWS Energie AG. Der Leitfaden ist praxisnah aufgebaut und kann direkt in die bestehenden Abläufe des Energieversorgungsunternehmens übernommen werden. Als lokales Unternehmen verfügt die EWS Energie AG zudem über eine grosse Nähe zu den Gemeinden und Endkunden, wodurch Massnahmen zielgerichtet und mit geringem Streuverlust eingeführt werden können. Der kurze Draht zur Geschäftsleitung sorgt für rasche Entscheidungen und eine hohe Verbindlichkeit bei der Umsetzung.

2.6.2 Schwächen

Als kleineres Energieversorgungsunternehmen verfügt die EWS Energie AG über begrenzte finanzielle und personelle Mittel. Anders als grosse, teilweise staatlich finanzierte Programme kann sie nicht auf umfangreiche Budgets zurückgreifen, was den Handlungsspielraum bei der Förderung einschränkt. Erschwerend kommt hinzu, dass alle Gemeinden im Versorgungsgebiet gleichbehandelt werden müssen. Dies bindet Ressourcen und verhindert, dass Massnahmen zuerst nur in einzelnen, besonders geeigneten Gemeinden erprobt werden.

2.6.3 Chancen

Die gesetzlichen Vorgaben aus dem Mantelerlass wirken als treibende Kraft und verschaffen dem Projekt Rückenwind, da Energieeffizienz ohnehin umgesetzt werden muss. Zusätzlich lassen sich nationale Förderprogramme wie ProKilowatt und Lightbank nutzen, um einzelne Massnahmen mitzufinanzieren und die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Gelingt die frühzeitige und strukturierte Umsetzung, kann die EWS Energie AG eine Vorreiterrolle in ihrem Versorgungsgebiet einnehmen und sich als verlässliche, zukunftsorientierte Partnerin positionieren.

2.6.4 Risiken

Ein wesentliches Risiko liegt in der Abhängigkeit von rechtlichen und politischen Entwicklungen. Volksabstimmungen oder Anpassungen der Gesetze und Verordnungen können die Vorgaben kurzfristig verschieben und die Planung beeinflussen. Weiter besteht das Risiko, dass die Förder- und Effizienzmassnahmen bei den Kunden auf geringe Akzeptanz stossen. Schliesslich darf die Umsetzung die Strompreise nicht erhöhen, was den finanziellen Spielraum zusätzlich begrenzt und eine sorgfältige, wirtschaftliche Auswahl der Massnahmen erfordert.

3 Grundlagen

3.1 Bedeutung von Energieeffizienz in einem EVU

Energieeffizienz bedeutet, einen bestimmten Nutzen mit möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Für ein Energieversorgungsunternehmen hat sie eine doppelte Bedeutung. Als Stromlieferantin ist die EWS Energie AG gesetzlich verpflichtet, bei ihren Endverbrauchern jährlich zusätzliche Stromeinsparungen zu erzielen (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2023). Gleichzeitig hilft Energieeffizienz, den steigenden Strombedarf zu dämpfen, die Versorgungssicherheit zu stärken und die Klimaziele des Bundes zu unterstützen.

Effizienz ist damit nicht nur eine gesetzliche Pflicht, sondern auch ein wirtschaftlicher und strategischer Faktor. Wer Verbrauch vermeidet, muss weniger Strom beschaffen, entlastet das Netz und kann die Kundinnen und Kunden langfristig mit attraktiven Angeboten binden. Gerade für ein lokales Unternehmen wie die EWS Energie AG bietet die Energieeffizienz die Chance, die gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen und sich zugleich als verlässliche, zukunftsorientierte Partnerin zu positionieren.

3.2 Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzlichen Grundlagen für die Energieeffizienz bilden den Rahmen, in dem sich dieses Projekt bewegt. Massgebend sind der Mantelerlass als übergeordnete Vorlage, das Energiegesetz mit der Effizienzverpflichtung für Stromlieferanten sowie die Energieverordnung, welche die konkreten Sparziele festlegt (Bundesamt für Energie (BFE), 2023). Die folgenden Abschnitte erläutern diese Grundlagen und ihre Bedeutung für die EWS Energie AG.

3.2.1 Mantelerlass

Der Mantelerlass ist das Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Er wurde 2023 von der Bundesversammlung verabschiedet und in der Volksabstimmung vom 9. Juni 2024 angenommen (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2023). Mit ihm wurden mehrere bestehende Gesetze gleichzeitig angepasst, darunter das Energiegesetz und das Stromversorgungsgesetz. Ziel des Mantelerlasses ist es, den Ausbau der erneuerbaren Energien zu beschleunigen und die Versorgungssicherheit zu erhöhen. Für die Stromlieferanten besonders wichtig ist die darin verankerte Pflicht, jährlich Stromeinsparungen bei den Endverbrauchern nachzuweisen.

3.2.2 Energiegesetz Art. 46b EnG

Die zentrale Effizienzverpflichtung ist in Artikel 46b des Energiegesetzes verankert (Art. 46b EnG). Dieser Artikel verpflichtet die Stromlieferanten, jedes Jahr eine bestimmte Menge an Stromeinsparungen bei ihren Endverbrauchern zu erreichen. Die Einsparungen können mit eigenen Massnahmen erzielt oder als Nachweise über Massnahmen Dritter erworben werden. Wird die Vorgabe nicht erreicht, sieht das Gesetz keine Busse vor; die fehlende Einsparung muss jedoch in den folgenden drei Jahren nachgeholt werden. Die genaue Höhe der jährlichen Einsparziele wird nicht im Gesetz selbst, sondern in der Energieverordnung geregelt.

3.2.3 Vorgaben zu Stromeinsparungen 2026 bis 2028

Die konkreten Sparziele legt die Energieverordnung in Art. 51a EnV fest. Bezugsgrösse ist der Referenzstromabsatz, also die Strommenge, die ein Elektrizitätslieferant an seine Endverbraucher liefert. Nicht dazu zählen Lieferungen an Grossverbraucher mit einer Zielvereinbarung nach Art. 40 EnG sowie an Kraftwerke und Speicher ohne Endverbrauch.

Für das Jahr 2025 gilt noch keine Einsparvorgabe. Danach steigt sie schrittweise an: 1,0 % des Referenzstromabsatzes im Jahr 2026, 1,5 % im Jahr 2027 und 2,0 % ab 2028. Das Niveau von 2,0 % bleibt anschliessend dauerhaft bestehen. Ausgenommen sind kleine Stromlieferanten mit einem Referenzstromabsatz von weniger als 10 GWh pro Jahr (Art. 51a EnV).

Die Lieferanten melden ihren Stromabsatz jeweils bis zum 30. April dem BFE. Das BFE legt die Zielvorgabe mit rund zwei Jahren Vorlauf fest, die Vorgabe für 2027 zum Beispiel bis am 30. Juni 2026. Wird ein Ziel nicht erreicht, muss die fehlende Einsparung in den folgenden drei Jahren zusätzlich erbracht werden. Eine Übererfüllung wird dem Folgejahr gutgeschrieben (Bundesamt für Energie (BFE), 2025a).

3.2.4 Annahmen für die Zeit nach 2028

Ab dem Jahr 2028 bleibt die jährliche Zielvorgabe konstant bei 2,0 % des Referenzstromabsatzes und wird auf diesem Niveau dauerhaft weitergeführt (Art. 51a EnV). Für die Zeit nach 2028 hängt die absolute Höhe der geforderten Einsparung deshalb allein von der Entwicklung des Referenzstromabsatzes ab. Dieser wird durch gegenläufige Effekte beeinflusst. Einerseits steigt der Strombedarf durch die zunehmende Elektrifizierung, etwa durch Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen, andererseits dämpfen Effizienzgewinne den Verbrauch. Für die Planung des Leitfadens wird angenommen, dass der Referenzstromabsatz und damit die jährliche Sparvorgabe in einer ähnlichen Grössenordnung wie 2027 bleiben.

3.3 Netto-Null-Ziel 2050

Über die Effizienzverpflichtung hinaus verfolgt die Schweiz das übergeordnete Ziel, bis 2050 netto keine Treibhausgase mehr auszustossen. Dieses Netto-Null-Ziel ist im Klima- und Innovationsgesetz verankert, das am 1. Januar 2025 in Kraft getreten ist (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2024). Energieeffizienz ist ein wichtiger Hebel, um diese Ziele zu erreichen, da jede eingesparte Kilowattstunde den Energiebedarf und die damit verbundenen Emissionen senkt. Für die EWS Energie AG ergänzt das Netto-Null-Ziel die gesetzliche Effizienzverpflichtung um eine langfristige, klimapolitische Perspektive.

3.4 Anrechenbare Energieeffizienzmassnahmen

Nicht jede Effizienzmassnahme darf an die gesetzliche Zielvorgabe angerechnet werden. Das Bundesamt für Energie veröffentlicht dazu eine Liste standardisierter Massnahmen mit den jeweils anrechenbaren Stromeinsparungen. Massnahmen, die nicht auf dieser Liste stehen, können dem BFE als nicht standardisierte Massnahmen zur Prüfung eingereicht werden.

Damit eine Massnahme anrechenbar ist, darf sie weder gesetzlich vorgeschrieben noch bereits durch Bund, Kanton oder Gemeinde gefördert sein (Art. 51c EnV). Zudem werden reine Verhaltensänderungen ohne technische Massnahme nicht angerechnet. Anerkannt wird eine Einsparung nur, wenn sie auf einer konkreten Massnahme bei Endverbrauchern in der Schweiz beruht, rechnerisch oder messtechnisch nachgewiesen werden kann und eine definierte Wirkungsdauer hat (G. von Roten, persönliche Mitteilung, 26. Mai 2026). Um die ohnehin stattfindende Erneuerung von Geräten und Anlagen zu berücksichtigen, wird die anrechenbare Einsparung mit einem Reduktionsfaktor von 0,75 vermindert.

3.5 Grundlagen zur Berechnung von Stromeinsparungen

Damit die gesetzlichen Vorgaben nachgewiesen werden können, müssen die erzielten Stromeinsparungen nachvollziehbar berechnet werden. Grundsätzlich ergibt sich eine Einsparung aus der Differenz zwischen dem Stromverbrauch vor und nach einer Massnahme, multipliziert mit der Nutzungsdauer beziehungsweise der Anzahl der umgesetzten Massnahmen. Die folgenden Abschnitte zeigen, wie die Berechnung mit Standardwerten erfolgt, veranschaulichen dies an einem Beispiel und erläutern, wie sich die Kosten pro eingesparte Kilowattstunde bestimmen lassen.

3.5.1 Berechnung mit Standardwerten

Für viele typische Massnahmen ist es zu aufwendig, den Verbrauch jedes einzelnen Geräts zu messen. Stattdessen wird mit Standardwerten gerechnet. Dabei handelt es sich um anerkannte Richtwerte, die für eine bestimmte Massnahme eine durchschnittliche jährliche Einsparung angeben (Bundesamt für Energie (BFE), 2025a). Die gesamte Einsparung ergibt sich, indem der Standardwert je Massnahme mit der Anzahl der umgesetzten Massnahmen und der erwarteten Nutzungsdauer multipliziert wird. Standardwerte reduzieren den Aufwand für den Nachweis deutlich und machen die Ergebnisse vergleichbar. Sie eignen sich deshalb besonders für Förderprogramme mit vielen gleichartigen Massnahmen.

$$\Delta E_{eco} = (E_{alt} - E_{neu}) \times f_{eco} \times N_s$$

Formel 1: Anrechenbare Stromeinsparung nach HG-01 und BE-02

ΔE_{eco} = Kumulierte anrechenbare Stromeinsparung in kWh

E_{alt} = Jährlicher Stromverbrauch des alten Zustandes (Bestandswert) in kWh/a

E_{neu} = Jährlicher Stromverbrauch des neuen Zustandes in kWh/a

f_{eco} = Reduktionsfaktor (0,75)

N_s = Standardwirkungsdauer

3.5.2 Beispiel Fördermassnahmen bei Haushaltsgeräten

Als Beispiel dient der Ersatz eines alten Kühlschranks durch ein energieeffizientes Modell der Klasse A. Nach der standardisierten Massnahme HG-01 verbraucht ein altes Gerät im Mittel 170 kWh pro Jahr, ein neues Gerät der Klasse A noch 30 kWh pro Jahr (Bundesamt für Energie (BFE), 2025d). Die anrechenbare Einsparung wird nicht pro Jahr, sondern kumuliert über die Nutzungsdauer berechnet und mit dem Reduktionsfaktor 0,75 vermindert (*Formel 1*). Bei einer Nutzungsdauer von 14 Jahren ergibt sich eine anrechenbare Einsparung von

$$(170 - 30) \times 0,75 \times 14 = 1'470 \text{ kWh je Gerät.}$$

Gleichung 1: Eine Beispielrechnung für die Fördermassnahmen

Dieser Betrag wird im Jahr des Ersatzes vollständig an die Zielvorgabe angerechnet. Fördert die EWS Energie AG beispielsweise den Ersatz von 100 solchen Kühlschränken, ergibt dies rund 147'000 kWh anrechenbare Einsparung. Das Beispiel zeigt, wie sich mit einer gut gewählten Standardmassnahme ein spürbarer Beitrag zum jährlichen Einsparziel leisten lässt.

3.5.3 Berechnung der Kosten pro eingesparte Kilowattstunde

Wird eine Massnahme umgesetzt, erhält die Kundin oder der Kunde dafür einen Förderbeitrag. Dieser errechnet sich aus einer festen Rate von 0,05 CHF pro Kilowattstunde, multipliziert mit der anrechenbaren Einsparung der Massnahme.

Ein Beispiel: Eine Kundin bringt einen Kühlschrank der Klasse A vorbei. Nach *Formel 1* liegt seine anrechenbare Einsparung bei 1'470 kWh. Multipliziert mit der Rate von 0,05 CHF ergibt das einen Förderbeitrag von 73.50 Franken.

$$\text{Förderbeitrag} = 0,05 \text{ CHF/kWh} \times \text{anrechenbare Einsparung}$$

Formel 2: Kosten pro eingesparte Kilowattstunde

$$0,05 \text{ CHF/kWh} \times 1'470 \text{ kWh} = 73.50 \text{ CHF}$$

Gleichung 2: Berechnung des Förderbeitrags

Dieselbe Rechnung lässt sich auch umgekehrt lesen: als Kosten pro eingesparte Kilowattstunde. Dafür wird der ausbezahlte Förderbeitrag durch die anrechenbare Einsparung geteilt. Beim Kühlschrank-Beispiel ergibt 73.50 CHF geteilt durch 1'470 kWh wieder dieselbe Rate 0,05 CHF beziehungsweise 5 Rappen pro Kilowattstunde.

Diese Kennzahl macht verschiedene Massnahmen wirtschaftlich vergleichbar. Je tiefer der Wert, desto wirtschaftlicher die Massnahme. So kann die EWS Energie AG ihre Fördermittel gezielt dort einsetzen, wo pro eingesetztem Franken am meisten Strom eingespart wird

3.6 Grundlagen zur Berechnung von CO₂-Einsparungen

Neben den Stromeinsparungen lassen sich auch die damit verbundenen CO₂-Einsparungen abschätzen. Dazu wird die eingesparte Strommenge mit einem Emissionsfaktor multipliziert, der angibt, wie viel Treibhausgas pro Kilowattstunde anfällt. Für den Schweizer Verbraucherstrommix wird ein Wert von rund 114 g CO₂ pro Kilowattstunde verwendet, der auch die Stromimporte aus dem europäischen Ausland berücksichtigt (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2021). Ein ersetzter Kühlschrank spart rund 140 kWh Strom pro Jahr (170 – 30). Das entspricht rund 16 kg CO₂ pro Jahr oder über die Nutzungsdauer von 14 Jahren rund 224 kg CO₂ je Gerät. Die CO₂-Einsparung macht den Beitrag der Effizienzmassnahmen zum Netto-Null-Ziel sichtbar und lässt sich als zusätzliches Argument in der Kommunikation mit den Kundinnen und Kunden nutzen.

$$\Delta CO_2 = \Delta E \times EF$$

Formel 3: CO₂-Einsparung aus der Stromeinsparung

ΔCO_2 = Treibhausgas pro Jahr CO₂/Jahr

$\Delta E = E_{alt} - E_{neu}$ = Stromeinsparung kWh/Jahr

EF = Emissionsfaktor Treibhausgas pro Kilowattstunde g/kWh

$$140 \text{ kWh/Jahr} \times 114 \text{ g/kWh} \approx 16 \text{ kg CO}_2/\text{Jahr}$$

Gleichung 3: Berechnung von CO₂-Einsparung aus der Stromeinsparung

4 Ist-Analyse der EWS Energie AG

4.1 Vorstellung der EWS Energie AG

Die EWS Energie AG ist die lokale Versorgerin der Region Aargausüd im aargauischen Wynental und Seetal mit Sitz in Reinach. Sie versorgt Haushalte sowie Gewerbe- und Industriekunden mit Strom und Wasser sowie mit Internet, TV und Telefon und betreibt zusätzlich die Abwasserreinigungsanlage Oberwynental. Als lokal verankertes Unternehmen kennt sie die Bedürfnisse ihrer Kundinnen und Kunden aus nächster Nähe (EWS Energie AG, 2026b).

Die EWS Energie AG wurde im Jahr 1998 gegründet und ist als Aktiengesellschaft organisiert. Sie beschäftigt rund 58 Mitarbeitende. Als Stromlieferantin fällt sie unter die Effizienzverpflichtung nach Artikel 46b des Energiegesetzes und muss die in 3.2.2 *Energiegesetz Art. 46b EnG* beschriebenen Sparziele erfüllen.

4.2 Versorgungsgebiet und Endverbraucher

Das Stromversorgungsgebiet der EWS Energie AG umfasst sechs Gemeinden im Wynental und Seetal: Reinach, Menziken-Burg, Gontenschwil, Birrwil, Zetzwil sowie Beinwil am See. In weiteren Gemeinden erbringt sie Dienstleistungen in den Bereichen Wasser und Telekommunikation (EWS Energie AG, 2026b).

Zu den Endverbrauchern zählen private Haushalte ebenso wie Gewerbe- und Industriebetriebe. In der Region sind mehrere grössere Produktions- und Gewerbebetriebe angesiedelt, was für die Umsetzung von Effizienzmassnahmen von Bedeutung ist. Insgesamt beliefert die EWS Energie AG rund 27000 Kundinnen und Kunden mit Strom.

Massgebend für die gesetzliche Zielvorgabe ist der Referenzstromabsatz, also die an die Endverbraucher gelieferte Strommenge. Er liegt bei rund 90 GWh im Jahr 2026 und rund 100 GWh im Jahr 2027. Da der Referenzstromabsatz deutlich über 10 GWh liegt, ist die EWS Energie AG von der Effizienzverpflichtung nicht befreit und muss die Sparziele jährlich erreichen und nachweisen.

Bei den genannten Absatzwerten handelt es sich bewusst um gerundete Näherungswerte. Aus Vertraulichkeitsgründen werden die effektiven Zahlen der EWS Energie AG in dieser Arbeit nicht offengelegt. Das Berechnungsmodell ist so aufgebaut, dass intern jederzeit mit den exakten Werten gerechnet werden kann, ohne dass sich an der Methodik etwas ändert.

4.3 Aktuelle Ausgangslage im Bereich Energieeffizienz

Bis zur Einführung der Effizienzverpflichtung hat die EWS Energie AG kein systematisches Förderprogramm für Stromeffizienz betrieben. Bestehende Aktivitäten sind punktuell: Kundinnen und Kunden können eine Energieberatung in Anspruch nehmen (EWS Energie AG, 2026b), und die Sanierung der Strassenbeleuchtung auf LED läuft in mehreren Gemeinden bereits (EWS Energie AG, 2026a).

Mit der ab 2026 verbindlichen Zielvorgabe ändert sich die Ausgangslage grundlegend: Einsparungen müssen nun geplant, nachgewiesen und jährlich gemeldet werden. Es wird angenommen, dass dafür intern noch keine etablierten Prozesse bestehen und der Leitfaden diese Lücke schliessen muss.

4.4 Einflussfaktoren auf den zukünftigen Stromverbrauch

Der künftige Referenzstromabsatz wird durch gegenläufige Entwicklungen beeinflusst. Da für das Versorgungsgebiet keine verlässlichen lokalen Prognosen vorliegen, wird mit Annahmen gearbeitet, die sich an gesamtschweizerischen Kennzahlen orientieren. Für die Planung genügt die Richtung und Grössenordnung der Effekte.

4.4.1 Bevölkerungswachstum im Versorgungsgebiet

Gemäss dem Referenzszenario des Bundesamts für Statistik wächst die Schweizer Bevölkerung von heute rund 9 Millionen auf 10 Millionen im Jahr 2040 und 10,5 Millionen im Jahr 2055, was etwa 0,6 % pro Jahr entspricht (Bundesamt für Statistik (BFS), 2026). Es wird angenommen, dass das Versorgungsgebiet in ähnlichem Umfang wächst. Mehr Haushalte bedeuten mehr Endverbraucher und tendenziell einen steigenden Referenzstromabsatz, womit auch die absolute Sparvorgabe steigt.

4.4.2 Entwicklung des Stromverbrauchs

Die Energieperspektiven 2050+ des Bundes rechnen damit, dass der schweizerische Stromverbrauch bis 2050 um rund die Hälfte auf gegen 90 TWh ansteigt, hauptsächlich wegen der Elektrifizierung von Mobilität und Wärme (Bundesamt für Energie (BFE), 2022). Kurzfristig dämpfen Effizienzgewinne den Verbrauch, langfristig überwiegt der Zuwachs. Für das Versorgungsgebiet wird deshalb ein moderat steigender Stromabsatz angenommen.

4.4.3 Zunahme von Elektroautos

Die Elektromobilität wächst schweizweit stark: 2025 verfügte rund ein Drittel aller neu zugelassenen Personenwagen über einen Ladeanschluss, reine Elektroautos erreichten 22,8 % Marktanteil (auto-schweiz, 2026). Es wird angenommen, dass sich dieser Trend im Versorgungsgebiet fortsetzt. Jedes zusätzliche Elektroauto erhöht den Strombezug, vor allem durch das Laden am Abend, und stärkt damit den Referenzstromabsatz.

4.4.4 Zunahme von Wärmepumpen

Beim Heizungsersatz werden fossile Systeme zunehmend durch Wärmepumpen abgelöst; die Elektrifizierung der Wärme ist gemäss den Energieperspektiven 2050+ einer der Haupttreiber des steigenden Strombedarfs (Bundesamt für Energie (BFE), 2022). Für das Versorgungsgebiet wird angenommen, dass dieser Ersatz kontinuierlich fortschreitet. Der Mehrverbrauch fällt vor allem im Winter an, wenn das Stromangebot ohnehin knapper ist.

4.4.5 Entwicklung von Photovoltaik und Solarstromeinspeisung

Der Photovoltaik-Zubau erreicht schweizweit Jahr für Jahr neue Höchstwerte. Es wird angenommen, dass auch im Versorgungsgebiet immer mehr Dächer belegt werden. Für die EWS Energie AG wirkt das doppelt: Der Eigenverbrauch der Kundinnen und Kunden senkt den Strombezug und damit den Referenzstromabsatz, gleichzeitig muss das Netz zunehmende Einspeisespitzen im Sommer aufnehmen.

4.4.6 Einfluss von Batteriespeichern

Batteriespeicher werden zunehmend zusammen mit Photovoltaikanlagen installiert. Es wird angenommen, dass sich diese Kombination weiterverbreitet. Speicher erhöhen den Eigenverbrauch zusätzlich und verschieben den Netzbezug in die Abendstunden, wodurch der Referenzstromabsatz weiter sinkt und sich das Bezugsprofil verändert. Für die Zielvorgabe wirkt dies dämpfend, da die Vorgabe prozentual am Absatz hängt.

4.5 Herausforderungen für die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben

Die Umsetzung der Effizienzverpflichtung stellt die EWS Energie AG als kleineres Energieversorgungsunternehmen vor mehrere Herausforderungen. Anders als grosse Anbieter verfügt sie über begrenzte finanzielle und personelle Mittel, was den Spielraum für breite Förderprogramme einschränkt.

Als lokale Versorgerin ist sie zudem an den Grundsatz der Gleichbehandlung gebunden. Die Kosten der Massnahmen dürfen über den Energietarif der Grundversorgung anteilmässig auf die Kundinnen und Kunden in der Grundversorgung überwältzt werden, weshalb die Massnahmen allen Gemeinden im Versorgungsgebiet grundsätzlich gleichermassen offenstehen müssen.

Eine weitere Hürde ist die Anrechenbarkeit. Nur tatsächlich umgesetzte Massnahmen zählen, und diese dürfen weder gesetzlich vorgeschrieben noch bereits anderweitig gefördert sein (Art. 51c EnV). Zudem sind stromintensive Grossverbraucher mit einer Zielvereinbarung nach Artikel 40 des Energiegesetzes (Art. 40 EnG) ausgeschlossen, was gerade die grössten Industriekunden der Region betrifft.

Schliesslich steigt die jährliche Zielvorgabe von 1,0 % im Jahr 2026 über 1,5 % auf 2,0 % ab 2028 und bleibt danach dauerhaft bestehen. Wird ein Ziel nicht erreicht, erhöht sich die Vorgabe des Folgejahres um den Fehlbetrag, der innerhalb von drei Jahren nachzuholen ist (Bundesamt für Energie (BFE), 2025a). Die EWS Energie AG muss ihre Massnahmen deshalb vorausschauend und wirtschaftlich planen.

5 Entwicklung der drei Konzepte

5.1 Vorgehen bei der Konzeptentwicklung

Aus den gesetzlichen Grundlagen und der Ist-Analyse wurden drei Konzepte entwickelt, mit denen die EWS Energie AG die Sparvorgabe erfüllen kann. Alle drei erreichen das Ziel, unterscheiden sich aber im Weg dorthin, im Aufwand und in den Kosten. Die Konzepte werden nachfolgend beschrieben, anschliessend verglichen und mithilfe einer Nutzwertanalyse bewertet und durch den CEO ausgewählt.

5.2 Bewertungskriterien für die Konzepte

Die Konzepte werden nicht allein nach den Kosten beurteilt, sondern anhand mehrerer Kriterien. Berücksichtigt werden die Finanzierung beziehungsweise Wirtschaftlichkeit, die Sicherheit der Zielerreichung, die Rechtssicherheit und Anrechenbarkeit, die Umsetzbarkeit, der Aufwand, die Akzeptanz, der Einbezug und die Gleichbehandlung der Gemeinden, die Skalierbarkeit ab 2028 sowie die Kundenbindung. Die Gewichtung dieser Kriterien und die Bewertung der Konzepte erfolgen in der Nutzwertanalyse in 6.2 *Nutzwertanalyse*.

5.3 Steckbrief vom Konzept Mix

Das Konzept Mix setzt auf die Förderung von Handwerker-Massnahmen bei den Endverbrauchern, kombiniert mit dem ohnehin anstehenden Ersatz der eigenen Strassenbeleuchtung. Der Steckbrief zeigt die nach dem Gespräch mit dem CEO angepasste Fassung (vgl. Kapitel 6.10).

Massnahmen	Förderung fest verbauter Haustechnik, die durch einen Handwerksbetrieb ersetzt wird: Elektroboiler (HZ-01), Elektroheizungen (HZ-03) und Kochmulden mit 5 Rp. je anrechenbare Kilowattstunde. Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf LED nach BE-02.
Zielgruppe	Eigentümerinnen und Eigentümer im Versorgungsgebiet, die Anlagen durch lokale Handwerksbetriebe ersetzen lassen. Die Strassenbeleuchtung liegt in der Verantwortung der EWS Energie AG.
Vorteile	Breite Wirkung, hohe Akzeptanz in der Bevölkerung, Gleichbehandlung aller Gemeinden.
Nachteile	Höherer Administrations- und Nachweisaufwand als beim Zertifikatkauf; Umsetzung hängt von der Mitwirkung der Handwerksbetriebe ab.
Einsparung und Kosten	Zielvorgabe 2026 mit 33 Handwerker-Massnahmen (3 Elektroheizungen, 5 Elektroboiler, 25 Kochmulden) und 150 ersetzten Leuchten erreicht; Gesamtkosten rund 57'500 CHF (2026) und 87'900 CHF (2027) (Kapitel 7).

Tabelle 8: Steckbrief Konzept Mix

5.4 Steckbrief vom Konzept Reiner Zertifikatkauf

Beim reinen Zertifikatkauf setzt die EWS Energie AG keine eigenen Massnahmen um, sondern erwirbt die geforderten Einsparungen als Nachweise bei Dritten, wie es Artikel 46b des Energiegesetzes ausdrücklich zulässt.

Massnahmen	Vollständiger Zukauf von Einsparnachweisen bei Dritten, wie es Artikel 46b des Energiegesetzes zulässt; keine eigenen Massnahmen.
Zielgruppe	Keine direkte Einbindung eigener Kundinnen und Kunden; Umsetzung vollständig extern über den Anbieter.
Vorteile	Sehr einfach; Zielerreichung faktisch garantiert, da genau die benötigte Menge eingekauft wird; kein Projektrisiko.
Nachteile	Teuerster Weg mit rund 7 Rappen pro Kilowattstunde; keine lokale Wirkung und kein Nutzen für die eigenen Kundinnen und Kunden.
Einsparung und Kosten	Zielvorgabe vollständig erfüllt; Kosten rund 63'000 CHF (2026) und 105'000 CHF (2027).

Tabelle 9: Steckbrief Konzept Reiner Zertifikatkauf

5.5 Steckbrief vom Konzept Fokus Gewerbe

Das Konzept Fokus Gewerbe konzentriert sich auf wenige grosse Einsparhebel bei Gewerbe- und Industriekunden und schliesst die verbleibende Lücke kontrolliert über Zertifikate.

Massnahmen	Wenige grosse Projekte bei Gewerbe- und Industriekunden (Hallenbeleuchtung, Lüftung, USV-Anlagen) mit 5 Rp. je anrechenbare Kilowattstunde; eigene Strassenbeleuchtung; Zertifikate als Sicherheitsnetz für die Restlücke.
Zielgruppe	Mittelgrosse Gewerbe- und Industriebetriebe ohne Zielvereinbarung nach Artikel 40 des Energiegesetzes.
Vorteile	Tiefste Kosten im Jahr 2026; geringer Aufwand, da wenige grosse Projekte hunderte Einzelgeräte ersetzen; grosse Hebel je Projekt.
Nachteile	Klumpenrisiko durch Abhängigkeit von einzelnen Grossprojekten; Förderung nach Wirkung statt strikt gleichmässig über alle Gemeinden.
Einsparung und Kosten	Eine sanierte Lagerhalle und eine ersetzte USV-Anlage decken zusammen mit der Strassenbeleuchtung die Zielvorgabe 2026, im Jahr 2027 zwei sanierte Produktionshallen; Gesamtkosten rund 52'700 CHF (2026) und 92'800 CHF (2027) (Kapitel 7).

Tabelle 10: Steckbrief Konzept Fokus Gewerbe

6 Bewertung und Auswahl des Konzeptes

6.1 Vorgehen bei der Bewertung

Die Bewertung der drei Konzepte erfolgt zweistufig. Zuerst werden sie anhand einzelner Dimensionen verglichen: der Nutzwertanalyse mit gewichteten Kriterien, der wirtschaftlichen Bewertung auf Basis des Excel-Modells sowie der technischen Umsetzbarkeit, dem organisatorischen Aufwand und dem Nutzen für das Unternehmen, der Gemeinden und der Endverbraucher. Anschliessend werden die Ergebnisse mit dem CEO besprochen, der das umzusetzende Konzept auswählt. Bewertungen und Gewichtungen in diesem Kapitel geben die Einschätzung des Verfassers wieder und werden vor dem Entscheid gemeinsam überprüft.

6.2 Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse bewertet die drei Konzepte anhand von zehn gewichteten Kriterien, darunter Wirtschaftlichkeit, Zielerreichungssicherheit, Rechtssicherheit, Aufwand, Akzeptanz, Gleichbehandlung der Gemeinden und Skalierbarkeit ab 2028. Gewichtung und Punktevergabe sind in der Excel-Datei hinterlegt und anpassbar. Nach der Punktevergabe des Verfassers liegt der reine Zertifikatkauf mit 3,75 Punkten vorne, gefolgt vom Konzept Mix mit 3,15 und dem Konzept Fokus Gewerbe mit 2,88 Punkten. Interessant ist das Spannungsfeld zur wirtschaftlichen Bewertung in 6.3 *Wirtschaftliche Bewertung*, in der das Konzept Fokus Gewerbe im Jahr 2026 am günstigsten abschneidet; die Nutzwertanalyse gewichtet neben den Kosten auch Sicherheit, Aufwand und Gleichbehandlung. Diese Punktevergabe ist die eigene Einschätzung des Verfassers. Ergänzend dazu hat der Fachexperte Swen Bolzern dieselbe Nutzwertanalyse mit der Gewichtung und Punktevergabe der EWS Energie AG ausgefüllt; sie ist in Kapitel 9.2.1 ausgewertet und in Anhang H vollständig abgebildet. Den Entscheid über das umzusetzende Konzept hat der CEO, René Soland, gefällt.

Nutzwertanalyse der drei Konzepte

Gewichtung und Punkte sind editierbar (blau). Skala: 1 = schlecht, 3 = mittel, 5 = sehr gut. Gewichtungen sollten zusammen 100 % ergeben.

Bewertung der Konzepte				
Kriterium	Gewichtung (%)	Konzept Mix Geräte + Beleuchtung	Konzept Fokus Gewerbe	Konzept 100 % Zertifikatkauf
Finanzierung / Wirtschaftlichkeit	20	3	4	3
Zielerreichungssicherheit	15	3	3	5
Rechtssicherheit / Anrechenbarkeit	15	4	3	4
Umsetzbarkeit	12	3	2	4
Aufwand (Administration / Nachweis)	10	2	3	4
Risiko	8	3	3	4
Einbezug / Gleichbehandlung Gemeinden	7	4	2	1
Planungssicherheit	10	3	2	5
Co2 absatz	0	1	1	1
Kundenbindung / Image / Akzeptanz	3	4	2	1
Summe Gewichtung	100	OK		

Ergebnis (gewichtete Punktzahl, 1 bis 5)			
Konzept	Konzept Mix (Geräte + Beleuchtung)	Konzept 3 (Fokus Gewerbe)	100 % Zertifikatkauf
Gewichtete Punktzahl	3.15	2.88	3.75
Rang	2	3	1
Empfehlung (höchste Punktzahl)	100 % Zertifikatkauf		

Skala		
1	schlecht	
2	eher schlecht	
3	mittel	
4	gut	
5	sehr gut	

Hinweis: Das Ergebnis hängt stark von der Gewichtung ab. Passe die blauen Gewichte an deine Prioritäten an, die Rangfolge aktualisiert sich automatisch.

Abbildung 9: Nutzwertanalyse der drei Konzepte (Einschätzung des Verfassers)

6.3 Wirtschaftliche Bewertung

Die wirtschaftliche Bewertung vergleicht die drei Konzepte, mit denen die EWS Energie AG die gesetzliche Sparvorgabe erfüllen kann: die interne Umsetzung mit eigenen Massnahmen Konzept Mix, den Fokus auf grosse Gewerbeprojekte Konzept Fokus Gewerbe sowie den reinen Zukauf von Zertifikaten. Die vorliegende wirtschaftliche Bewertung wurde im Rahmen der ursprünglichen Konzeptentwicklung erstellt; die konkrete Auswahl der geförderten Massnahmen wurde erst im Anschluss an das Gespräch mit dem CEO auf die Handwerker-Massnahmen (Elektroboiler-Ersatz HZ-01, Elektroheizungs-Ersatz HZ-03, Kochmulde) eingeschränkt (vgl. Kapitel 8). Die nachfolgenden Zahlen basieren bereits auf dieser angepassten Massnahmenauswahl. Grundlage bildet das in 7 *Excel-Berechnungsmodelle* Excel-Berechnungsmodelle beschriebene Excel-Modell. Der Referenzstromabsatz beruht aus Vertraulichkeitsgründen auf einem gerundeten Näherungswert, der Zertifikatspreis von 7,0 Rappen pro Kilowattstunde stammt dagegen von EcoGastro. Das Informationsblatt vom Mai 2026 nennt noch eine Preisindikation von 4,5 bis 5 Rappen pro Kilowattstunde (EcoGastro, 2026). Für die Regionalitäts-Option, bei der EcoGastro die Einsparungen möglichst im eigenen Versorgungsgebiet umsetzt, wurde der Preis per E-Mail auf 6 Rappen erhöht (M. Müllener, persönliche Mitteilung, 11. Mai 2026) und im Telefonat vom 7. August 2026 auf 7 Rappen festgelegt (M. Müllener, persönliche Mitteilung, 7. August 2026). Die dargestellten Kosten sind daher nicht in jedem Punkt als definitive Prognose zu verstehen, sondern sollen vor allem aufzeigen, wie sich die drei Konzepte grössenordnungsmässig zueinander verhalten. Über die Jahre 2026 und 2027 liegen die Gesamtkosten des Konzepts Mix bei rund 57'542 CHF beziehungsweise 87'937 CHF, jene des Konzepts Fokus Gewerbe bei rund 52'671 CHF beziehungsweise 92'800 CHF. Beide liegen damit deutlich unter den Kosten eines vollständigen Zertifikatskaufs von rund 63'000 CHF und 105'000 CHF. Im Jahr 2026 ist Konzept Fokus Gewerbe mit einem Vorsprung von rund 4'871 CHF günstiger; im Jahr 2027 kehrt sich das Bild um, und Konzept Mix ist dort mit einer Ersparnis von rund 4'863 CHF gegenüber Konzept Fokus Gewerbe günstiger. Für die Jahre ab 2028 liegt noch kein bestätigter Referenzstromabsatz vor, belastbare Kostenangaben sind erst möglich, sobald dieser Wert bekannt ist.

Dashboard: Vergleich der 3 Konzepte

Kurzübersicht: welches Konzept ist wirtschaftlich am günstigsten und welches am effizientesten (Rp./kWh)? Berücksichtigt werden nur Jahre mit festgelegter Zielvorgabe; © Kosten = Gesamtkosten / geforderte Einsparung

Konzept	Gesamtkosten (CHF)	Einsparung (kWh)	© Kosten (Rp./kWh)
Konzept Mix (Handwerker-Massnahmen + Beleuchtung)	145,478	2,400,250	6.06
Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung)	145,471	3,258,677	6.96
100 % Zertifikatskauf	168,000	2,400,000	7.00

Wirtschaftlich am günstigsten: Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung) (145,471 CHF)
Effizientester Weg (tiefste Rp./kWh): Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung) (6.06 Rp./kWh)

Jährliche Kosten im Vergleich (CHF)	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Konzept Mix	57,542	87,937				
Konzept 3	52,671	92,800				
100 % Zertifikatskauf	63,000	105,000				

Abbildung 10: Wirtschaftlicher Vergleich der drei Konzepte

Der Vorteil zeigt sich auch bei den Kosten pro eingesparte Kilowattstunde. Die Förderung der Handwerker-Massnahmen kostet rund 5 Rp./kWh, der Ersatz der Strassenbeleuchtung nur rund 0,3 Rp., da dort lediglich der Nachweisaufwand anfällt. Bezogen auf die geforderte Einsparung der Jahre 2026 und 2027 kosten beide internen Konzepte durchschnittlich rund 6,1 Rp./kWh und liegen damit rund 13 % unter dem Zertifikatspreis von 7,0 Rp./kWh. Über beide Jahre sind Konzept Mix (rund 145'478 CHF) und Konzept Fokus Gewerbe (rund 145'471 CHF) praktisch gleich teuer. Konzept Fokus Gewerbe erzielt dabei rund 35 % mehr Einsparung als gefordert; dieser Überschuss wird dem Folgejahr gutgeschrieben, ist im Kostenvergleich aber nicht bewertet. Beide internen Konzepte sind damit wirtschaftlich vorteilhafter als der reine Zertifikatskauf.

6.4 Technische Umsetzbarkeit

Alle drei Konzepte sind technisch umsetzbar. Der reine Zertifikatkauf erfordert keine eigene technische Umsetzung. Das Konzept Mix stützt sich auf die etablierten Standardmassnahmen mit fertigen Einsparprotokollen des BFE. Beim Konzept Fokus Gewerbe kommen weitere Standardmassnahmen wie Hallenbeleuchtung, Lüftungsanlagen (Bundesamt für Energie (BFE), 2025g) und USV-Anlagen (Bundesamt für Energie (BFE), 2025h) hinzu, deren Nachweis über die BFE-Berechnungstools erfolgt. Anspruchsvoll ist weniger die Technik als die saubere Nachweisführung; die bereits laufende Strassenbeleuchtungssanierung zeigt, dass die Umsetzung im eigenen Gebiet funktioniert.

6.5 Organisatorischer Aufwand

Der organisatorische Aufwand unterscheidet die Konzepte deutlich. Der Zertifikatkauf beschränkt sich auf Vertrag, Abrechnung und Meldung ans BFE. Das Konzept Fokus Gewerbe kommt mit wenigen Grossprojekten und rund 19'000 CHF Fixkosten pro Jahr aus. Das Konzept Mix verursacht mit vielen Einzelnachweisen, Kampagne und Programmführung den höchsten Aufwand von rund 40'000 CHF pro Jahr. Die jährliche Meldung an das BFE bis Ende April fällt bei allen Konzepten an.

6.6 Nutzen für die EWS Energie AG

Für die EWS Energie AG zählt neben den Kosten der strategische Nutzen. Eigene Massnahmen bauen Know-how in der Nachweisführung auf, das ab 2028 bei steigender Vorgabe wertvoller wird, und stärken die Kundenbeziehungen. Der Zertifikatkauf erfüllt zwar die Pflicht, schafft aber keinen eigenen Mehrwert und macht dauerhaft vom Anbieter und dessen Preisen abhängig. Das Konzept Fokus Gewerbe verbindet die tiefsten Kosten mit direktem Kontakt zu den wichtigsten Geschäftskunden das Konzept Mix zahlt am stärksten auf das Image als kundennahe Versorgerin ein.

6.7 Nutzen für Gemeinden und Endverbraucher

Den breitesten direkten Nutzen für die Endverbraucher bietet das Konzept Mix, da Haushalte in allen Gemeinden Förderbeiträge erhalten. Beim Konzept Fokus Gewerbe profitieren einzelne Betriebe stark von tieferen Stromkosten, während die Gemeinden über die in beiden Konzepten enthaltene Strassenbeleuchtungssanierung einen sichtbaren Nutzen in Form tieferer Energiekosten erhalten. Der reine Zertifikatkauf schafft im Versorgungsgebiet keinen direkten Nutzen, da die Einsparungen andernorts erfolgen; die Kosten werden aber gleichermassen überwältzt.

6.8 Besprechung mit dem CEO / der Geschäftsleitung

Die drei erarbeiteten Konzepte (Zertifikatkauf, Konzept Fokus Gewerbe, Konzept Mix) wurden dem CEO bzw. der Geschäftsleitung der EWS Energie AG anhand des Kostenvergleichs und der Nutzwertanalyse vorgestellt. Aus Sicht des Verfassers schneidet gemäss eigener Nutzwertanalyse 9.2.1 *Bewertung der EEM-Konzepte* das Konzept des 100-%-Zertifikatkaufs am besten ab, wirtschaftlich liegen im aktuellen Modell Konzept Fokus Gewerbe und Konzept Mix über die Jahre 2026 und 2027 praktisch gleichauf. Der CEO, René Soland, äusserte in der Besprechung dennoch eine klare Präferenz für das Konzept Mix (R. Soland, persönliche Mitteilung, 19. August 2026). Als Hauptargument wurde angeführt, dass die im Konzept Mix enthaltenen Massnahmen, insbesondere der Ersatz fest verbauter Haustechnik wie Elektroboiler, Elektroheizungen bzw. Wärmepumpen und Umwälzpumpen, die ein Eigentümer nicht selbst austauschen kann, sondern durch eine Fachperson ersetzen lassen muss, einen besseren Kontakt zum lokalen Gewerbe ermöglicht. Dadurch bleiben Installations- und Serviceaufträge bei regionalen Handwerksbetrieben, was die Beziehung der EWS Energie AG zu diesen Partnern stärkt und zusätzliche Berührungspunkte mit der lokalen Kundschaft schafft.

6.9 Auswahl des bevorzugten Konzeptes

Auf Basis dieser Rückmeldung wird das Konzept Mix als bevorzugtes Konzept für die weitere Umsetzung gewählt. Damit liegen für die Konzeptwahl drei voneinander unabhängige Einschätzungen vor: die quantitative Nutzwertanalyse des Verfassers, die den Zertifikatkauf favorisiert, die Nutzwertanalyse des Fachexperten Swen Bolzern, der dieselbe Analyse mit der Gewichtung und Punktevergabe der EWS Energie AG ausgefüllt hat und das Konzept Mix mit 3,93 Punkten knapp vor dem Zertifikatkauf mit 3,92 und dem Konzept Fokus Gewerbe mit 3,91 Punkten sieht, sowie die strategische Einschätzung des CEO, René Soland, der den Entscheid gefällt und das Konzept Mix aus qualitativen Gründen gewählt hat (R. Soland, persönliche Mitteilung, 19. August 2026). Die Nutzwertanalyse des Fachexperten ist ergänzend in 9.2.1 Bewertung der EEM-Konzepte ausgewertet und in Anhang H vollständig abgebildet.

6.10 Begründung des Entscheids

Die Wahl des Konzepts Mix lässt sich damit begründen, dass der Mehraufwand gegenüber dem im Jahr 2026 günstigeren Konzept Fokus Gewerbe für die Geschäftsleitung durch einen strategischen Zusatznutzen aufgewogen wird, der in der rein kostenbasierten Exceltabelle nicht abgebildet ist. Die Umsetzung über lokale Handwerksbetriebe stärkt die regionale Verankerung und die Kundenbeziehungen der EWS Energie AG und geht damit über die reine Erfüllung der gesetzlichen Effizienzvorgabe nach Art. 46b EnG hinaus. Auf Wunsch des CEO wurde das Konzept zusätzlich angepasst. Gefördert werden nicht mehr sämtliche Haushaltsgeräte, sondern nur noch Gerätekategorien, deren Ersatz in der Regel durch einen Handwerksbetrieb erfolgt, konkret der Elektroboiler-Ersatz (HZ-01) (Bundesamt für Energie (BFE), 2025e), Umwälzpumpen (HZ-02) (Bundesamt für Energie (BFE), 2026c) sowie der Ersatz von Elektroheizungen durch Wärmepumpen (HZ-03) (Bundesamt für Energie (BFE), 2025f). Damit lässt sich die tatsächliche Umsetzung der Massnahme nachvollziehbar überprüfen, und ein Missbrauch der Förderung wird deutlich erschwert. Diese Divergenz zwischen der quantitativen Empfehlung Zertifikatkauf und dem qualitativ begründeten Entscheid des CEO, Konzept Mix, wird in 9.2.1 Bewertung der EEM-Konzepte im Detail gegenübergestellt, zusammen mit der Nutzwertanalyse des Fachexperten.

7 Excel-Berechnungsmodelle

7.1 Aufbau der Excel-Datei

Das Berechnungsmodell ist in einer Excel-Datei mit mehreren aufeinander aufbauenden Blättern umgesetzt. Auf dem Blatt Annahmen werden alle Eingabewerte gesammelt, etwa der Referenzstromabsatz, die Zielvorgaben und der Zertifikatspreis. Das Blatt *Zielvorgabe_Bedarf* berechnet daraus die jährlich erforderliche Einsparung nach Art. 51a EnV. Das Blatt *Konzept1_Mix* bildet die interne Umsetzung mit Geräten, Installationen und Beleuchtung ab und greift dabei auf das Blatt Geräte-Liste mit der Einzelerfassung der geförderten Geräte sowie auf das Blatt Werte mit den zugehörigen HG-01-Nachschlagewerten je Gerätetyp und Klasse zurück. Das Blatt *Konzept2_Zertifikate* bildet als Vergleichsszenario den vollständigen Zertifikatskauf ab, das Blatt *Konzept3* das Konzept mit Fokus auf grosse Gewerbeprojekte, ergänzt durch das Blatt *Werte_Katalog* mit den standardisierten Werten dafür. Das Blatt *Kosten und grösster Hebel* sowie das Ergebnis-Dashboard fassen den Vergleich der drei Konzepte zusammen, das Blatt Gesetzestexte enthält abschliessend den Wortlaut der verwendeten Gesetzesartikel. Durch diesen Aufbau fliessen Änderungen an den Eingabewerten automatisch bis in das Endergebnis.

7.2 Berechnungsmodell Energieeffizienz

Die jährlich erforderliche Stromeinsparung ergibt sich aus dem Referenzstromabsatz multipliziert mit der gesetzlichen Zielvorgabe (Art. 51a EnV). Für die EWS Energie AG resultieren daraus die in der folgenden Tabelle dargestellten Sparziele.

$$\text{Erforderliche Einsparung} = \text{Referenzstromabsatz} \times \text{Zielvorgabe}$$

Formel 4: Jährlich erforderliche Stromeinsparung nach Art. 51a EnV

$$90'000'000 \text{ kWh} \times 1 \% = 900'000 \text{ kWh}$$

Gleichung 4: Berechnungsbeispiel für die Energieeffizienz

Jahr	Referenzstromabsatz (kWh)	Zielvorgabe	Erforderliche Einsparung (kWh)
2026	90'000'000	1,0 %	900'000
2027	100'000'000	1,5 %	1'500'000

Tabelle 11: Erforderliche Stromeinsparung nach Zielvorgabe (Art. 51a EnV)

Ab 2028 bleibt die Zielvorgabe konstant bei 2,0 %, die absoluten Werte hängen dann vom künftigen Referenzstromabsatz ab. Die verwendeten Absatzwerte sind, wie in 4.2 Versorgungsgebiet und Endverbraucher erläutert, aus Vertraulichkeitsgründen gerundete Näherungswerte.

7.3 Szenario und Annahmen ab 2029

Ab 2029 rechnet das Modell mit der dauerhaft geltenden Zielvorgabe von 2,0 %. Da das BFE den Referenzstromabsatz jeweils rund zwei Jahre im Voraus verfügt, arbeitet das Modell für die Jahre ab 2028 mit gelb markierten Platzhaltern auf Höhe des Wertes 2027. Sobald die effektiven Verfügungen vorliegen, werden die Werte ersetzt, und Zielvorgabe, Massnahmenbedarf und Kosten rechnen automatisch nach. Szenarien lassen sich abbilden, indem der Referenzstromabsatz nach oben oder unten variiert wird.

7.4 Einfluss von zukünftigen Entwicklungen

Die im Kapitel 4.4 *Einflussfaktoren auf den zukünftigen Stromverbrauch* beschriebenen Entwicklungen wirken direkt auf den Referenzstromabsatz und damit auf die absolute Sparvorgabe. Bevölkerungswachstum, Elektromobilität und Wärmepumpen erhöhen den Absatz, Photovoltaik mit Eigenverbrauch und Batteriespeicher senken ihn. Im Modell werden diese Effekte bewusst nicht einzeln fortgeschrieben, da dafür keine verlässlichen lokalen Daten vorliegen. Stattdessen fliessen sie gesamthaft in die Annahme des Referenzstromabsatzes ein, die jährlich mit den effektiven Zahlen abgeglichen wird.

7.5 Einfluss von Batteriespeichern

Batteriespeicher verstärken den Eigenverbrauchseffekt von Photovoltaikanlagen und verschieben den Netzbezug in die Abendstunden. Auf die Jahresmenge bezogen bleibt der Effekt vorerst begrenzt, weshalb er im Modell nicht separat ausgewiesen, sondern in der Absatzannahme enthalten ist. Verbreiten sich Speicher stark, sinkt der Referenzstromabsatz und damit auch die absolute Sparvorgabe, was die Zielerreichung tendenziell erleichtert.

7.6 Berechnungsmodell für Fördermassnahmen

Für die anrechenbaren Stromeinsparungen der Fördermassnahmen werden jeweils die standardisierten Massnahmen des Bundes verwendet. Das BFE stellt für verschiedene Massnahmenarten eigene Standardwerte bereit, etwa HG-01 für den Ersatz von Haushaltsgeräten, BE-01 für die Beleuchtungssanierung in Gewerbe- und Lagerhallen (Bundesamt für Energie (BFE), 2025b) oder BE-02 für den Ersatz von Strassenbeleuchtungsanlagen. Jede dieser Massnahmen folgt derselben Grundlogik, unterscheidet sich aber in den konkreten Eingabewerten wie Leistungsdifferenz, Volllaststunden oder Nutzungsdauer. Die Methodik wird nachfolgend am Beispiel der Haushaltsgeräte veranschaulicht, stellvertretend für die übrigen standardisierten Massnahmen. Bei den Haushaltsgeräten gilt die Methodik der standardisierten Massnahme HG-01 (Bundesamt für Energie (BFE), 2025d). Die anrechenbare Einsparung entspricht der Differenz zwischen dem Stromverbrauch des alten und des neuen Geräts, multipliziert mit einem Reduktionsfaktor von 0,75 und der Nutzungsdauer, wie in Formel 1 dargestellt. Sie ist damit über die gesamte Lebensdauer kumuliert und wird im Jahr des Ersatzes vollständig angerechnet. Die folgende Tabelle zeigt die verwendeten Werte für die beste Effizienzklasse A.

Gerätetyp (Klasse A)	Verbrauch alt (kWh/a)	Verbrauch neu (kWh/a)	Nutzungs-dauer (a)	Anrechenbar (kWh)	Förderbeitrag (CHF)
Kühlschrank	170	30	14	1'470	73.50
Kühl-Kombi-Gerät	220	90	15	1'460	73.00
Geschirrspüler	200	120	10	600	30.00
Gefrierschrank	220	80	15	1'580	79.00
Kochmulde	310	260	14	530	26.50

Tabelle 12: Anrechenbare Einsparung und Förderbeitrag je Haushaltsgerät (HG-01, Klasse A)

Der Förderbeitrag beträgt 5 Rappen je anrechenbare Kilowattstunde wie in *Formel 5*. Bei einem Kühltisch der Klasse A mit 1'470 kWh anrechenbarer Einsparung ergibt dies einen Förderbeitrag von 73.50 CHF (*Gleichung 5*). Die Anzahl der benötigten Geräte folgt aus der erforderlichen Einsparung geteilt durch die Einsparung je Gerät, wie *Formel 6* zeigt. Die Kosten pro eingesparte Kilowattstunde ergeben sich analog aus dem Förderbeitrag geteilt durch die anrechenbare Einsparung, wie bereits mit **Formel 2** in 3.5.3 *Berechnung der Kosten pro eingesparte Kilowattstunde* gezeigt

$$\text{Förderbeitrag} = 0,05 \text{ CHF} / \text{kWh} \times \text{anrechenbare Einsparung}$$

Formel 5: Förderbeitrag je Massnahme

$$0,05 \text{ CHF} / \text{kWh} \times 1470 \text{ kWh} = 73.5 \text{ CHF}$$

Gleichung 5: Berechnung für den Förderbeitrag als Beispiel bei einem Kühltisch

$$\text{Anzahl Geräte} = \text{Erforderliche Einsparung} / \text{Einsparung je Gerät}$$

Formel 6: Anzahl benötigter Fördermassnahmen

$$900'000 \text{ kWh} / 1470 \text{ kWh} \approx 613 \text{ Geräte}$$

Gleichung 6: Berechnung der Anzahl Kühltische die es braucht für das Ziel

Beim Ersatz der Strassenbeleuchtung wird die standardisierte Massnahme BE-02 angewendet (Bundesamt für Energie (BFE), 2025c). Von rund 3'300 Leuchtstellen im Versorgungsgebiet sind noch etwa 715 Altleuchten, vorwiegend Natriumdampflampen, zu ersetzen (EWS Energie AG, 2026a). Bei einer Bezugsleistung von rund 90 Watt gegenüber 40 Watt bei LED, 4'200 Volllaststunden, dem Reduktionsfaktor 0,75 und einer Nutzungsdauer von 25 Jahren ergibt sich eine anrechenbare Einsparung von rund 3'940 kWh je Leuchte. Da die Sanierung ohnehin erfolgt, zählt nur der Nachweisaufwand, weshalb diese Massnahme mit rund 0,3 Rappen pro Kilowattstunde besonders wirtschaftlich ist.

Interne Umsetzung vs. Zertifikatskauf — Konzept Mix

Alle Kosten in CHF, Einsparungen in kWh/Jahr. Handwerker-Massnahmen werden aus der Geräte_Liste genommen.

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Formel / Hinweis
Förderung Handwerker-Massnahmen (aus Geräte_Liste)							
Stromeinsparung (kWh)	309,550	909,450	0	0	0	0	SUMIFS(Total Einsparung Geräte, Jahr)
Kosten (CHF)	15,742	46,137	0	0	0	0	SUMIFS(Total Kosten Geräte, Jahr)
Anzahl erfasste Geräte (Kontrolle)	33	83	0	0	0	0	
Beleuchtungssanierung							
Stromeinsparung (kWh)	590,625	590,625	590,625	590,625	590,625	590,625	kann sich je nach Jahr anpassen
Kosten, dem Programm anrechenbar (CHF)	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	Nur Zusatzaufwand, da Investition ohnehin erfolgt: Art. 51c EnV prüfen
Anrechenbarkeit prüfen: Art. 51c EnV (nicht anrechenbar falls gesetzl. Pflicht oder bereits subventioniert)							
Marketing / Kommunikation & Fixkosten							
Stromeinsparung (kWh): direkt anrechenbar	0	0	0	0	0	0	
Kosten Marketing (CHF)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
Weitere Fixkosten Programmführung (CHF)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	Personal/IT/Administration — Gemeinkosten, keine direkt anrechenbar
Konzept Mix							
Interne Einsparung total (kWh)	900,175	1,500,075	590,625	590,625	590,625	590,625	
Interne Kosten total (CHF)	57,542	87,937	41,800	41,800	41,800	41,800	
Erforderliche Einsparung gemäss Zielvorgabe (kWh)	900,000	1,500,000	0	0	0	0	
Verbleibende Lücke -> Zertifikate (kWh)	0	0					
Kosten Zertifikatskauf für Lücke (CHF)	0	0					Lücke (kWh) x Zertifikatspreis (Rp./kWh) / 100
TOTALKOSTEN Konzept Mix (CHF)	57,542	87,937					

Abbildung 11: Berechnungsblatt interne Umsetzung gegenüber Zertifikatskauf

7.6.1 Förderkosten

Die Förderkosten ergeben sich aus der Anzahl umgesetzter Massnahmen multipliziert mit dem Förderbeitrag, zuzüglich des Prüfaufwands je Massnahme. Haushaltsgeräte und die fest verbaute Haustechnik, die Eigentümerinnen und Eigentümer nicht selbst austauschen können, sondern durch eine Fachperson ersetzen lassen müssen (Elektroboiler nach HZ-01 sowie Elektroheizungen bzw. deren Ersatz durch Wärmepumpen nach HZ-03), werden dabei über dieselbe *Geräte-Liste* und dieselbe Nachschlagetabelle Werte mit einheitlichem Schlüssel *Gerätetyp und Klasse* erfasst. Für das Jahr 2026 resultieren im Modell rund 15'742 CHF Förder- und Prüfkosten für die Handwerker-Massnahmen (11'589 CHF für drei Elektroheizungen, 3'290 CHF für fünf Elektroboiler und 863 CHF für 25 Kochmulden) sowie rund 1'800 CHF Nachweisaufwand für die Strassenbeleuchtung. Umwälzpumpen (HZ-02) sind im Modell noch nicht enthalten, da dafür kein BFE-Referenzwert hinterlegt ist. Fixkosten wie Kommunikation und Programmführung werden separat ausgewiesen, da sie unabhängig von der Anzahl Massnahmen anfallen.

Die Gesamtkosten eines Jahres setzen sich aus drei Bestandteilen zusammen, den direkten Förderkosten der umgesetzten Massnahmen, den Fixkosten für Kommunikation und Programmführung, die unabhängig von der Anzahl Massnahmen anfallen. Falls die intern erzielte Einsparung die Zielvorgabe nicht vollständig deckt, den Kosten für den Zukauf von Zertifikaten für die verbleibende Lücke. Der in den Vergleichstabellen ausgewiesene Kennwert Rp./kWh bezieht die gesamten Kosten eines Konzepts, inklusive allfälliger Zertifikatskosten, auf die volle, gemäss Art. 51a EnV geforderte Zielvorgabe und nicht nur auf die intern erzielte Einsparung. Nur so lassen sich die Konzepte Mix, Gewerbe und der reine Zertifikatskauf direkt und fair miteinander vergleichen: Wer einen tieferen Rp./kWh-Wert ausweist, erreicht dieselbe gesetzlich geforderte Einsparung günstiger, unabhängig davon, wie viel davon intern umgesetzt oder zugekauft wird.

7.7 Drei Ideen zum Erreichen des Netto-Null-Ziels.

Ergänzend zur Effizienzverpflichtung zeigt der Leitfaden drei Ideen, wie das Einzugsgebiet zum Netto-Null-Ziel 2050 beitragen kann. Das Konzept Grüne Schwammstadt entsiegelt Parkplätze, Kreisel und öffentliche Flächen mit Rasengittersteinen und Baumpflanzungen und hält Regenwasser nach dem Schwammstadt-Prinzip zurück. Das Konzept Singapur begrünt Fassaden grosser Gebäude und Flachdächer. Das Konzept Wasser und Wege nutzt Brunnen und Retentionsflächen zur Kühlung der Ortskerne und schliesst die Lücken im Velowegnetz zwischen den Gemeinden.

Die ersten beiden Konzepte wirken in erster Linie als Klimaanpassung gegen Hitze und Starkregen. Ihre CO₂-Wirkung über die Vegetation ist nur grob schätzbar. Einzig der Veloweg-Ausbau hat eine direkt quantifizierbare CO₂-Reduktion, da verlagerte Autokilometer eingespart werden.

Für jede Idee bestehen konkrete Ansatzpunkte zur Finanzierung: Bei der Grünen Schwammstadt unterstützt das Programm Asphaltknacker Beratung und Entsorgung (Naturama Aargau, 2026), beim Veloweg-Ausbau trägt der Kanton bis zur Hälfte der Kosten bei (Kanton Aargau, 2026b), während das kantonale Förderprogramm Energie für Fassaden- und Dachbegrünung derzeit keine Beiträge vorsieht (Kanton Aargau, 2026a). Die Kennzahlen und Berechnungen zu den drei Ideen folgen im nächsten Abschnitt.

7.8 Berechnungsmodell CO₂-Absenkpfad bis 2050

Die Berechnungen sind in der Excel-Datei CO₂-Reduktionspfad hinterlegt. Ein Annahmen-Blatt bündelt alle Eingabewerte, je Konzept zeigt ein eigenes Blatt Massnahmen, Kosten und CO₂-Wirkung, und ein Referenzpfad mit Diagramm vergleicht die Entwicklung ohne und mit Massnahmen. Danach ist der Ausbau der Velowege mit rund 183 Tonnen CO₂ pro Jahr bei voller Wirkung der mit Abstand wirksamste Hebel. Bei einem Kostenanteil von Gemeinden und EVU von rund 2,4 Mio. CHF entspricht das rund 13'100 CHF Investition je jährlich eingesparte Tonne. Die Baumpflanzungen der Grünen Schwammstadt binden rund 3,6 Tonnen und die Dach- und Fassadenbegrünung rund 0,3 Tonnen CO₂ pro Jahr; ihr Hauptnutzen liegt in der Klimaanpassung.

7.8.1 Zielwert Netto-Null 2050

Als Ausgangswert für das Einzugsgebiet werden die Pro-Kopf-Emissionen der Schweiz von rund 4,6 Tonnen CO₂ pro Jahr mit den rund 27'000 Einwohnerinnen und Einwohnern multipliziert, was etwa 125'000 Tonnen CO₂ pro Jahr ergibt (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2026). Zielwert ist das Netto-Null-Ziel 2050 des Klima- und Innovationsgesetzes (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2024). Um dieses Ziel zu erreichen, müssten die Emissionen ab 2026 im Mittel um rund 5'200 Tonnen pro Jahr sinken, also um gut 4 % jährlich. Der bisherige Trend liegt mit rund 0,7 % Rückgang pro Jahr deutlich darunter (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2026). Die Lücke zeigt, dass zusätzliche Massnahmen nötig sind. Von den drei Netto-Null-Konzepten ist der Veloweg-Ausbau mit rund 183 Tonnen pro Jahr direkt quantifizierbar; die Effizienzmassnahmen tragen über den Strommix ebenfalls bei: Die für 2026 geplanten Massnahmen sparen rund 7 Tonnen CO₂ pro Jahr (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2021). Der vollständige Absenkpfad ist im Excel-Modell CO₂-Reduktionspfad hinterlegt.

7.9 Grenzen und Unsicherheiten der Berechnungen

Die Berechnungen beruhen bewusst auf Annahmen und Standardwerten und sind entsprechend einzuordnen. Der CO₂-Ausgangswert überträgt den nationalen Pro-Kopf-Wert auf das Einzugsgebiet, obwohl die lokale Struktur, etwa Industrieanteil und Heizsysteme, davon abweichen kann. Für die Effizienzmassnahmen gelten die standardisierten BFE-Werte, die reale Einsparung einzelner Objekte kann höher oder tiefer liegen.

Weitere Unsicherheiten betreffen den Referenzstromabsatz ab 2028, der noch nicht feststeht, die Entwicklung des Zertifikatspreises, die Umsetzungsgeschwindigkeit der Grossprojekte sowie die CO₂-Bindung der Begrünungsmassnahmen, die nur grob geschätzt werden kann. Besonders stark hängt der Kostenvergleich vom Zertifikatspreis ab: Mit der früheren Preisindikation von 5 Rappen pro Kilowattstunde würde der reine Zertifikatkauf für 2026 und 2027 rund 120'000 CHF kosten und wäre damit günstiger als Konzept Mix mit rund 145'500 CHF. Der Entscheid für Konzept Mix beruht deshalb nicht allein auf den Kosten, sondern vor allem auf den strategischen Gründen der Geschäftsleitung. Der Leitfaden begegnet dem mit editierbaren Annahmen in den Excel-Modellen, jährlichen Soll-Ist-Vergleichen und dem Sicherheitsnetz des Zertifikatkaufs.

8 Ausarbeitung des 5-Jahres-Leitfadens

Nach der Ausarbeitung der drei Konzepte für die Energieeffizienzmassnahmen sowie der Ideen für den CO₂-Absenkpfad und nach dem Entscheid der Geschäftsleitung für das Konzept Mix wird im Folgenden der 5-Jahres-Leitfaden ausgearbeitet, der die konkrete Umsetzung bei der EWS Energie AG beschreibt. Das gewählte Konzept kombiniert die Förderung von Haushaltsgeräten und Handwerker-Massnahmen mit der Sanierung der Strassenbeleuchtung und einem Zertifikatzukauf für die verbleibende Lücke; der Einfachheit halber wird in den folgenden Unterkapiteln meist vom «gewählten Konzept» statt vom Konzeptnamen gesprochen.

8.1 Ziel und Zweck des Leitfadens

Der Leitfaden dient als Anleitung, mit der die Energieeffizienzvorgaben nach Art. 46b EnG dauerhaft erreicht werden können, auch wenn der Verfasser das Unternehmen verlässt oder zeitweise nicht vor Ort ist. Er ist so aufgebaut, dass er ohne weitere Erklärung angewendet werden kann, und lässt sich optional auch an andere kleine Energieversorgungsunternehmen weitergeben, die einen ähnlichen Weg umsetzen möchten. Zusätzlich zeigt der Leitfaden den Gemeinden im Versorgungsgebiet auf, mit welchen Massnahmen sie zum Netto-Null-Ziel 2050 beitragen können.

8.2 Aufbau des Leitfadens

Der Leitfaden gliedert sich in die wiederkehrenden Prozesse, die zuständigen Personen, die konkrete Vorgehensweise, die Zusammenarbeit mit externen Stellen sowie ein Flussdiagramm, das den jährlichen Ablauf zusammenfasst.

8.2.1 Prozesse

Der zentrale Prozess wiederholt sich jährlich und lässt sich in folgende Schritte gliedern: Meldung des Referenzstromabsatzes an das BFE bis 30. April (Bundesamt für Energie (BFE), 2026a), Erhalt der Zielvorgabe und Berechnung der erforderlichen Einsparung im Blatt *Zielvorgabe_Bedarf*, Festlegen, wie viele Haushaltsgeräte gefördert, wie viele Handwerker-Massnahmen umgesetzt und wie viele Strassenleuchten ersetzt werden sollen, damit das Ziel möglichst ohne Zertifikatzukauf erreicht wird, laufende Erfassung der umgesetzten Massnahmen in der *Geräte_Liste* und im Blatt *Konzept1_Mix*, Kontrolle des Zielerreichungsgrads im *Ergebnis_Dashboard* sowie bei Bedarf der Zukauf von Zertifikaten für eine verbleibende Lücke. Den Abschluss bildet die Jahresmeldung an das BFE (Bundesamt für Energie (BFE), 2026b).

Zu Beginn steht die Kommunikation mit den lokalen Handwerks- und Gewerbebetrieben im Versorgungsgebiet. Da diese Zusammenarbeit für das gewählte Konzept zentral ist, lädt die EWS Energie AG die relevanten Betriebe zu Beginn des Programms sowie bei wesentlichen Änderungen zu einer Informationsveranstaltung ein, statt lediglich ein Rundmail zu versenden; eine persönliche Einladung erlaubt es, das bisherige Vorgehen und das neue Modell, bei dem die Förderung direkt der Kundin oder dem Kunden zugutekommt, verständlich zu erklären und Fragen der Handwerksbetriebe direkt zu beantworten. Erst danach erfolgt die Kommunikation gegenüber den Endverbrauchern über Website und Flyer wie in 8.5 *Information und Sensibilisierung der Endverbraucher* erklärt, damit diese nicht auf eine Anfrage stossen, die intern noch nicht abschliessend geklärt ist.

Der eigentliche Ablauf beginnt aus Sicht der zuständigen Fachperson, sobald ihr bekannt wird, dass bei einer Kundin oder einem Kunden ein Gerät oder eine Anlage ersetzt wurde. Den Ersatz meldet der ausführende Handwerksbetrieb, wodurch sich die tatsächliche Umsetzung gegenprüfen lässt. Die Fachperson trägt die Angaben anschliessend in der *Geräte-Liste* im Blatt *Konzept1_Mix* ein, damit die Massnahme dem Bund gegenüber angerechnet werden kann. Sind die Daten vollständig erfasst, gehen sie an die Finanzabteilung oder den Kundendienst, welche die Vergütung auslösen. Dieser Dreischritt, Eingang der Rückmeldung, Eintrag ins Excel-Modell, Weiterleitung zur Vergütung, wiederholt sich für jede einzelne Massnahme während des ganzen Jahres.

Besonders wichtig ist bei den Handwerker-Massnahmen die vorgängige Absprache mit der Kundin oder dem Kunden, damit keine Doppelförderung entsteht. Nach Art. 51c EnV darf eine Massnahme nur angerechnet werden, wenn sie nicht bereits durch Bund, Kanton oder Gemeinde gefördert wird. Beim Ersatz einer Elektroheizung durch eine Wärmepumpe (HZ-03) kommt zum Beispiel auch das Förderprogramm Energie des Kantons Aargau in Frage (Kanton Aargau, 2026a). Die zuständige Fachperson klärt deshalb noch vor der Umsetzung mit der Kundin oder dem Kunden und dem Handwerksbetrieb, ob für die Massnahme bereits eine andere Förderung beantragt ist oder geplant wird. Die Kundin oder der Kunde entscheidet sich für eine der Förderungen und bestätigt dies auf dem Bestätigungsformular mit Unterschrift. Wird eine andere Förderung beansprucht, wird die Massnahme weder über das Programm der EWS Energie AG vergütet noch an die Zielvorgabe angerechnet.

Handwerker-Massnahmen — Einzelerfassung

Planungstabelle Handwerker-Massnahmen (HZ-01 Elektroboiler, HZ-03 Elektroheizung/Wärmepumpe, Kochmulde) fortlaufend. Eingeben: Jahr, Massnahme, Anzahl (blau). Einsparung, Förderbeitrag (5 Rp./kWh) und Totale rechnen sich automatisch aus dem Blatt Werte (HG-01-Methodik bzw. BFE-Referenzwerte für HZ-01/HZ-03). Zeilen einfach nach unten ergänzen; Jahre werden automatisch eingefärbt. Umwälzpumpen (HZ-02) sind mangels verfügbarem BFE-Referenzwert nicht enthalten.

Prüfaufwand je Geraet (CHF):

8

Jahr	Gerätetyp	Klasse	Anzahl	Einsparung je Gerät (kWh, anrechenbar)	Förderbeitrag je Gerät (CHF)	Prüfaufwand je Gerät (CHF)	Total Einsparung (kWh)	Total Kosten (CHF)	Bemerkung
2026	HZ-03 Elektroheizung-		3	77,100	3855	8	231300	11589	HG-01
2026	HZ-01 Elektroboiler	-	5	13,000	650	8	65000	3290	HG-01
2026	Kochmulde	-	25	530	26.5	8	13250	862.5	HG-01
2027	HZ-03 Elektroheizung-		10	77,100	3855	8	771000	38630	HG-01
2027	HZ-01 Elektroboiler	-	8	13,000	650	8	104000	5264	HG-01
2027	Kochmulde	-	65	530	26.5	8	34450	2242.5	HG-01

Abbildung 12: Ausschnitt aus der *Geräte_Liste*: Erfassung der Haushaltsgeräte und Handwerker-Massnahmen (Beispieljahre 2026/2027)

Parallel dazu wird der Ersatz der Strassenbeleuchtung erfasst. Die Fachperson erhält von der Planung laufend Informationen darüber, welche Leuchten auf LED umgerüstet wurden, und trägt diese ebenfalls in die Excel-Tabelle ein, damit sie später zusammen mit den Haushaltsgeräten und Handwerker-Massnahmen eingereicht werden können. Am Ende des Jahres wird unabhängig davon, ob die Zielvorgabe erreicht wurde oder nicht, die Jahresmeldung mit sämtlichen erfassten Massnahmen bis zum 30. April des Folgejahres an das BFE zur Anerkennung eingereicht.

Ergänzend zur Meldung an das BFE gehört zum Prozess auch die Kommunikation nach aussen: Die aktuellen Werte werden auf der Website der EWS Energie AG publiziert, wobei nach Möglichkeit auch beispielhaft gezeigt wird, welches Gerät ersetzt wurde, wie viel Strom dadurch eingespart und wie viel Geld dadurch vergütet wurde, um die Wirkung des Programms sichtbar zu machen.

8.2.2 Verantwortliche

Die operative Verantwortung liegt bei der zuständigen Fachperson der EWS Energie AG, welche die Excel-Modelle pflegt, die Massnahmen erfasst und die Meldungen ans BFE vorbereitet. Die Geschäftsleitung entscheidet über das strategische Konzept und über grössere Investitionen, insbesondere bei den Handwerker-Massnahmen (Elektroboiler, Elektroheizungen bzw. Wärmepumpen, Umwälzpumpen), da diese jeweils die Beauftragung externer Handwerksbetriebe erfordern. Für die Strassenbeleuchtung bleibt das bestehende Sanierungsprogramm zuständig, für die Kommunikation mit den Endverbrauchern der Kundenservice.

Wichtig ist zudem die Kommunikation mit den Handwerksbetrieben für den Fall, dass diese den Ablauf oder die einzureichenden Unterlagen nicht auf Anhieb verstehen. Für jede Massnahme sollte deshalb ein einfaches Formular respektive PDF-Blatt vorliegen, auf dem der ausführende Betrieb mit Unterschrift bestätigt, dass die gemachten Angaben zu Gerät, Ersatzdatum und Effizienzklasse korrekt sind, und die Kundin oder der Kunde bestätigt, dass für die Massnahme keine weitere Förderung von Bund, Kanton oder Gemeinde beansprucht wird. Dies schafft Rechtssicherheit für die EWS Energie AG im Falle einer Kontrolle durch das BFE.

8.2.3 Zusammenarbeiten

Für die Umsetzung der Handwerker-Massnahmen braucht es lokale Handwerksbetriebe, die den Ersatz von Elektroboilern, Elektroheizungen und Umwälzpumpen fachgerecht ausführen. Genau diese Zusammenarbeit war für die Geschäftsleitung ein zentrales Argument für das Konzept Mix (6.8 *Besprechung mit dem CEO / der Geschäftsleitung*). Die Strassenbeleuchtung setzt die EWS Energie AG dagegen mit eigenen Mitarbeitenden um. Die Planungsabteilung behält dabei den Überblick über die zu ersetzenden Leuchten. Für die Zertifikate wiederum arbeitet die EWS Energie AG mit dem gewählten Anbieter zusammen. Bei Bedarf kann der Leitfaden auch anderen kleinen Energieversorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt werden.

8.2.4 Flussdiagramm

Die nachfolgende Abbildung fasst den jährlichen Ablauf des Leitfadens im Detail zusammen, vom Referenzstromabsatz über die drei parallelen Umsetzungspfade (Handwerksbetriebe, Endverbraucher, Gemeinden/Strassenbeleuchtung) und die laufende Fortschrittskontrolle bis zur Jahresmeldung ans BFE.

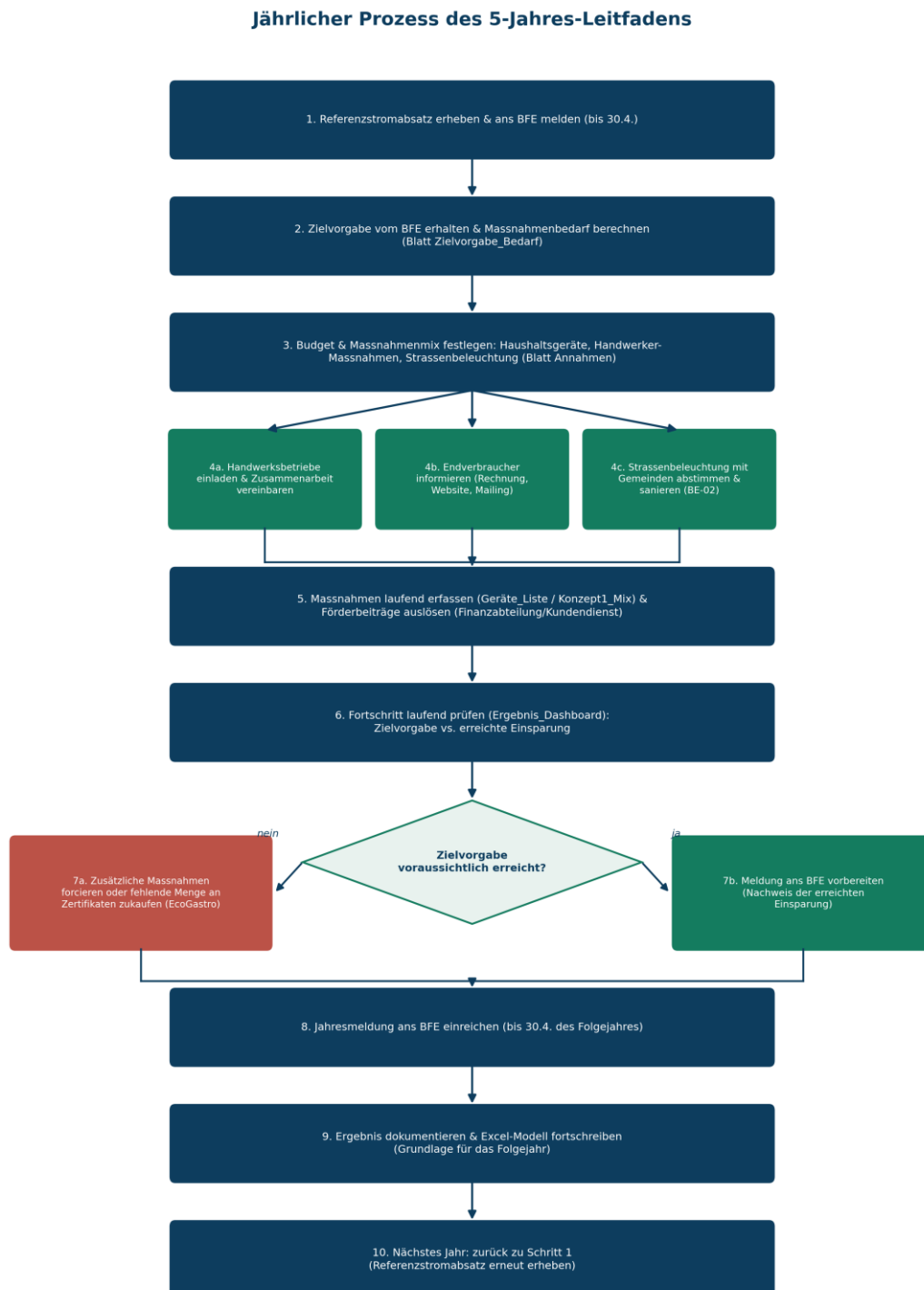


Abbildung 13: Jährlicher Prozess des 5-Jahres-Leitfadens

8.3 Massnahmenplan 2027 bis 2031

Der Massnahmenplan baut auf den im Konzept Mix hinterlegten Werten auf. Für 2026 und 2027 liegen die Referenzstromabsätze als gerundete Werte vor (4.2 Versorgungsgebiet und Endverbraucher), wodurch sich Zielvorgabe und Massnahmenbedarf konkret berechnen lassen. Im Modell sind für 2026 und 2027 die Handwerker-Massnahmen gemäss *Geräte_Liste* hinterlegt, für 2026

5 Elektroboiler (MFH), 3 Elektroheizungen und 25 Kochmulden und für 2027 8 Elektroboiler (MFH), 10 Elektroheizungen und 65 Kochmulden; diese Anzahl kann in der *Geräte_Liste* jederzeit erhöht und auf weitere Jahre ausgedehnt werden. Für 2028 bis 2031 sind die Referenzstromabsätze gemäss BFE erst rund zwei Jahre im Voraus bekannt; so lange arbeitet das Modell mit gelb markierten Platzhaltern auf Höhe des Wertes 2027 und einer konstanten Zielvorgabe von 2,0 %. Sobald die effektiven Werte vorliegen, ist im Blatt Annahmen jeweils nur der Referenzstromabsatz zu ersetzen. Zielvorgabe, Massnahmenbedarf und Kosten rechnen automatisch nach.

8.4 Rolle der EWS Energie AG

Die EWS Energie AG tritt gegenüber dem BFE als meldepflichtiges Elektrizitätsversorgungsunternehmen nach Art. 46b EnG auf und trägt die operative Verantwortung für die Umsetzung des Konzepts Mix. Sie erfasst und finanziert die Förderbeiträge für Haushaltsgeräte und Handwerker-Massnahmen, saniert die Strassenbeleuchtung mit eigenen Mitarbeitenden und ist erste Ansprechpartnerin für die lokalen Handwerksbetriebe, welche die Handwerker-Massnahmen ausführen. Damit übernimmt sie eine aktive, koordinierende Rolle, statt sich wie beim reinen Zertifikatkauf auf die administrative Abwicklung zu beschränken. Konkret bedeutet dies, dass die EWS Energie AG nicht nur als meldepflichtige Stelle gegenüber dem Bund auftritt, sondern selbst zur treibenden Kraft der Massnahmen wird: Sie budgetiert die Fördermittel, informiert die Endverbraucher aktiv über die Fördermöglichkeiten (8.5 *Information und Sensibilisierung der Endverbraucher*), organisiert die Zusammenarbeit mit den lokalen Handwerksbetrieben (8.2.1 *Prozesse*) und beantwortet auf Anfrage die Fragen der Gemeinden im Versorgungsgebiet zu den Netto-Null-Ideen aus Kapitel 7.7 *Drei Ideen zum Erreichen des Netto-Null-Ziels*. Damit trägt sie sowohl die fachliche als auch die kommunikative Verantwortung für das gewählte Konzept und positioniert sich gegenüber ihren Kundinnen und Kunden als aktive Partnerin und gegenüber den Gemeinden als kompetente Ansprechpartnerin auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz.

8.5 Information und Sensibilisierung der Endverbraucher

Die Endverbraucher werden über Flyer und Aufschaltungen auf der Website informiert. Im Zentrum steht die Förderung der Haushaltsgeräte sowie neu auch der Handwerker-Massnahmen, damit Eigentümerinnen und Eigentümer wissen, dass auch fest verbaute Geräte wie Elektroboiler, Elektroheizungen und Umwälzpumpen förderberechtigt sind, sofern sie durch eine Fachperson ersetzt werden. Die Kommunikation soll zudem darauf hinweisen, dass die Förderung nur beansprucht werden kann, wenn die Massnahme nicht bereits durch andere Programme wie ProKilowatt subventioniert ist (Art. 51c EnV). Sie erklärt den Endverbrauchern zudem, weshalb die EWS Energie AG dieses Programm anbietet und dass die Förderung direkt zu ihren Gunsten ist, da sie die Kosten für den Ersatz alter, ineffizienter Geräte und Anlagen reduziert; für Rückfragen steht der Kundendienst zur Verfügung. Zusätzlich informiert die EWS Energie AG die Gemeinden im Versorgungsgebiet über mögliche eigene Massnahmen zum Netto-Null-Ziel 2050, da diese Massnahmen in der Verantwortung der Gemeinden liegen und nicht von der EWS Energie AG selbst umgesetzt werden.

8.6 Auskunft an Gemeinden zum Netto-Null-Ziel

Die EWS Energie AG hat im Leitfaden eigene Ideen dazu ausgearbeitet, mit welchen Massnahmen die Gemeinden im Versorgungsgebiet einen Beitrag zum Netto-Null-Ziel 2050 leisten können, auch ohne dass die EWS Energie AG diese selbst umsetzt: eine Grüne Schwammstadt, bei der Regenwasser lokal versickert oder zwischengespeichert wird statt in die Kanalisation geleitet zu werden, und so das Mikroklima verbessert; Fassaden- und Dachbegrünungen, die im Sommer kühlen, im Winter isolieren und zusätzlich CO₂ binden; der Ausbau der Velowege, um den motorisierten Individualverkehr und damit die CO₂-Emissionen der Gemeinde zu reduzieren. Weitere mögliche Massnahmen sind der Ersatz kommunaler Ölheizungen durch Wärmepumpen oder Fernwärme in eigenen Liegenschaften sowie eine Photovoltaikpflicht beziehungsweise -förderung bei Neubauten und Sanierungen auf kommunalem Grund. Eine eigentliche Zusammenarbeit bei der Umsetzung besteht dabei nicht, die EWS Energie AG stellt diese Ideen zur Verfügung und beantwortet Fragen der Gemeinden dazu, die konkrete Umsetzung liegt vollständig bei den Gemeinden selbst. Dabei ist darauf zu achten, alle Gemeinden im Versorgungsgebiet gleich zu behandeln, damit keine Diskussionen über eine bevorzugte einzelne Gemeinde entstehen.

8.7 Umsetzungsschritte

Die Umsetzung folgt jährlich denselben acht Schritten, die in 8.2.1 Prozesse im Detail erläutert und in *Abbildung 13* als Prozessablauf visualisiert sind. Die folgende Übersicht dient als schnelle Checkliste für die praktische Anwendung.

Schritte	Tätigkeit	Wo	Frist
1	Referenzstromabsatz erheben und ans BFE melden	Blatt Annahmen	bis 30. April
2	Zielvorgabe erhalten, Massnahmenbedarf berechnen	Blatt Zielvorgabe_Bedarf	nach BFE-Meldung
3	Budget festlegen	Blatt Annahmen	Jahresbeginn
4	Handwerksbetriebe einladen, danach Endverbraucher informieren	8.2.3 Zusammenarbeiten	Jahresbeginn
5	Meldungen laufend erfassen, Vergütung auslösen	Geräte_Liste / Konzept1_Mix	laufend
6	Zielerreichung prüfen, bei Lücke Zertifikate zukaufen	Ergebnis_Dashboard	laufend
7	Massnahmen laufend melden; Jahreszahlen separat melden	Ordner in BFE-Meldung	bis 30. April Folgejahr
8	Abgeschätzte CO ₂ -Einsparungen auf der Website kommunizieren	Auf der EWS Webseite.	Im Mai

Tabelle 13: Umsetzung in acht Schritten

8.8 Erfolgskontrolle und Kennzahlen

Als zentrale Kennzahlen dienen die kumulierte anrechenbare Stromeinsparung (kWh) im Vergleich zur Zielvorgabe, die Gesamtkosten sowie die durchschnittlichen Kosten pro eingesparter Kilowattstunde (Rp./kWh), wie sie im *Ergebnis_Dashboard* ausgewiesen werden. Erfolgskriterium ist in erster Linie das Erreichen respektive Übertreffen der jährlichen Zielvorgabe zu möglichst tiefen Kosten. Ergänzend wird die Anzahl erfasster Geräte und Massnahmen pro Jahr kontrolliert, um frühzeitig zu erkennen, ob der geplante Massnahmenmix des gewählten Konzepts auf Kurs ist.

8.9 Vorgehen bei Zielabweichungen

Zeigt das Dashboard eine Lücke zur Zielvorgabe, sieht das Modell für die verbleibende Differenz den Zukauf von Zertifikaten vor, in den Zeilen «Verbleibende Lücke» und «Kosten Zertifikatskauf für Lücke» im *Blatt Konzept1_Mix*. Der Zertifikatzukauf ist nach Art. 46b Abs. 2 EnG von Anfang an ein gleichberechtigter Weg zur eigenen Umsetzung; die EWS Energie AG setzt ihn bewusst als Absicherung ein, damit die Zielvorgabe unabhängig davon, wie viele Haushaltsgeräte und Handwerker-Massnahmen effektiv umgesetzt werden, in jedem Fall sicher erreicht wird. Würde stattdessen ausschliesslich auf die eigenen Massnahmen gesetzt, sieht das Gesetz zwar keine Sanktionen vor, verlangt aber, dass eine verbleibende Lücke innerhalb der folgenden drei Jahre zusätzlich geschlossen wird, was die Planungssicherheit verringert. Zusätzlich sollte im Folgejahr geprüft werden, ob durch eine höhere Anzahl geförderter Haushaltsgeräte oder zusätzlicher Handwerker-Massnahmen die Lücke reduziert werden kann, da diese in der Regel günstiger sind als der Zertifikatzukauf (9 *Resultate*). Wird die Zielvorgabe übertroffen, wird der Überschuss als Gutschrift auf die Zielvorgabe des Folgejahres angerechnet (Art. 51g Abs. 3 EnV). Bei der Förderung der Haushaltsgeräte ist zudem darauf zu achten, dass nur der Ersatz noch funktionsfähiger, ineffizienter Geräte gefördert wird, damit die Förderung nicht für Geräte beansprucht wird, die ohnehin bereits defekt waren und so oder so hätten ersetzt werden müssen.

8.10 Übergabe und Anwendung im Betrieb

Der Leitfaden bildet zusammen mit dem Excel-Modell *Kostenvergleich der Konzepte* die vollständige Arbeitsgrundlage für die Umsetzung des gewählten Konzepts. Bei einem Wechsel der zuständigen Person kann die Nachfolge anhand dieses Kapitels sowie des Aufbaus der Excel-Datei (*7.1 Aufbau der Excel-Datei*) eingearbeitet werden, ohne dass Wissen verloren geht. Die jährlich zu aktualisierenden Werte, insbesondere der Referenzstromabsatz und die Anzahl umgesetzter Massnahmen, sind im Blatt Annahmen bzw. in die *Geräte_Liste* zu ergänzen. Alle übrigen Berechnungen bis hin zum Dashboard folgen automatisch, sofern für das betreffende Jahr auch die Zielvorgabe im Blatt Annahmen bereits hinterlegt ist; fehlt sie, wird das betreffende Jahr im Dashboard automatisch nicht berücksichtigt.

Für den reibungslosen Betrieb sollte in einem separaten Ordner der EWS Energie AG mindestens Folgendes zusammengefasst sein: der vorliegende Leitfaden als Nachschlagewerk für den jährlichen Ablauf; das Excel-Modell *Kostenvergleich der Konzepte* zur Berechnung von Zielvorgabe, Massnahmenbedarf und Kosten, wobei die laufend nachgeführte *Geräte_Liste* direkt für die Jahresmeldung ans BFE verwendet werden kann; eine Vorlage für Flyer- und Website-Texte an die Endverbraucher (8.5 Information und Sensibilisierung der Endverbraucher) sowie an die Handwerksbetriebe, die bei Bedarf angepasst werden kann; sowie die vom Handwerksbetrieb unterzeichneten Bestätigungsformulare der einzelnen Massnahmen (8.2.2 *Verantwortliche*) als Nachweis für eine allfällige Kontrolle durch das BFE.

Damit klar ist, was in den ans BFE gemeldeten Referenzstromabsatz einfließt: Massgebend ist die gesamte an die Endverbraucher im Versorgungsgebiet gelieferte elektrische Energie gemäss Art. 51a EnV, wie sie im Blatt Annahmen erfasst und mit dem Vorjahreswert des BFE abgeglichen wird (4.2 *Versorgungsgebiet und Endverbraucher*); nicht dazu zählen eingekaufte oder selbst produzierte Mengen, die nicht an Endverbraucher im eigenen Netzgebiet geliefert werden. Ergänzend kann am Jahresende der effektive Zeitaufwand der zuständigen Fachperson gemäss Stundenrapport im selben Ordner nachgetragen werden, damit über die Jahre ersichtlich ist, ob die Umsetzung des gewählten Konzepts teurer oder günstiger wurde als budgetiert.

9 Resultate

9.1 Resultate aus der Konzeptentwicklung

Bei der Konzeptentwicklung hat sich gezeigt, dass viele Detailfragen zu klären sind, von der Anrechenbarkeit der Massnahmen bis zum Nachweis gegenüber dem BFE. Der wichtigste Faktor waren jedoch in beiden Bereichen, bei den Energieeffizienzmassnahmen wie bei den CO₂-Absenkpfeilen, die Kosten. Das zeigt sich auch deutlich in den Nutzwertanalysen.

Bei den Energieeffizienzmassnahmen liegen beide internen Konzepte unter den Kosten des reinen Zertifikatskaufs. Für 2026 und 2027 zusammen kosten Konzept Mix und Konzept Fokus Gewerbe je rund 145'500 CHF, der Zertifikatskauf rund 168'000 CHF. Mehrkosten liessen sich zwar über den Energietarif der Grundversorgung an die Kundschaft weitergeben. Das ist aber nur begrenzt möglich, weil die Strompreise nicht spürbar steigen sollen.

Die Konzeptentwicklung hat auch gezeigt, dass die internen Konzepte für die EWS Energie AG einen deutlich höheren Aufwand bedeuten. Die Förderbeiträge müssen abgewickelt, die Handwerksbetriebe koordiniert und die Massnahmen nachgewiesen werden. Ohne klare Abläufe wäre dafür voraussichtlich zusätzliches Personal nötig. Zudem lässt sich im Voraus nicht genau abschätzen, wie viele Massnahmen tatsächlich umgesetzt werden und welche Kosten dadurch anfallen. Beim Konzept Fokus Gewerbe kommt hinzu, dass die gezielte Förderung einzelner Betriebe in einem lokal verankerten Unternehmen zu Diskussionen über die Gleichbehandlung der Gemeinden führen kann.

Die Nutzwertanalyse des Verfassers bewertet deshalb den reinen Zertifikatskauf am besten, weil er wenig Aufwand verursacht und die Zielerreichung sicher ist. Die Nutzwertanalyse des Fachexperten, die mit der Gewichtung der EWS Energie AG ausgefüllt wurde, kommt dagegen zu einem nahezu ausgeglichenen Bild und sieht das Konzept Mix knapp vorne. Der CEO gewichtet die Kundenbindung und die Zusammenarbeit mit dem lokalen Gewerbe höher und hat sich für Konzept Mix entschieden. Die Nutzwertanalyse zeigt damit, dass nicht allein die günstigste oder einfachste Variante entscheidend ist, sondern auch, welcher Nutzen im Versorgungsgebiet bleibt. Den höheren Aufwand fängt der Leitfaden mit festen Abläufen, klaren Zuständigkeiten und dem Zertifikatskauf als Sicherheitsnetz für eine allfällige Restlücke auf.

Bei den CO₂-Absenkpfeilen ergaben sich andere, teils überraschende Erkenntnisse. Hier steht weniger das Geld im Vordergrund als die Einsparung, die sich tatsächlich erzielen lässt. Alle drei Konzepte enthalten sinnvolle Massnahmen mit spürbarer Begrünungs- und Kühlungswirkung. Das Einzugsgebiet stösst hochgerechnet aber rund 125'000 t CO₂ pro Jahr aus, während die drei Konzepte zusammen bei voller Wirkung nur rund 190 t pro Jahr einsparen, fast ausschliesslich durch den Ausbau der Velowege. Das Netto-Null-Ziel lässt sich damit selbst bei maximaler Umsetzung nicht erreichen, dafür wären deutlich weitergehende Massnahmen nötig.

Die Berechnungen beruhen zwangsläufig auf Annahmen, da keine gesicherten Zukunftsdaten vorliegen und der Ausbau von Wärmepumpen und Photovoltaikanlagen laufend weitergeht. Trotz dieser Unsicherheiten sollte man sich nach Einschätzung des Verfassers nicht allein auf diese Entwicklungen verlassen, sondern frühzeitig mit eigenen Massnahmen beginnen.

9.2 Resultate aus der Bewertung

9.2.1 Bewertung der EEM-Konzepte

Die Nutzwertanalyse des Verfassers (*Abbildung 9*) bewertet die drei EEM-Konzepte anhand von zehn gewichteten Kriterien auf einer Skala von 1 bis 5. Der reine Zertifikatkauf erreicht mit 3,75 Punkten den höchsten Wert, gefolgt vom Konzept Mix mit 3,15 und dem Konzept Fokus Gewerbe mit 2,88 Punkten. Ausschlaggebend sind die hohe Gewichtung der Zielerreichungssicherheit, der Planungssicherheit und des Aufwands, bei denen der Zertifikatkauf klar am besten abschneidet. Ergänzend dazu hat der Fachexperte Swen Bolzern, der die Arbeit fachlich begleitet hat, dieselbe Nutzwertanalyse mit der Gewichtung und Punktevergabe der EWS Energie AG ausgefüllt (Anhang H: Nutzwertanalysen). Er gewichtet die Wirtschaftlichkeit, die Rechtssicherheit und die Umsetzbarkeit mit 20, 20 und 18 Prozent deutlich höher, die Gleichbehandlung der Gemeinden und die Kundenbindung dagegen mit je 2 Prozent tiefer. Dadurch rücken die drei Konzepte eng zusammen: Das Konzept Mix erreicht 3,93 Punkte, der reine Zertifikatkauf 3,92 und das Konzept Fokus Gewerbe 3,91 Punkte. Die Empfehlung fällt damit auf das Konzept Mix, der Abstand von 0,02 Punkten ist jedoch so gering, dass die drei Konzepte aus Sicht des Unternehmens als gleichwertig zu betrachten sind. Aussagekräftiger als die Rangfolge ist deshalb die Erkenntnis, dass alle drei Konzepte die gesetzliche Vorgabe erfüllen und der Entscheid auf qualitativen Kriterien beruhen muss. Den Entscheid über das umzusetzende Konzept hat der CEO der EWS Energie AG, René Soland, gefällt. Er hat sich aus strategischen Gründen für das Konzept Mix entschieden (6.8 bis 6.10). Ausschlaggebend war, dass die Handwerker-Massnahmen den Kontakt zum lokalen Gewerbe stärken, die Aufträge in der Region bleiben und die Kundinnen und Kunden direkt von der Förderung profitieren. Diese Kriterien sind in beiden Nutzwertanalysen nur schwach gewichtet, die Kundenbindung zum Beispiel mit 3 Prozent beim Verfasser und mit 2 Prozent beim Fachexperten. Der Vergleich der beiden Analysen zeigt eindrücklich, wie stark das Ergebnis von der Gewichtung abhängt: Mit denselben Konzepten und derselben Skala ergibt sich einmal ein klarer Vorsprung des Zertifikatkaufs und einmal ein praktisch ausgeglichenes Feld. Da der CEO über die Umsetzung entscheidet, baut der Leitfaden auf dem Konzept Mix auf. Die Stärken des Zertifikatkaufs fliessen trotzdem ein: Zertifikate dienen als Sicherheitsnetz, falls die eigenen Massnahmen die Zielvorgabe nicht vollständig decken.

9.2.2 Bewertung der Netto-Null-Konzepte

Auch die drei Netto-Null-Ideen (Grüne Schwammstadt, Singapur mit Dach- und Fassadenbegrünung sowie Wasser und Wege) wurden mit einer Nutzwertanalyse bewertet, einmal durch den Verfasser und einmal durch den Fachexperten Swen Bolzern (Anhang H). Der Verfasser gewichtet die CO₂-Einsparung mit 20 Prozent am höchsten und sieht Wasser und Wege mit 3,80 Punkten vorne, vor Singapur mit 3,65 und der Grünen Schwammstadt mit 3,20 Punkten. Der Fachexperte gewichtet die CO₂-Einsparung, die Klimaanpassung und die Kosten mit je 20 Prozent gleich stark und kommt zu einem anderen Ergebnis: Die Grüne Schwammstadt erreicht 4,05 Punkte, Singapur und Wasser und Wege je 3,80 Punkte. Aus beiden Analysen wird bewusst keine verbindliche Auswahl abgeleitet. Eine Entscheidung für oder gegen eine der drei Ideen würde über den eigentlichen Auftrag dieser Arbeit hinausgehen, welcher sich auf die gesetzliche Zielerreichung nach Art. 46b EnG (EEM) bezieht. Die Ideen werden deshalb als freiwillige, ergänzende Vorschläge an die Gemeinden im Versorgungsgebiet weitergegeben; die Gemeinden entscheiden selbst, ob und in welcher Form sie eine oder mehrere davon weiterverfolgen wollen. Die beiden Nutzwertanalysen dienen ihnen dabei als Entscheidungshilfe. Sie zeigen, dass die Beurteilung je nach Schwerpunkt unterschiedlich ausfällt: Wer die messbare CO₂-Einsparung in den Vordergrund stellt, kommt zu einem anderen Ergebnis als jemand, der die Klimaanpassung und den Nutzen für die Bevölkerung gleich stark gewichtet.

9.3 Endresultat: 5-Jahres-Leitfaden

Das Ergebnis dieser Diplomarbeit ist der 5-Jahres-Leitfaden für das gewählte Konzept Mix. Die folgenden Abschnitte zeigen den konkreten Nutzen des Leitfadens sowohl für die EWS Energie AG als auch für die Gemeinden und Endverbraucher im Versorgungsgebiet auf.

9.4 Nutzen für die EWS Energie AG

Für die EWS Energie AG liegt der Nutzen des gewählten Konzepts Mix vor allem darin, dass sie die gesetzliche Zielvorgabe günstiger erfüllt als mit dem reinen Zertifikatkauf. Für 2026 und 2027 zusammen kostet Konzept Mix rund 145'500 CHF, der Zertifikatkauf rund 168'000 CHF. Das ist eine Ersparnis von rund 22'500 CHF oder 13 %. Am meisten trägt die Sanierung der Strassenbeleuchtung bei, weil dort nur der Aufwand für den Nachweis anfällt.

Wichtiger als die Kosten ist der strategische Nutzen. Das Fördergeld bleibt im Versorgungsgebiet, statt an einen externen Zertifikatsanbieter zu gehen. Die Handwerker-Massnahmen schaffen Aufträge für lokale Betriebe und stärken die Beziehung der EWS Energie AG zum regionalen Gewerbe. Die Kundinnen und Kunden erleben die EWS Energie AG als Partnerin, die sie beim Ersatz alter Anlagen direkt unterstützt. Gleichzeitig baut das Unternehmen eigenes Wissen in der Nachweisführung auf und macht sich weniger abhängig von Anbietern und deren Preisen. Weil der Leitfaden die Abläufe, Zuständigkeiten und Berechnungen festhält, geht dieses Wissen auch bei einem Personalwechsel nicht verloren.

Dem steht ein höherer interner Aufwand gegenüber als beim Zertifikatkauf. Diesen fängt der Leitfaden mit festen Abläufen auf. Bleibt eine Lücke zur Zielvorgabe, werden Zertifikate zugekauft, sodass die gesetzliche Pflicht in jedem Fall erfüllt ist.

Die Zielvorgabe von 2 % des Referenzstromabsatzes gilt nach Art. 51a EnV ab 2028 dauerhaft. Die Effizienzverpflichtung ist Teil der Strategie des Bundes für die Stromversorgung bis 2035, und nach Art. 51a EnV gilt die Vorgabe von 2 % ab 2028 dauerhaft. Der Betrachtungszeitraum dieser Arbeit von fünf Jahren liegt damit innerhalb dieses Rahmens. Offen ist hingegen, wie sich der Referenzstromabsatz, die anrechenbaren Standardmassnahmen und die Zertifikatspreise entwickeln. Der Leitfaden sieht deshalb vor, diese Werte jedes Jahr im Excel-Modell nachzuführen.

Bei den CO₂-Massnahmen ergibt sich der Nutzen für die EWS Energie AG indirekt über die Attraktivität der Region. Da die Sommer im Versorgungsgebiet wärmer werden und Wetterextreme zunehmen, können Begrünung, Wasserflächen und bessere Velowege die Ortskerne lokal abkühlen und die Infrastruktur aufwerten. Das macht die Region als Wohn- und Arbeitsort attraktiver. Ziehen dadurch mehr Menschen ins Versorgungsgebiet, steigt langfristig auch die Zahl der Stromkundinnen und -kunden. Zudem kann sich die EWS Energie AG gegenüber den Gemeinden als kompetente Ansprechpartnerin für Klimafragen positionieren.

9.5 Nutzen für Gemeinden und Endverbraucher

Beim Konzept Mix steht die Förderung allen Haushalten, Eigentümerinnen und Eigentümern im ganzen Versorgungsgebiet offen. Wer einen Elektroboiler, eine Elektroheizung oder ein Kochfeld über einen Handwerksbetrieb ersetzen lässt, erhält den gleichen Beitrag, egal in welcher Gemeinde er wohnt. Die LED-Sanierung der Strassenbeleuchtung betrifft ebenfalls alle Gemeinden. So werden die Gemeinden gleichbehandelt, und es gibt keine Diskussionen darüber, ob einzelne Gemeinden oder Betriebe bevorzugt werden. Das stärkt das Vertrauen in eine faire Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben.

Die Endverbraucherinnen und Endverbraucher profitieren direkt, weil die Förderung die Kosten für den Ersatz alter, ineffizienter Anlagen senkt. Danach haben sie dauerhaft einen tieferen Stromverbrauch. Die Aufträge gehen an lokale Handwerksbetriebe, so bleibt die Wertschöpfung in der Region. Da Konzept Mix rund 13 % günstiger ist als der reine Zertifikatkauf, fallen auch weniger Kosten an, die über den Energietarif der Grundversorgung an die Kundschaft weitergegeben werden müssten. Diese Weitergabe bleibt bewusst begrenzt, damit die Strompreise nicht spürbar steigen.

Auch von den CO₂-Absenkmassnahmen profitieren die Gemeinden und ihre Einwohnerinnen und Einwohner direkt, sofern die Gemeinden die Ideen umsetzen. Mehr Grünflächen und Wasser kühlen die Ortskerne, ein besseres Velowegnetz macht den Alltag ohne Auto einfacher. Beides erhöht die Lebens- und Aufenthaltsqualität und macht die Region als Wohn- und Arbeitsort attraktiver.

10 Reflexion und Lessons learnt

10.1 Einleitung

In diesem Kapitel blicke ich auf die Erarbeitung der vorliegenden Diplomarbeit zurück. Ich zeige auf, welche Herausforderungen sich während der Arbeit ergeben haben, wie ich die Zielerreichung beurteile und wo es zu Abweichungen gegenüber dem Projektplan sowie dem Pflichtenheft gekommen ist. Abschliessend ziehe ich ein persönliches Fazit und gehe darauf ein, wie sich die gesetzlichen Anforderungen für Energieeffizienzmassnahmen und die CO₂-Gesetzgebung weiterentwickeln könnten und welchen langfristigen Beitrag die EWS Energie AG zum Netto-Null-Ziel 2050 leisten kann.

10.2 Herausforderungen während der Arbeit

Eine der grössten Herausforderungen während der Arbeit war für mich die Datenerhebung. Auch wenn ich dabei mit KI vorgegangen bin, musste ich sämtliche Daten selbst auf ihre Plausibilität prüfen, also ob sie tatsächlich stimmen und realistisch sind. Bei den EEM-Konzepten beziehe ich mich in der Excel-Tabelle vor allem auf die Kosten, während ich in der Nutzwertanalyse auf die weiteren Herausforderungen eingehe. Zusätzlich war es anspruchsvoll, die Excel-Tabelle so aufzubauen, dass die Ergebnisse auch für Aussenstehende nachvollziehbar sind.

Eine weitere Herausforderung war für mich die Rechtschreibung. Hier war mir Claude eine grosse Hilfe, da ich mich damit so ausdrücken konnte, wie ich mich auch mündlich ausdrücke.

Ebenfalls eine Herausforderung war es, die Nische zu finden, in der wir als EW mit unserer Grösse konkurrenzfähig sind, zumal der Bund mit Programmen wie ProKilowatt oder Lightbank ähnliche Projekte bereits fördert.

Ich musste also ein Konzept entwickeln, das gegenüber dem Bund konkurrenzfähig ist, obwohl dieser über deutlich mehr finanzielle Mittel verfügt als mein EW. Gleichzeitig musste das Konzept auch gesetzlich wasserdicht sein, damit wir später keine Probleme bekommen. Dafür musste ich mich auch intern damit auseinandersetzen, wie der Bund die Vorgaben umgesetzt haben möchte.

Als lokales EW ist es uns zudem wichtig, alle Gemeinden gleich zu behandeln, damit keine Diskussionen entstehen und wir die Nähe zu den Endkunden nicht verlieren.

Beim Netto-Null-Ziel zeigte sich, dass es mit den realistischen Annahmen, die ich meiner Einschätzung nach getroffen habe, nicht erreichbar ist. Dafür müsste noch deutlich mehr passieren.

10.3 Beurteilung der Zielerreichung

Der Abgleich mit dem Pflichtenheft *10.5 Abweichungen zum Pflichtenheft* zeigt, dass die verbindlichen Muss-Ziele mit dem gewählten Konzept Mix erfüllt sind: Es wurden drei Konzepte ausgearbeitet, aus denen der CEO eines ausgewählt hat, der Leitfaden ist auf den Start ab 2027 ausgerichtet, entspricht den Vorgaben nach Art. 46b EnG und den zugehörigen Berechnungen, und die Berechnung der Energieeinsparungen bis 2030/2031 liegt im Excel-Modell vor. Die im Pflichtenheft vorgesehene Nutzwertanalyse wurde durch den Verfasser erstellt und ausgewertet und zusätzlich vom Fachexperten Swen Bolzern mit der Gewichtung und Punktevergabe der EWS Energie AG ausgefüllt; beide Fassungen sind in Anhang H abgebildet. Den Entscheid für das Konzept Mix hat der CEO, René Soland, gefällt. Die optionalen Kann-Ziele sind ebenfalls erfüllt: Der Leitfaden zeigt auf, wie Gemeinden und Endverbraucher gefördert werden können, wie eine Refinanzierung der Massnahmen möglich wäre, und ergänzt mit den drei Netto-Null-Ideen (Kapitel 7.7) einen freiwilligen Beitrag zu den Klimazielen, ohne dass dieser den Hauptfokus der Arbeit bildet.

10.4 Abweichungen zum Projektplan

Eine Abweichung zum Projektplan ergab sich dadurch, dass ich mit der Ausarbeitung der drei Konzepte einen Tag früher fertig war als geplant. Ebenso fiel der Entscheid meines CEO am 19.08.2026 und damit einen Tag früher als vorgesehen, sodass ich die Arbeit entsprechend früher abschliessen konnte. Diese zusätzliche Zeit konnte ich in die Kontrolle des Leitfadens sowie die Überprüfung der Arbeit investieren, damit ich diese wie geplant am 30.09.2026 abgeben kann.

10.5 Abweichungen zum Pflichtenheft

Von den im Pflichtenheft definierten Muss- und Kann-Zielen musste während der Bearbeitung keines inhaltlich angepasst oder gestrichen werden. Die im Pflichtenheft vorgesehene Nutzwertanalyse wurde vom Verfasser erstellt und zusätzlich vom Fachexperten Swen Bolzern mit der Gewichtung und Punktevergabe der EWS Energie AG ausgefüllt; beide Fassungen liegen in Anhang H vor. Den Entscheid für das Konzept Mix hat der CEO, René Soland, gefällt und in den Besprechungen (Kapitel 6.8 bis 6.10) begründet. Damit bestehen keine offenen Abweichungen zum Pflichtenheft.

10.6 Kritischer Punkt

Im Rahmen dieser Arbeit haben sich mehrere kritische Punkte im Zusammenhang mit der gesetzlichen Regelung sowie deren praktischer Umsetzung gezeigt. Zum einen lässt das Gesetz aus meiner Sicht zu viele Interpretations- und Regelungslücken offen, wodurch EVU wie die EWS Energie AG potenziell benachteiligt oder sogar ausgenutzt werden könnten, sei es durch überbezahlte Angebote von Drittanbietern oder durch Anbieter, die von der Unsicherheit der EVU im Umgang mit den neuen Vorgaben profitieren. Zum anderen obliegt es den EVU selbst, die erworbenen Effizienzzertifikate inhaltlich zu prüfen und zu plausibilisieren, obwohl die Beurteilung und Kontrolle solcher Zertifikate nicht zum Kerngeschäft und Fachwissen eines Energieversorgers gehört. Dies wirft die Frage auf, wer letztlich sicherstellt, dass die von verschiedenen Anbietern ausgestellten Zertifikate korrekt berechnet und nicht überhöht oder fehlerhaft ausgewiesen sind, da es an einer unabhängigen, verbindlichen Kontrollinstanz für den Zertifikatsmarkt fehlt. Ein weiterer kritischer Punkt betrifft den Umgang mit Einsparungen, die ohne gezielte, dokumentierte Massnahmen entstehen. Auch wenn ein EVU rein durch Verhaltensänderungen der Endverbraucher oder externe Effekte Einsparungen erzielt, muss die gesetzlich vorgeschriebene Zielvorgabe dennoch über nachweisbare, anrechenbare Massnahmen erfüllt werden, da nicht belegte Einsparungen nicht anerkannt werden (G. von Roten, persönliche Mitteilung, 26. Mai 2026). Zusätzlich ist kritisch zu hinterfragen, welche Auswirkungen ein solches Förderprogramm auf die Kreislaufwirtschaft hat. Werden Geräte primär durch Neukauf statt durch Reparatur ersetzt, kann der ökologische Nutzen der Stromeinsparung durch den zusätzlichen Ressourcenverbrauch bei der Neuproduktion teilweise wieder aufgehoben werden, zudem besteht das Risiko, dass ausgetauschte Altgeräte nicht fachgerecht entsorgt oder recycelt werden. Dies erhöht den Umsetzungs- und Dokumentationsaufwand zusätzlich und zeigt, dass die gesetzliche Vorgabe zwar ein sinnvolles Ziel verfolgt, deren praktische Ausgestaltung für kleinere und mittlere EVU jedoch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden ist.

10.7 Fazit

Ich empfand die Arbeit als sehr spannend und interessant, da ich mich der Energieeffizienzmassnahmen als neuem Thema angenommen habe, mit dem sich bisher kaum jemand auskennt, weil die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben erst seit 2025 in Kraft sind und ab 2026 greifen. Entsprechend musste ich mir viele Informationen selbst erarbeiten und verschiedene Komponenten miteinander verbinden. Dazu kommt, dass wir als EW eine spezielle Grösse haben: Wir sind nicht so gross, dass wir für alles genügend Geld oder Personal hätten, aber auch nicht so klein, dass wir die Umsetzung nicht selbst übernehmen müssten oder auslagern könnten.

Auch die verschiedenen Themen, mit denen ich mich auseinandersetze und die ich verstehen musste, waren für mich neu. Einerseits ging es darum, das Gesetz zu verstehen und nachzuvollziehen, wovon es schützen soll und wie es damit verknüpft ist. Andererseits musste ich die verschiedenen Standardmassnahmen des Bundes durchforsten und anhand dieser Grundlage passende Konzepte entwickeln.

Dazu kam der Anspruch, möglichst kostengünstig zu bleiben und nicht zu viel Geld auszugeben, da die Kosten sonst über den Tarif an die Kundinnen und Kunden weitergegeben werden müssten. Deshalb habe ich zunächst versucht, den wirtschaftlichen Aspekt zu analysieren, der einer der wichtigsten Punkte ist. Mit Unterstützung von Claude habe ich dazu eine Excel-Tabelle aufgebaut, die möglichst umfassend aufzeigt, welche internen Kosten entstehen können. Auch das war für mich neu, insbesondere die korrekte Einbindung der Zertifikatskosten von 7 Rappen pro kWh. Mein persönliches Ziel dabei war es aufzuzeigen, dass der reine Zertifikatskauf nicht günstiger ist als ein Konzept von mir, bei dem wir näher an unsere Kundinnen und Kunden kommen.

Bei den Konzepten für das Netto-Null-Ziel habe ich mich zusätzlich mit Massnahmen zur Kühlung der Gemeinden auseinandergesetzt. Dabei musste ich jedoch feststellen, dass wir das Netto-Null-Ziel für 2050 trotz theoretisch maximaler Ausschöpfung der Massnahmen deutlich verfehlen würden. Ein Ergebnis, das nochmals verdeutlicht, wie ernst die Lage insgesamt ist. Gleichzeitig muss man festhalten, dass sich der künftige Ausbau von Elektrofahrzeugen, Photovoltaikanlagen und Wärmepumpen nicht sicher vorhersagen lässt. Ich habe hierzu reine Annahmen getroffen, die auf meiner Recherche basieren.

10.7.1 Weiterentwicklung der Anforderungen für Energieeffizienzmassnahmen nach 2028

Für die Zeit nach 2028 ist die Zielvorgabe bereits festgelegt: Nach Art. 51a EnV gilt ab 2028 dauerhaft eine Einsparung von 2 % des Referenzstromabsatzes. Die Effizienzverpflichtung ist zudem Teil der Strategie des Bundes für die Stromversorgung bis 2035. Auf meine Nachfrage, wie es nach den ersten Jahren weitergeht, wies die Geschäftsstelle EffEl darauf hin, dass nicht standardisierte Massnahmen jeweils drei Jahre gültig sind und danach überprüft und bei Bedarf an neue gesetzliche Vorgaben, Normen oder den Stand der Technik angepasst werden (G. von Roten, persönliche Mitteilung, 1. Juni 2026). Für den Zeitraum meines Leitfadens bis 2031 besteht damit eine verlässliche Grundlage, einzelne Massnahmen und Standardwerte können sich jedoch ändern.

Wird die Vorgabe in einem Jahr nicht erreicht, ist keine direkte finanzielle Sanktion vorgesehen. Die fehlende Einsparung wird jedoch zur Vorgabe des Folgejahres hinzugefügt und muss innerhalb der folgenden drei Jahre zusätzlich erreicht werden. Strafbar ist hingegen die vorsätzliche Meldung falscher Angaben (Art. 77a EnV; G. von Roten, persönliche Mitteilung, 26. Mai 2026). Eine Zielverfehlung verschiebt das Problem also nur und erhöht die Vorgaben der Folgejahre. Deshalb setzt der Leitfaden auf den Zukauf von Zertifikaten als Sicherheitsnetz.

Offen ist aus meiner Sicht weniger die Höhe der Vorgabe als ihre Umsetzung im Detail. Das BFE kann die Liste der standardisierten Massnahmen und deren Standardwerte anpassen, wie es mit der überarbeiteten Vollzugshilfe im November 2025 bereits geschehen ist. Ebenfalls noch unklar ist, wie es nach 2035 weitergeht und wie sich der Markt und die Preise für Zertifikate entwickeln. Der Leitfaden ist deshalb so aufgebaut, dass die Werte im Excel-Modell jedes Jahr angepasst werden können.

10.7.2 Weiterentwicklung der CO₂-Gesetzgebung

Auch beim Klimaschutz hat sich die Gesetzgebung weiterentwickelt. Seit dem 1. Januar 2025 sind das revidierte CO₂-Gesetz und das Klima- und Innovationsgesetz in Kraft. Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen der Schweiz halbiert werden, und bis 2050 soll die Schweiz netto null erreichen (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2025b). Die revidierte CO₂-Verordnung, die der Bundesrat im April 2025 teilweise rückwirkend auf den 1. Januar 2025 in Kraft gesetzt hat, legt dafür die Reduktionsziele der einzelnen Sektoren bis 2030 fest (Der Bundesrat, 2025).

Für den Gebäudebereich, der für die EWS Energie AG am wichtigsten ist, bleibt die CO₂-Abgabe von 120 Franken pro Tonne CO₂ bestehen. Zwei Drittel der Erträge werden an Bevölkerung und Wirtschaft zurückverteilt, ein Drittel fliesst unter anderem in das Gebäudeprogramm (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2025a). Zusätzlich fördert der Bund seit 2025 mit dem Impulsprogramm aus dem Klima- und Innovationsgesetz den Ersatz von Elektroheizungen und fossilen Heizungen, zum Beispiel durch Wärmepumpen (Das Gebäudeprogramm, 2026). Für den Leitfaden ist das in zwei Richtungen wichtig: Es unterstützt den Heizungsersatz im Versorgungsgebiet, und es zeigt, warum bei der Massnahme HZ-03 vorgängig mit der Kundin oder dem Kunden geklärt werden muss, ob bereits eine andere Förderung beansprucht wird (8.2.1 Prozesse).

Diese Entwicklung zeigt, dass die gesetzlichen Vorgaben auch über 2028 hinaus tendenziell strenger und nicht laxer werden dürften.

10.7.3 Langfristiger Beitrag zum Netto-Null-Ziel 2050

Für einen langfristigen Beitrag zum Netto-Null-Ziel 2050 braucht es aus meiner Sicht insbesondere den Aufbau von 5-Minuten-Städten und -Dörfern, die zu Fuss oder mit dem Velo erschlossen sind. Ein starker Ausbau der Velowege ist dafür notwendig, ebenso wie eine Umstellung auf noch mehr erneuerbare Energien, damit langfristig wirklich jede und jeder daraus leben kann. Zusätzlich sollte, wo immer möglich, mit Fernwärme gearbeitet werden, auch für die Kühlung. Andernfalls ist damit zu rechnen, dass immer mehr Personen Klimaanlage anschaffen, was den Stromverbrauch weiter erhöht und je nach System die Wärme nach aussen abgibt. Die Förderung von E-Bikes und E-Bike-Ladestationen halte ich dabei für eine der besten Massnahmen.

Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass auch für diese Massnahmen entsprechende Rohstoffe abgebaut werden müssen.

11 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich während der Erarbeitung dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

Ein besonderer Dank gilt meinem Fachexperten, Swen Bolzern, der mich während der gesamten Arbeit unterstützt hat. Er stand mir bei fachlichen Fragen stets zur Seite, gab mir wertvolle Verbesserungsvorschläge und Ideen und überprüfte aktiv die inhaltliche Richtigkeit meiner Ausführungen. Besonders geschätzt habe ich seine Geduld und seine Bereitschaft, auch komplexe Themen wie die gesetzlichen Grundlagen und die technischen Berechnungen gemeinsam mit mir zu durchdenken und kritisch zu hinterfragen. Auch für das Korrekturlesen der Arbeit danke ich ihm herzlich.

Ebenso danke ich meinem Diplomlehrer, Sergio Mozzillo, der mir an den Diplomsitzungen hilfreich zur Seite stand und mir mit wertvollen Hinweisen aufzeigte, wie ich mich weiter verbessern und das Maximum aus meiner Arbeit herausholen konnte. Seine strukturierte und ehrliche Rückmeldung hat mir geholfen, meine Argumentation zu schärfen und die Arbeit über die gesamte Projektdauer hinweg auf Kurs zu halten.

Zudem möchte ich mich bei meinem CEO, René Soland, bedanken, der mich mit dem Blickwinkel eines CEOs auf eine solche Arbeit unterstützt und mir dadurch eine zusätzliche, wertvolle Perspektive ermöglicht hat. Seine unternehmerische Einschätzung, insbesondere zur wirtschaftlichen und strategischen Ausrichtung der entwickelten Konzepte, war für mich eine wichtige Ergänzung zur fachlich-technischen Betrachtung und hat massgeblich dazu beigetragen, dass die Ergebnisse dieser Arbeit auch aus Sicht der Geschäftsleitung praxistauglich und umsetzbar sind.

12 Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Werken entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Der Einsatz von KI-Werkzeugen erfolgte gemäss der Richtlinie zur Nutzung von KI an der TEKO Basel; die entsprechende Dokumentation der KI-Nutzung befindet sich im Anhang. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Ort, Datum: Basel 30.09.2026

Unterschrift:  Yannik Lang

13 Schlusswort

Ich habe die Erarbeitung dieser Diplomarbeit als sehr interessant empfunden, auch weil ich damit viel Verantwortung übernehmen durfte und mich mit einem Thema auseinandergesetzt habe, das noch wenig bekannt ist. Entsprechend musste ich mir die notwendigen Informationen weitgehend selbst erarbeiten, über Recherchen, E-Mail-Verkehr und Telefonate, immer mit dem Bewusstsein, dass die Ergebnisse am Ende auch vom Bund kontrolliert werden. Das war ein spezielles Gefühl. Ich bin froh, dass ich mich dieser Herausforderung stellen und dafür passende Lösungen im Rahmen des Energiegesetzes erarbeiten konnte.

Auch die Auseinandersetzung mit den CO₂-Massnahmen war für mich sehr spannend: zu sehen, was diesbezüglich noch alles unternommen werden muss und welche Förderinstrumente es dafür bereits gibt, war eine bereichernde Recherche, bei der ich mir viel neues Wissen aneignen konnte.

Nicht zuletzt hat mir diese Arbeit auch viel Selbstvertrauen gegeben, sie hat mir gezeigt, was ich trotz meiner Legasthenie alles erreichen kann, eine Einschränkung, die dank moderner Technologien und Hilfsmittel heute kaum mehr eine Hürde darstellt.

Sie hat mir zudem gezeigt, was ich für meinen weiteren beruflichen Werdegang erreichen kann, wenn ich mich intensiv genug mit einem Thema auseinandersetze. Dies bestärkt mich darin, meinen Weg bis zu einem MAS weiterzuverfolgen. Dabei möchte ich mich künftig dafür einsetzen, eine Verbindung zwischen dem teils kontroversen, hohen Energieverbrauch und dem Ziel der CO₂-Neutralität sowie dem Schutz unserer Umwelt zu schaffen: zwei Themen, die sich in der Praxis oft im Weg stehen, deren Vereinbarkeit mir aber ein wichtiges Anliegen ist.

14 Anhang

14.1 Literaturverzeichnis

- auto-schweiz. (2026). *Neuzulassungsstatistik Personenwagen 2025*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von auto-schweiz: <https://www.auto.swiss/>
- BKW AG. (2025). *Die BKW fördert energieeffiziente Haushaltsgeräte [Medienmitteilung]*. Abgerufen am 16. September 2026 von BKW AG: <https://www.bkw.ch>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2022). *Energieperspektiven 2050+*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.html>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2023). *Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien: Faktenblatt Effizienzsteigerungen durch Elektrizitätslieferanten*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11511>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025a). *Richtlinie für Effizienzsteigerungen durch Elektrizitätslieferanten: Vollzugshilfe nach den Artikeln 51a bis 51i EnV (Stand 30. November 2025)*. Abgerufen am 22. Juli 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11953>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025b). *Standardisierte Massnahme BE-01: Innenraum-Beleuchtungsanlagen (Version 2.0)*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025c). *Standardisierte Massnahme BE-02: Ersatz von Beleuchtungsanlagen für Strassen (Version 2.0)*. Abgerufen am 18. Juli 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025d). *Standardisierte Massnahme HG-01: Ersatz von Haushaltsgeräten (Version 2.0)*. Abgerufen am 18. Juli 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025e). *Standardisierte Massnahme HZ-01: Ersatz von elektrischen Wassererwärmern in Gebäuden (Version 2.0)*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025f). *Standardisierte Massnahme HZ-03: Elektroheizungen in Wohnbauten (Version 2.0)*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025g). *Standardisierte Massnahme LU-01: Lüftungsanlagen (Version 2.0)*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2025h). *Standardisierte Massnahme SV-01: Ersatz von Anlagen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) (Version 2.0)*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2026a). *Effizienzsteigerungen durch Elektrizitätslieferanten, Leitfaden: Meldung der Jahreszahlen*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/12025>
- Bundesamt für Energie (BFE). (2026b). *Effizienzsteigerungen durch Elektrizitätslieferanten, Leitfaden: Meldung einer Massnahme*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/12481>

- Bundesamt für Energie (BFE). (2026c). *Standardisierte Massnahme HZ-02: Ersatz von Umwälzpumpen in Gebäuden (Version 2.10)*. Abgerufen am 16. September 2026 von Bundesamt für Energie (BFE): <https://www.bfe.admin.ch/effizienzmassnahmen>
- Bundesamt für Statistik (BFS). (2026). *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2025 bis 2055*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von Bundesamt für Statistik (BFS): <https://bevoelkerungsszenarien.bfs.admin.ch/>
- Bundesamt für Umwelt (BAFU). (2021). *Umweltbilanz Strommix Schweiz*. Abgerufen am 17. Juli 2026 von Bundesamt für Umwelt (BAFU): <https://www.bafu.admin.ch/de/klima>
- Bundesamt für Umwelt (BAFU). (2024). *Netto-Null-Ziel 2050*. Abgerufen am 17. Juli 2026 von Bundesamt für Umwelt (BAFU): <https://www.bafu.admin.ch/de/netto-null-ziel-2050>
- Bundesamt für Umwelt (BAFU). (2025a). *CO₂-Abgabe*. Abgerufen am 17. September 2026 von Bundesamt für Umwelt (BAFU): <https://www.bafu.admin.ch/de/co2-abgabe-verteilung>
- Bundesamt für Umwelt (BAFU). (2025b). *Die wichtigsten Massnahmen des revidierten CO₂-Gesetzes*. Abgerufen am 17. September 2026 von Bundesamt für Umwelt (BAFU): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/klimaschutz-und-co2-gesetz/die-wichtigsten-massnahmen-des-revidierten-co2-gesetzes.html>
- Bundesamt für Umwelt (BAFU). (2026). *Emissionen von Treibhausgasen nach CO₂-Gesetz und Übereinkommen von Paris*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von Bundesamt für Umwelt (BAFU): <https://www.bafu.admin.ch/de/emissionen-von-treibhausgasen>
- Das Gebäudeprogramm. (2026). *Impulsprogramm*. Abgerufen am 17. September 2026 von Das Gebäudeprogramm: <https://www.dasgebaeudeprogramm.ch/de/das-gebaeudeprogramm/impulsprogramm/>
- Der Bundesrat. (2025). *Bundesrat setzt revidierte CO₂-Verordnung in Kraft [Medienmitteilung]*. Abgerufen am 17. September 2026 von Der Bundesrat: <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-104717.html>
- EcoGastro. (2026). *EcoGastro & EffEl: Skalierbare Einsparungen für EVU [Informationsblatt]*. Olten: Eartheffect AG.
- EWS Energie AG. (2026a). *Strassenbeleuchtungs-Inventar der Gemeinden*. Reinach: EWS Energie AG.
- EWS Energie AG. (2026b). *Über EWS und Versorgungsgebiet*. Abgerufen am 22. Juli 2026 von EWS Energie AG: <https://www.ews-energie.ch/de/ueber-ews/>
- Kanton Aargau. (2026a). *Förderprogramm Energie*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von Kanton Aargau: <https://www.ag.ch/de/themen/planen-bauen/energie>
- Kanton Aargau. (2026b). *Fuss- und Veloverkehr: Kantonsbeiträge nach Paragraph 22 Strassengesetz*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von Kanton Aargau: <https://www.ag.ch/de/themen/mobilitaet-verkehr>
- Lightbank. (2026). *Förderprogramm für LED-Beleuchtung*. Abgerufen am 20. Juni 2026 von Lightbank: <https://lightbank.ch/>
- Naturama Aargau. (2026). *Aktion Asphaltknacker*. Abgerufen am 29. Juli 2026 von Naturama Aargau: <https://www.naturama.ch/natur/fuer-gemeinden>
- ProKilowatt. (2025). *Förderbeitrag erhalten*. Abgerufen am 20. Juni 2026 von ProKilowatt: <https://www.prokw.ch/de/foerderbeitrag-erhalten>
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2016). *Energiegesetz (EnG), SR 730.0, Art. 46b*. Abgerufen am 20. Juni 2026 von Fedlex – Systematische Rechtssammlung: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/de>
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2017). *Energieverordnung (EnV), SR 730.01, Art. 51a bis 51i*. Abgerufen am 20. Juni 2026 von Fedlex – Systematische Rechtssammlung: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/de>
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2023). *Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien (Mantelerlass), BBl 2023 2301*. Abgerufen am 20. Juni 2026

von Fedlex – Systematische Rechtssammlung:
<https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2023/2301/de>

14.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Qualifikationsprofil.....	viii
Abbildung 2: Qualifikationsprofil.....	ix
Abbildung 3: Systemabgrenzung des Projekts.....	3
Abbildung 4: Stakeholdermap	5
Abbildung 5: Meilensteine im Zeitverlauf	9
Abbildung 6: Projektorganisation	10
Abbildung 7: Übersicht der KI-Nutzung in dieser Diplomarbeit (vollständig in Anhang F)	11
Abbildung 8: SWOT-Analyse des Projekts.....	12
Abbildung 9: Nutzwertanalyse der drei Konzepte (Einschätzung des Verfassers).....	23
Abbildung 10: Wirtschaftlicher Vergleich der drei Konzepte.....	24
Abbildung 11: Berechnungsblatt interne Umsetzung gegenüber Zertifikatkauf	29
Abbildung 12: Ausschnitt aus der Geräte_Liste: Erfassung der Haushaltsgeräte und Handwerker-Massnahmen (Beispieljahre 2026/2027)	33
Abbildung 13: Jährlicher Prozess des 5-Jahres-Leitfadens	35

14.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stakeholdergruppen.....	4
Tabelle 2: Ausformulierte SMART-Ziele	6
Tabelle 3: Definierte Ziele.....	7
Tabelle 4: Zielbeziehungsmatrix.....	7
Tabelle 5: Legende Zielbeziehungsmatrix	7
Tabelle 6: Meilensteine	9
Tabelle 7: Verantwortlichkeiten	10
Tabelle 8: Steckbrief Konzept Mix	21
Tabelle 9: Steckbrief Konzept Reiner Zertifikatkauf.....	21
Tabelle 10: Steckbrief Konzept Fokus Gewerbe	22
Tabelle 11: Erforderliche Stromeinsparung nach Zielvorgabe (Art. 51a EnV)	27
Tabelle 12: Anrechenbare Einsparung und Förderbeitrag je Haushaltsgerät (HG-01, Klasse A)	28
Tabelle 13: Umsetzung in acht Schritten	37

14.4 Formelverzeichnis

Formel 1: Anrechenbare Stromeinsparung nach HG-01 und BE-02.....	15
Formel 2: Kosten pro eingesparte Kilowattstunde	16
Formel 3: CO ₂ -Einsparung aus der Stromeinsparung	17
Formel 4: Jährlich erforderliche Stromeinsparung nach Art. 51a EnV	27
Formel 5: Förderbeitrag je Massnahme.....	29
Formel 6: Anzahl benötigter Fördermassnahmen	29

Anhang A: Projektauftrag (Themeneingabe)

Nachfolgend die zu Beginn der Arbeit eingereichte und von der Schulleitung genehmigte Themeneingabe, im Original (2 Seiten).



Themeneingabe - Diplomarbeit

Name	Lang
Vorname	Yannik
Adresse, Ort	Wettsteinallee 188
Tel: P, G	079 373 60 45
e-mail	yannik.lang43@gmail.com
Klasse	S-TEU-23-Mi-z
Abteilung	Energie und Umwelttechnik
Thema	5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energieeffizienzmassnahmen bei Gemeinden und Endverbrauchern mit ergänzender Betrachtung von Klimazielen und CO ₂ -Emissionen
Fachgebiet	Datenmanagement und Energieeffizienzmassnahmen
Firma	EWS Energie AG

Vorschlag Diplomarbeit

Thema	Die Problemstellung dieser Diplomarbeit ergibt sich aus den neuen gesetzlichen Anforderungen gemäss Art. 46b des Energiegesetzes (EnG). Ab dem 1. Januar 2025 sind Elektrizitätslieferanten verpflichtet, zusätzliche Stromeinsparungen bei Endverbrauchern nachzuweisen. Die Zielvorgaben des Bundes sehen eine schrittweise Steigerung vor: von rund 1,0 % des Referenzstromabsatzes im Jahr 2026 über 1,5 % im Jahr 2027 auf 2,0 % ab 2028 – ein Niveau, das anschliessend dauerhaft beibehalten wird. Dadurch entsteht für die EWS Energie AG die Herausforderung, geeignete und wirtschaftlich umsetzbare Massnahmen zur Förderung der Stromeffizienz zu entwickeln. Ziel dieser Arbeit ist es, drei strategische Konzepte zu erarbeiten, diese anhand von Kriterien wie Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Energieeinsparpotenzial zu bewerten und daraus einen praxisorientierten 5-Jahres-Leitfaden abzuleiten. Dieser soll der Geschäftsleitung als konkrete Entscheidungsgrundlage für die operative Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen dienen.
Ziel	Das Richtziel dieser Diplomarbeit ist die Erstellung eines praxisnahen 5-Jahres-Leitfadens für ein Energieversorgungsunternehmen (EVU), mit welchem die gesetzlichen Anforderungen zur Effizienzsteigerung gemäss Art. 46b EnG sowie der zugehörigen Vollzugshilfe (Art. 51a–51i EnV) erfüllt werden können. Der Leitfaden soll aufzeigen, wie Energieeffizienzmassnahmen bei Gemeinden und Endverbrauchern durch eigene Förderprogramme, qualifizierte Beratungen sowie durch Kooperationen mit externen Partnern zur Steigerung der Gesamteinsparungen aktiv gefördert und umgesetzt werden können. Dabei wird insbesondere dargelegt, wie das EVU unter Berücksichtigung des gesetzlichen Kürzungsfaktors von 25 % (Faktor 0,75) und unter strikter Einhaltung des Doppelbegünstigungsverbots (Ausschluss von anderweitigen Finanzhilfen oder Zielvereinbarungen) ein anrechenbares Massnahmenportfolio aufbaut, um die Zielvorgaben von bis zu 2 % des Referenzstromabsatzes sicher zu erreichen.
⇒ Kunde	Der primäre Abnehmer dieser Diplomarbeit ist das Energieversorgungsunternehmen (EVU), für welches der Leitfaden erstellt wird. Dieser soll dem EVU als praxisnahe Grundlage dienen, um die gesetzlichen Anforderungen gemäss Art. 46b EnG in den nächsten 5 - Jahren umzusetzen und geeignete Energieeffizienzmassnahmen zu fördern. Indirekte Abnehmer sind zudem Gemeinden und Endverbraucher im Versorgungsgebiet, da der Leitfaden aufzeigt, wie diese durch Förderprogramme, Beratungen oder weitere Unterstützungsmassnahmen bei der Umsetzung von Energieeffizienzmassnahmen begleitet werden können.



⇒ Sinn und Zweck

Sinn und Zweck dieser Diplomarbeit ist es, einen praxisnahen Leitfaden zu entwickeln, der einem Energieversorgungsunternehmen als konkrete Orientierungshilfe dient, um die gesetzlichen Anforderungen zur Förderung der Stromeffizienz gemäss Art. 46b EnG zu erfüllen. Angesichts der stufenweise steigenden Einsparungsziele des Bundes.

Ziel ist es, der EWS Energie AG eine fundierte und umsetzbare Grundlage für die nächsten fünf Jahre bereitzustellen. Der Leitfaden soll dabei helfen, die geforderten Energieeinsparungen nicht nur gesetzeskonform, sondern auch wirtschaftlich effizient und organisatorisch sinnvoll zu realisieren zum Nutzen des Unternehmens, seiner Gemeinden und der Endverbraucher im Versorgungsgebiet

⇒ Endergebnis

Das angestrebte Ergebnis dieser Diplomarbeit ist ein praxisnaher 5-Jahres-Leitfaden, der der EWS Energie AG als verlässliches Planungs- und Umsetzungsinstrument dient. Der Leitfaden zeigt konkret und verständlich auf, wie die gesetzlichen Anforderungen gemäss Art. 46b EnG durch gezielte Förderung von Energieeffizienzmassnahmen bei Gemeinden und Endverbrauchern erfüllt werden können. Am Ende der Arbeit liegt dem Auftraggeber ein anwendbares Dokument vor, das nicht nur als strategische Grundlage für die kommenden fünf Jahre dient, sondern auch die operative Umsetzung von Effizienzmassnahmen im Versorgungsgebiet aktiv unterstützt. Damit schafft die Arbeit einen konkreten Mehrwert, sowohl für das Unternehmen selbst als auch für die beteiligten Gemeinden und Endverbraucher.

⇒ Erfolgskriterien

Der Auftrag gilt als erfolgreich abgeschlossen, wenn die Geschäftsleitung der EWS Energie AG aus den drei erarbeiteten Konzepten eine bevorzugte Variante auswählt und den daraus entwickelten Leitfaden als praxisnah, verständlich und umsetzbar beurteilt.

Der Leitfaden soll dem Unternehmen als verlässliche und konkrete Handlungsgrundlage dienen, um in den nächsten fünf Jahren Energieeffizienzmassnahmen bei Gemeinden und Endverbrauchern gezielt zu fördern und die gesetzlichen Anforderungen gemäss Art. 46b EnG nachhaltig zu erfüllen. Damit bildet er nicht nur den Abschluss dieser Diplomarbeit, sondern gleichzeitig den Startpunkt für die operative Umsetzung im Unternehmen.

Anhang B: Projektplan (A0)

Der detaillierte Projektplan (Gantt-Diagramm) liegt als separates Poster im Format A0 quer vor und wird dieser Arbeit als eigenständige PDF-Datei beigelegt; beim gebundenen Exemplar ist er zusätzlich als Ausdruck eingelegt. Diese Seite ist deshalb im Querformat gehalten und zeigt den vollständigen Plan in Druckauflösung, direkt aus der PDF-Datei übernommen.

Diplomarbeit: 5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energiemassnahmen

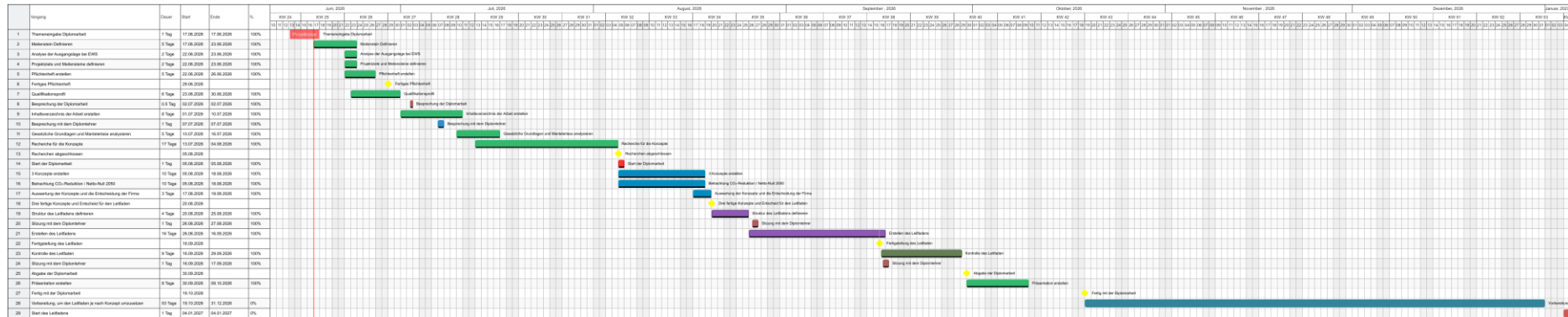


Abbildung B1: Projektplan der Diplomarbeit, Original im Format A0 quer

Zusätzlich wird nachfolgend der offizielle Projekt-Statusbericht (Vorlage a_2019, 3 Seiten) im Original abgebildet.

Projekt: 5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energiemassnahmen

Statusbericht:

Projektleiter Yannik Lang		Projektziele Praxisnaher 5-Jahres-Leitfaden für die EWS Energie AG zur Erfüllung der gesetzlichen Stromsparziele nach Art. 46b EnG / Art. 51a EnV		Verteiler - Sergio Mozzillo (Diplomlehrer) - Swen Bolzern (Fachexperte)	
--	--	---	--	---	--

Gesamt- beurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	  	  	  	  	  
Tendenz					

Aktueller Projektstand Pflichtenheft mit der EWS Energie AG abgestimmt und finalisiert, drei mögliche Konzepte (Mix, Zertifikate, Gewerbe) definiert, Nutzwertanalyse zur Konzeptwahl in Bearbeitung.	Was läuft gut? - Zusammenarbeit mit allen beteiligten Parteien, Informationsfluss funktioniert gut. Was läuft nicht gut? - Konzeptausarbeitung, die mit den verschiedenen Gesetzen harmonisiert und nicht gegen Bundesförderungen arbeitet.
--	---

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen Nutzwertanalyse abschliessen, Konzeptentscheid treffen, mit Kostenvergleich starten.

Projekt-Statusbericht; Yannik Lang

Abbildung B2: Projekt-Statusbericht, Seite 1

Projekt: 5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energiemassnahmen

Statusbericht:

Projektleiter Yannik Lang	Projektziele Praxisnaher 5-Jahres-Leitfaden für die EWS Energie AG zur Erfüllung der gesetzlichen Stromsparziele nach Art. 46b EnG / Art. 51a EnV	Verteiler - Sergio Mozzillo (Diplomlehrer) - Swen Bolzern (Fachexperte)
---	---	---

Gesamt- beurteilung	Projektverlauf 	Projektklima 	Termine 	Risiken 	Ressourcen
Tendenz	↗	↗	→	↗	→

Aktueller Projektstand Konzept Mix gewählt und begründet, Kostenvergleich und CO2-Reduktionspfad berechnet, Leitfaden-Kapitel ausgearbeitet, Dokumentation inkl. Anhang weitgehend fertiggestellt.	Was läuft gut? - Konzeptentscheid von Geschäftsleitung akzeptiert, Struktur und Berechnungen sauber dokumentiert. Was läuft nicht gut? - Formale, gewichtete Nutzwertanalyse der Geschäftsleitung noch nicht vorliegend; A0-Projektplan-Poster noch zu erstellen.
---	---

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen Schlusskontrolle der Dokumentation, A0-Poster erstellen, Abgabe bis 30.09.2026.
--

Projekt-Statusbericht; Yannik Lang

Abbildung B3: Projekt-Statusbericht, Seite 2

Projekt: 5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energiemassnahmen

Statusbericht:

Projektleiter Yannik Lang	Projektziele Praxisnaher 5-Jahres-Leitfaden für die EWS Energie AG zur Erfüllung der gesetzlichen Stromsparziele nach Art. 46b EnG / Art. 51a EnV	Verteiler - Sergio Mozzillo (Diplomlehrer) - Swen Bolzern (Fachexperte)
---	---	---

Gesamt- beurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
Tendenz	➡	➡	➡	↗	➡

Aktueller Projektstand Dokumentation inhaltlich praktisch abgeschlossen: Titelblatt, Management Summary, Eigenständigkeitserklärung und Reflexion (inkl. neues Kapitel "Kritischer Punkt") fertiggestellt; sämtliche offenen Punkte/Kommentare aus der Durchsicht bearbeitet; Anhang vollständig aufgebaut.	Was läuft gut? - Alle inhaltlichen Kapitel und der komplette Anhang sind fertig; Struktur, Quellenangaben und Formatierung sind durchgehend geprüft. Was läuft nicht gut? - A0-Projektplan-Poster steht noch aus; formale, gewichtete Nutzwertanalyse der Geschäftsleitung liegt weiterhin nicht vor.
--	---

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen A0-Poster erstellen, Schlusskontrolle (Rechtschreibung, Verzeichnisse aktualisieren), fristgerechte Abgabe bis 30.09.2026, 17:00 Uhr, danach Präsentation (14.10.) vorbereiten.
--

Projekt-Statusbericht; Yannik Lang

Abbildung B4: Projekt-Statusbericht, Seite 3

Anhang C: Jour-fixe-Protokolle

Während der Bearbeitung fanden regelmässige Jour-fixe-Sitzungen mit dem Fachexperten Swen Bolzern (EWS Energie AG) sowie mit dem Diplomelehrer Sergio Mozzillo statt. Nachfolgend die sieben Original-Protokolle.

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
16.07.2026	15:00	16:00

Teilnehmer:

Swen Bolzern	Yannik Lang		
--------------	-------------	--	--

Wer:	Was:	Wann:
Y.L	Recherche was machen die anderen EW's	23.07.26
S.B & Y.L	Wie viel müssten wir pro kWh vergüten um günstiger als der Zertifikateinkauf zu sein	23.07.26
Y.L	Was für Standardmassnahmen gibt es	23.07.26
Y.L	Recherche zu den verschiedenen Gesetzen bezogen auf die Energieeffizienz	23.07.26

Abbildung C1: Jour-fixe-Protokoll vom 16.07.2026

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
30.07.2026	15:00	16:00

Teilnehmer:

Swen Bolzern	Yannik Lang		
--------------	-------------	--	--

Wer:	Was:	Wann:
Y.L	Sind gekaufte Zertifikat anerkannt von der Elcom	06.08.26
S.B	Wie viele Strassenleuchten werden saniert von der EWS	06.08.26
S.B & Y.L	Wie viel Einsparungen bekommen wir durch die Strassenbeleuchtung	06.08.26

Abbildung C2: Jour-fixe-Protokoll vom 30.07.2026

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
05.08.26	17:00	18:00

Teilnehmer:

Yannik Lang	Sergio Mozzillo		
-------------	-----------------	--	--

Wer:	Was:	Wann:
Y.L	SWOT-Analyse	26.08.26
Y.L	Kanton noch bei den Stakeholder ergänzen	26.08.26
Y.L	ESTI überprüfen als Stakeholder	26.08.26
Y.L	Terminvorschlag senden	26.08.26
Y.L	Fragen ob ich dem Dip. Lehrer die Arbeit zum Drüberlesen schicken kann.	26.08.26
Y.L	Mail Terry bezüglich den Terminen.	26.08.26

Abbildung C3: Jour-fixe-Protokoll vom 05.08.2026

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
13.08.2026	15:00	16:00

Teilnehmer:

Sven Bolzern	Yannik Lang		
--------------	-------------	--	--

[illegible]

Abbildung C4: Jour-fixe-Protokoll vom 13.08.2026

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
26.08.2026	16:30	17:40

Teilnehmer:

Sergio Mozzillo	Yannik Lang		
-----------------	-------------	--	--

Wer:	Was:	Wann:
Y.L	Informieren bezüglich des Terminplanes	16.09.26

Abbildung C5: Jour-fixe-Protokoll vom 26.08.2026

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
16.09.2026	17:00	17:40

Teilnehmer:

Yannik Lang	Sergio Mozzillo		
-------------	-----------------	--	--

[illegible]

Abbildung C6: Jour-fixe-Protokoll vom 16.09.2026

To-Do Liste Projektarbeit

Datum:	Start:	Ende:
17.09.2026	15:00	16:00

Teilnehmer:

Swen Bolzern	Yannik Lang		
--------------	-------------	--	--

Wer:	Was:	Wann:
Y.L	Rechtschreibung kontrollieren auf dem Projektplan	24.09.26
S.W	Projektplan ausdrucken	22.09.26
Y.L	Konzept und Leitfaden S.B für die Verbesserungen Vorschläge zukommen lassen	24.09.26

Abbildung C7: Jour-fixe-Protokoll vom 17.09.2026

Anhang D: Glossar

Begriff	Erklärung
EVU	Energieversorgungsunternehmen; hier die EWS Energie AG als Elektrizitätslieferantin.
Art. 46b EnG	Artikel des Energiegesetzes, der Elektrizitätslieferanten zu jährlichen zusätzlichen Stromeinsparungen bei Endverbrauchern verpflichtet.
Art. 51a–51i EnV	Vollzugsbestimmungen der Energieverordnung, welche die Zielvorgabe, den Referenzstromabsatz, anrechenbare Massnahmen und die Meldepflichten konkretisieren.
Referenzstromabsatz	Der an Endverbraucher gelieferte Stromabsatz eines EVU (ohne Grossverbraucher und Kraftwerke/Speicher ohne Endverbrauch), der als Basis für die Zielvorgabe dient.
Zielvorgabe	Der vom BFE festgelegte, in Prozent des Referenzstromabsatzes ausgedrückte Anteil an Stromeinsparungen, den ein EVU jährlich nachweisen muss (1 % 2026, 1,5 % 2027, 2 % ab 2028).
Kürzungsfaktor (Faktor 0,75)	Reduktionsfaktor gemäss Vollzugshilfe des BFE, der die anrechenbare Einsparung einer Massnahme um 25 % kürzt, um eine ohnehin stattfindende Erneuerung zu berücksichtigen.
Doppelbegünstigungsverbot	Verbot, eine Massnahme sowohl über die EEM-Förderung als auch über andere Finanzhilfen oder Zielvereinbarungen anrechnen zu lassen (Art. 51c EnV).
EEM	Energieeffizienzmassnahmen; Sammelbegriff für die vom EVU geförderten Massnahmen zur Stromeinsparung.
Mantelerlass	Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, vom Parlament im September 2023 verabschiedet und am 9. Juni 2024 in der Volksabstimmung angenommen.
ProKilowatt	Förderprogramm des Bundes, das Energieeffizienzprojekte über wettbewerbliche Ausschreibungen mit bis zu 30 % der Investitionskosten unterstützt.
Lightbank	Förderprogramm für die Umstellung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung, ebenfalls mit bis zu 30 % der Investitionskosten.
Netto-Null 2050	Übergeordnetes Klimaziel der Schweiz, wonach die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf netto null gesenkt werden sollen.
BFE	Bundesamt für Energie; zuständige Behörde für Zielvorgabe, Meldewesen und Vollzug der EEM-Vorgaben.
Handwerker-Massnahme	Im Konzept Mix geförderte Massnahme, bei der fest verbaute Haustechnik (z. B. Elektroboiler, Elektroheizungen, Umwälzpumpen) durch eine Fachperson ersetzt wird.
Zertifikatskauf	Erwerb von Effizienzsertifikaten bei einem Anbieter (z. B. EcoGastro), um eine Lücke zur Zielvorgabe zu schliessen, ohne eigene Massnahmen umzusetzen.

Anhang E: Stundenrapport (Aufgewendete Zeit)

Der zeitliche Aufwand wird laufend in der Excel-Tabelle «Arbeitsstunden_Diplomarbeit.xlsx» erfasst (Datum, Start- und Endzeit, Stunden); die vollständige Datei liegt bei. Bis zum letzten erfassten Eintrag vom 30.09.2026 wurden 69 Arbeitseinträge an 63 Arbeitstagen mit insgesamt 183,58 Stunden dokumentiert. Erfasst sind auch die sieben Jour-fixe-Sitzungen aus Anhang C.

Arbeitsstunden – Diplomarbeit

Yannik Lang

Datum	Startzeit	Endzeit	Stunden
03.06.2026	8:00	11:30	3.50
06.06.2026	8:00	12:00	4.00
07.06.2026	10:00	12:00	2.00
07.06.2026	15:00	16:30	1.50
08.06.2026	9:00	12:00	3.00
10.06.2026	19:00	21:15	2.25
12.06.2026	9:10	12:00	2.83
15.06.2026	8:00	10:15	2.25
19.06.2026	10:00	14:00	4.00
20.06.2026	9:05	11:35	2.50
24.06.2026	14:20	17:45	3.42
27.06.2026	10:30	11:55	1.42
29.06.2026	9:00	11:30	2.50
01.07.2026	12:15	14:15	2.00
03.07.2026	7:50	9:50	2.00
06.07.2026	18:00	20:15	2.25
07.07.2026	19:45	20:00	0.25
13.07.2026	19:10	20:40	1.50
14.07.2026	18:00	20:00	2.00
15.07.2026	11:05	12:30	1.42
16.07.2026	15:00	16:00	1.00
17.07.2026	19:00	22:00	3.00
18.07.2026	9:00	11:00	2.00
20.07.2026	8:30	11:00	2.50
22.07.2026	8:12	10:30	2.30
24.07.2026	11:30	12:30	1.00
29.07.2026	9:00	11:30	2.50
30.07.2026	15:00	16:00	1.00
31.07.2026	9:00	11:30	2.50
03.08.2026	18:30	20:45	2.25
05.08.2026	8:47	12:00	3.22
05.08.2026	14:03	16:00	1.95
05.08.2026	17:00	18:00	1.00
08.08.2026	8:21	13:28	5.12
08.08.2026	14:00	16:06	2.10
10.08.2026	17:30	20:00	2.50
12.08.2026	7:50	11:30	3.67
13.08.2026	15:00	16:00	1.00
16.08.2026	10:18	13:05	2.78
18.08.2026	8:00	11:00	3.00
19.08.2026	13:00	15:00	2.00

Total Stunden **183.58**

Abbildung E1: Stundenrapport, Seite 1

22.08.2026	10:00	15:15	5.25
23.08.2026	13:00	14:00	1.00
24.08.2026	8:00	12:00	4.00
26.08.2026	10:00	12:00	2.00
26.08.2026	16:30	17:40	1.17
27.08.2026	18:00	20:15	2.25
01.09.2026	8:00	12:00	4.00
02.09.2026	19:00	21:15	2.25
04.09.2026	12:30	15:00	2.50
08.09.2026	17:30	20:00	2.50
11.09.2026	17:00	21:35	4.58
12.09.2026	8:43	14:07	5.40
13.09.2026	14:00	16:00	2.00
14.09.2026	18:30	20:00	1.50
15.09.2026	13:00	18:30	5.50
16.09.2026	11:00	17:00	6.00
16.09.2026	17:00	17:40	0.67
17.09.2026	15:00	16:00	1.00
18.09.2026	17:00	19:00	2.00
19.09.2026	9:30	12:00	2.50
20.09.2026	10:25	16:00	5.58
23.09.2026	8:00	14:00	6.00
24.09.2026	19:23	20:52	1.48
25.09.2026	10:00	14:00	4.00
26.09.2026	10:00	15:00	5.00
28.09.2026	17:00	19:45	2.75
29.09.2026	18:00	20:30	2.50
30.09.2026	8:00	11:14	3.23

Abbildung E2: Stundenrapport, Seite 2

Anhang F: KI-Nutzung (vollständige Tabelle)

Die folgende Tabelle dokumentiert vollständig, in welchen Kapiteln und in welcher Form KI-Werkzeuge gemäss der Richtlinie zur Nutzung von KI an der TEKO Basel eingesetzt wurden (vgl. Abbildung 7 in Kapitel 2.5.2). Die vollständige Excel-Datei «KI-Nutzung_Diplomarbeit.xlsx» liegt der digitalen Abgabe bei.

Kapitel / Bereich	KI-Werkzeug	Art der Unterstützung	Manuelle Prüfung/Überarbeitung	Bemerkung
Gesamte Arbeit	Claude (Anthropic)	Rechtschreibung, Formulierung, sprachliche Überarbeitung	Ja	Alle Texte habe ich inhaltlich selbst vorgegeben und geprüft; die KI half mir bei Ausdruck und Formulierung.
Management Summary	Claude (Anthropic)	Sprachliche Verdichtung und Formulierung der Zusammenfassung	Ja	Die Kernaussagen und Ergebnisse habe ich selbst vorgegeben.
Kap. 1 Initialisierung	Claude (Anthropic)	Unterstützung beim Aufbau meiner Excel-Tabellen (Stakeholderanalyse, Interessenmatrix, SMART-Ziele, Zielbeziehungsmatrix), Textformulierung Ausgangslage	Ja	Die Inhalte (Stakeholder, Ziele, Pflichtenheft) habe ich selbst vorgegeben; die KI unterstützte mich beim Aufbau der Struktur und der Excel-Tabellen.
Kap. 2 Konzeption und Projektplanung	Claude (Anthropic)	Strukturierung von Projektorganisation, Meilensteinen und SWOT-Analyse, Textformulierung	Ja	Projektplan, Termine und Verantwortlichkeiten habe ich selbst festgelegt.
Kap. 3 Grundlagen	Claude (Anthropic), NotebookLM (Google)	Recherche gesetzliche Grundlagen (Mantelerlass, Art. 46b EnG), Zusammenfassung von Gesetzestexten und Standardmassnahmen, Darstellung der Berechnungsformeln	Ja	Die Quellen (Fedlex, BFE) wurden durch die KI gesucht und von mir verifiziert. Die Zusammenfassungen der Gesetzestexte und Standardmassnahmen habe ich mit NotebookLM erstellt.
Kap. 4 Ist-Analyse der EWS Energie AG	Claude (Anthropic)	Strukturierung der Einflussfaktoren, sprachliche Ausformulierung	Ja	Alle Unternehmens- und Verbrauchsdaten stammen von mir bzw. aus der EWS Energie AG.
Kap. 5 Entwicklung der drei Konzepte	Claude (Anthropic)	Strukturierung der Konzeptsteckbriefe und des Konzeptvergleichs, Textformulierung	Ja	Die Konzeptideen und Massnahmen habe ich selbst entwickelt.
Kap. 6 Bewertung und Auswahl des Konzeptes	Claude (Anthropic)	Aufbau Excel-Formeln und Nutzwertanalyse, Berechnungsprüfung	Ja	Die Bewertungskriterien und die Gewichtung habe ich selbst festgelegt; den Entscheid traf ich gemeinsam mit dem CEO / der Geschäftsleitung.
Kap. 7 Excel-Berechnungsmodelle (inkl. CO2-Absenkepfad / Netto-Null)	Claude (Anthropic)	Excel-Formeln, Diagramme, Struktur der Arbeitsmappen, Aufbau CO2-Berechnungsmodell	Ja	Alle Kostenannahmen stammen von mir bzw. vom CEO; die KI prüfte und baute die Formeln. Einen Teil der Recherche habe ich selbst durchgeführt und der KI die Quellenlinks zur Verfügung gestellt.
Kap. 8 Ausarbeitung des 5-Jahres-Leitfadens	Claude (Anthropic)	Ausformulierung auf Basis meiner Texte	Ja	Die fachlichen Inhalte stammen von mir.
Kap. 9 Resultate	Claude (Anthropic)	Sprachliche Ausformulierung meiner geschriebenen Texte und Zusammenfassung der Ergebnisse	Ja	Die Resultate und Bewertungen stammen von mir.
Kap. 10 Reflexion	Claude (Anthropic)	Sprachliche Ausformulierung auf Basis meiner persönlichen Texte	Ja	Inhalt und Einschätzungen stammen von mir.
Kap. 11 Verdankung	Claude (Anthropic)	Sprachliche Formulierung des Danktextes	Ja	Die genannten Personen und die Inhalte der Verdankung habe ich selbst bestimmt.
Kap. 12 Eigenständigkeitserklärung	Keine			
Kap. 13 Schlusswort	Claude (Anthropic)	Sprachliche Ausformulierung auf Basis meiner Notizen	Ja	Die persönlichen Aussagen und Einschätzungen stammen von mir.
Kap. 14 Anhang	Claude (Anthropic)	Aufbau Abbildungs-, Tabellen- und Formelverzeichnis, Glossar, Struktur der Anhangdokumente	Ja	Die Inhalte (Protokolle, Stundenrapport, Projektauftrag) stammen von mir.
Diagramme/Grafiken (Abb. 1-6, 11)	Claude (Anthropic, Python/Matplotlib)	Technische Erstellung der Grafiken nach Vorgaben	Ja	Datengrundlage und Layout-Wünsche habe ich selbst vorgegeben.
Gesamtdokument	Claude (Anthropic)	Formatierung, Quellenverzeichnis, Konsistenzprüfung	Ja	Die Schlusskontrolle habe ich selbst durchgeführt.

Abbildung F1: KI-Nutzung, Seite 1

Anhang G: Excel-Berechnungstabellen

Sämtliche Berechnungen dieser Diplomarbeit sind in zwei vollständigen Excel-Arbeitsmappen dokumentiert, die der digitalen Abgabe beiliegen: «Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx» (Annahmen, Zielvorgabe_Bedarf, Konzept1_Mix, Geräte_Liste, Werte, Konzept2_Zertifikate, Konzept3, Werte_Katalog, «Kosten und grösster Hebel», Ergebnis_Dashboard, Gesetzestexte) und «CO2_Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx» (Annahmen, Konzept1_Boden, Konzept2_Gebäude, Konzept3_Mobilität, Pfad_ohne_vs_mit_Massnahmen). Nachfolgend ist jedes Arbeitsblatt beider Mappen vollständig abgebildet, je ein Blatt pro Seite. Beim Blatt Pfad_ohne_vs_mit_Massnahmen sind die Tabelle und die beiden Diagramme einzeln abgebildet, damit sie lesbar bleiben.

Annahmen & Eingaben — Konzept Mix (Handwerker-Massnahmen / Beleuchtung / Zertifikate)

Gelbe Zellen = bitte mit effektiven Zahlen oder Schätzwerten ergänzen.

1. Referenzstromabsatz Endverbraucher pro Jahr & Zielvorgabe (Art. 51a EnV)			
Jahr	Referenzstromabsatz	Zielvorgabe %	Quelle / Hinweis
2026	90.000.000	1.0%	Art. 51a Abs. 1 EnV, gerundeter Näherungswert (Vertraulichkeit EWS); intern mit exal
2027	100.000.000	1.5%	Art. 51a Abs. 1 EnV, gerundeter Näherungswert (Vertraulichkeit EWS); intern mit exal
2028		2.0%	Art. 51a Abs. 1 EnV, gerundeter Näherungswert (Vertraulichkeit EWS); intern mit exal
2029		2.0%	Bitte mit effektivem Referenzabsatz ergänzen (frei gelassen).
2030		2.0%	Bitte mit effektivem Referenzabsatz ergänzen (frei gelassen).
2031		2.0%	Bitte mit effektivem Referenzabsatz ergänzen (frei gelassen).

Hinweis: gemeldeter Stromabsatz an Endverbraucher gemäss Art. 51f EnV, ohne Grossverbraucher nach Art. 40 EnG und ohne Kraftwerke/Speicher ohne Endverbrauch (Art. 51a Abs. 2 EnV). Meldung jeweils bis 30.4., Zielvorgabe

2. Zertifikatspreis (kein etablierter Marktpreis — Proxy)		
Angenommener Zertifikatspreis (Rp./kWh)	7	Angenommener Zertifikatspreis. Orientierung: BFE ProKilowatt-Kostenwirksamkeit, ke

3. Massnahme: Beleuchtungssanierung Strassen (erfolgt ohnehin / "sowieso") — reale SB-Daten + BE-02		
Anzahl Leuchtstellen pro Jahr	150	Leuchten-Ersatz pro Jahr (Programm 2026-2031). Bestand: rund 715 Altleuchten (v.a.
Volle Investitionskosten pro Leuchte (CHF)	550	Volle Ersatzinvestition pro Leuchte (Lebensdauer) wird ohnehin budgetiert, NICHT der
Anrechenbare Einsparung pro Leuchte (kWh, kumuliert)	3937.5	BE-02: $(P_{alt} - P_{neu})/1000 \times \text{Volllaststunden} \times 0.75 \times \text{Nutzungsdauer}$. Werte aus SB
Zusatzaufwand für Nachweis/Messung pro Leuchte (CHF)	12	Nachweis-/Messaufwand pro Leuchte (Sanierung erfolgt sowieso).

ACHTUNG (Art. 51c EnV):

Anrechenbar nur, wenn NICHT gesetzlich vorgeschrieben und NICHT bereits durch Bund/Kanton/Gemeinde subventioniert (z.B. ProKilowatt). Sonst gemäss Art. 51c Bst. a/b EnV nicht anrechenbar.

4. Marketing / Kommunikation & weitere Fixkosten		
Jahresbudget Marketing/Kommunikation (CHF)	20000	Kundeninformation, Kampagne Geräteförderung, Kanäle (Rechnung, Website, Mailing)
Davon Stromeinsparung direkt anrechenbar (kWh/Jahr)	0	Marketing erzeugt keine direkt anrechenbare, messbare Einsparung als Gemeinkosten des Konzepts einzu
Weitere Fixkosten Programmführung (CHF/Jahr)	20000	Personal, IT/Meldewesen ans BFE, allgemeine Administration, unabhängig von Anzahl umgesetzter Massna
Arbeitsstunden	769	Stunden
Arbeitstage	88	Tage (8,75)

Detailparameter Strassenbeleuchtung (BE-02 / SB-Listen)

Bezugsleistung Altleuchte P _{alt} (W)	90	Natriumdampf Ø 78W Lampe + Vorschaltgerät (SB-Listen: NA)
Bezugsleistung Neuleuchte LED P _{neu} (W)	40	LED-Bestand SB-Listen: Ø 40.2 W.
Volllaststunden pro Jahr (h/a)	4200	BE-02: standardisiert 4200 h/a bei ungesteuerten Altanlagen.
Reduktionsfaktor f _{eco}	0.75	BE-02: Berücksichtigt natürliche Erneuerung.
Standardnutzungsdauer (Jahre)	25	BE-02: 25 Jahre für Strassenbeleuchtung.
Jährliche Einsparung pro Leuchte (kWh/a)	210	$(P_{alt} - P_{neu})/1000 \times \text{Volllaststunden} = \text{Kontrollwert}$.

Kostenvergleich EWS Energie AG

Annahmen - Seite 1/11

Abbildung G1: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Annahme

Zielvorgabe & erforderliche Stromeinsparung (Art. 51a EnV)

Kennzahl	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Erläuterung
Referenzstromabsatz Endverbraucher (kWh)	90,000,000	100,000,000	0	0	0	0	Direkt aus Annahmen-Tabelle (pro Jahr einzeln erfasst)
Zielvorgabe (%)	1.0%	1.5%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	Aus Annahmen-Tabelle (Art. 51a EnV)
Erforderliche Einsparung (kWh)	900,000	1,500,000	0	0	0	0	Referenzstromabsatz x Zielvorgabe %
Erforderliche Einsparung (GWh, zur Kontrolle)	0.900	1.500	0.000	0.000	0.000	0.000	

Abbildung G2: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Zielvorgabe_Bedarf

Interne Umsetzung vs. Zertifikatskauf — Konzept Mix

Alle Kosten in CHF, Einsparungen in kWh/Jahr. Handwerker-Massnahmen werden aus der Geräte_Liste genommen.

Förderung Handwerker-Massnahmen (aus Geräte_Liste)	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Formel / Hinweis
Stromeinsparung (kWh)	309,550	909,450	0	0	0	0	SUMIFS(Total Einsparung Geräte, Jahr)
Kosten (CHF)	15,742	46,137	0	0	0	0	SUMIFS(Total Kosten Geräte, Jahr)
Anzahl erfasste Geräte (Kontrolle)	33	83	0	0	0	0	

Beleuchtungssanierung	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Stromeinsparung (kWh)	590,625	590,625	590,625	590,625	590,625	590,625	kann sich je nach Jahr anpassen
Kosten, dem Programm anrechenbar (CHF)	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	Nur Zusatzaufwand, da Investition ohnehin erfolgt: Art. 51c EnV prüfen
Anrechenbarkeit prüfen: Art. 51c EnV (nicht anrechenbar falls gesetzl. Pflicht oder bereits subventioniert)							

Marketing / Kommunikation & Fixkosten	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Stromeinsparung (kWh): direkt anrechenbar	0	0	0	0	0	0	
Kosten Marketing (CHF)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
Weitere Fixkosten Programmführung (CHF)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	Personal/IT/Administration — Gemeinkosten, keine direkt anrechenbar

Konzept Mix	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Interne Einsparung total (kWh)	900,175	1,500,075	590,625	590,625	590,625	590,625	
Interne Kosten total (CHF)	57,542	87,937	41,800	41,800	41,800	41,800	
Erforderliche Einsparung gemäss Zielvorgabe (kWh)	900,000	1,500,000	0	0	0	0	
Verbleibende Lücke -> Zertifikate (kWh)	0	0					
Kosten Zertifikatskauf für Lücke (CHF)	0	0					Lücke (kWh) x Zertifikatspreis (Rp./kWh) / 100
TOTALKOSTEN Konzept Mix (CHF)	57,542	87,937					

Abbildung G3: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Konzept1_Mix

Handwerker-Massnahmen — Einzelerfassung

Planungstabelle Handwerker-Massnahmen (HZ-01 Elektroboiler, HZ-03 Elektroheizung/Wärmepumpe, Kochmulde) fortlaufend. Eingeben: Jahr, Massnahme, Anzahl (blau). Einsparung, Förderbeitrag (5 Rp./kWh) und Totale rechnen sich automatisch aus dem Blatt Werte (HG-01-Methodik bzw. BFE-Referenzwerte für HZ-01/HZ-03). Zeilen einfach nach unten ergänzen; Jahre werden automatisch eingefärbt. Umwälzpumpen (HZ-02) sind mangels verfügbarem BFE-Referenzwert nicht enthalten.

Prüfearaufwand je Geraet (CHF):

8

Jahr	Gerätetyp	Klasse	Anzahl	Einsparung je Gerät (kWh, anrechenbar)	Förderbeitrag je Gerät (CHF)	Prüfearaufwand je Gerät (CHF)	Total Einsparung (kWh)	Total Kosten (CHF)	Bemerkung
2026	HZ-03 Elektroheizung	-	3	77,100	3855	8	231300	11589	HG-01
2026	HZ-01 Elektroboiler MFH	-	5	13,000	650	8	65000	3290	HG-01
2026	Kochmulde	-	25	530	26.5	8	13250	862.5	HG-01
2027	HZ-03 Elektroheizung	-	10	77,100	3855	8	771000	38630	HG-01
2027	HZ-01 Elektroboiler MFH	-	8	13,000	650	8	104000	5264	HG-01
2027	Kochmulde	-	65	530	26.5	8	34450	2242.5	HG-01

Abbildung G4: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Geräte_Liste

HG-01 Nachschlagewerte (BFE, Version 2.0). Anrechenbare Einsparung = (E_alt - E_neu) x 0.75 x Nutzungsdauer. Ergänzt um BFE-Werte für HZ-01 (Elektroboiler) / HZ-03 (Elektroheizung): Anrechenbar-Wert direkt aus BFE-Beispielszenario.

Schlüssel	Gerätetyp	Klasse	E_alt (kWh/a)	E_neu (kWh/a)	Nutzungsdauer (a)	Anrechenbar (kWh)
Wäschetrockner A	Wäschetrockner	A	200	70	15	1460
Wäschetrockner B	Wäschetrockner	B	200	80	15	1350
MFH-Wäschetrockner A	MFH-Wäschetrockner	A	1240	340	15	10130
MFH-Wäschetrockner B	MFH-Wäschetrockner	B	1240	390	15	9560
MFH-Wäschetrockner C	MFH-Wäschetrockner	C	1240	470	15	8660
Waschtrockner A	Waschtrockner	A	430	300	10	980
Waschtrockner B	Waschtrockner	B	430	330	10	750
Waschtrockner C	Waschtrockner	C	430	370	10	450
Geschirrspüler A	Geschirrspüler	A	200	120	10	600
Geschirrspüler B	Geschirrspüler	B	200	140	10	450
Kühlschrank A	Kühlschrank	A	170	30	14	1470
Kühlschrank B	Kühlschrank	B	170	80	14	950
Kühlschrank C	Kühlschrank	C	170	110	14	630
Kühlschrank D	Kühlschrank	D	170	130	14	420
Kühl-Kombi-Gerät A	Kühl-Kombi-Gerät	A	220	90	15	1460
Kühl-Kombi-Gerät B	Kühl-Kombi-Gerät	B	220	110	15	1240
Kühl-Kombi-Gerät C	Kühl-Kombi-Gerät	C	220	140	15	900
Kühl-Kombi-Gerät D	Kühl-Kombi-Gerät	D	220	180	15	450
Gefrierschrank A	Gefrierschrank	A	220	80	15	1580
Gefrierschrank B	Gefrierschrank	B	220	100	15	1350
Gefrierschrank C	Gefrierschrank	C	220	150	15	790
Gefriertruhe A	Gefriertruhe	A	270	110	15	1800
Gefriertruhe B	Gefriertruhe	B	270	130	15	1580
Gefriertruhe C	Gefriertruhe	C	270	170	15	1130
Gefriertruhe D	Gefriertruhe	D	270	210	15	680
Weinkühlschrank A	Weinkühlschrank	A	250	30	14	2310
Kochmulde -	Kochmulde	-	310	260	14	530
HZ-01 Elektroboiler MFH -	HZ-01 Elektroboiler MFH	-			20	13000
HZ-01 Elektroboiler Gastro -	HZ-01 Elektroboiler Gastro	-			20	2300
HZ-03 Elektroheizung -	HZ-03 Elektroheizung	-			15	77100
Hinweis: Nur aktuelle Energieetikette A–D. Alte Klassen A+, A++, A+++ sind nicht mehr enthalten.						

Abbildung G5: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Werte

Kosten und grösster Hebel

Alle Zahlen ziehen sich automatisch aus den Detailblättern. Zielvorgabe nach Art. 51a EnV.

A. Gesamtkosten je Konzept (CHF)							
Konzept	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Summe
Konzept Mix (Handwerker-Massnahmen + Beleuchtung)	57,542	87,937					145,478
Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung)	52,671	92,800					145,471
100 % Zertifikatskauf	63,000	105,000					168,000
Günstigste Variante	Konzept 3	Konzept Mix					Konzept 3

B. Kosten pro eingesparte Kilowattstunde (Rp./kWh)							
Massnahme / Weg	Rp./kWh						
Strassenbeleuchtung (eigene Sanierung)	0.30						
Gewerbeprojekte (Konzept 3)	5.00						
Handwerker-Massnahmen-Förderung	5.00						
Zertifikatskauf (EcoGastro)	7.00						

C. Grösste Einzelhebel (anrechenbare kWh je Objekt, BFE-Beispielwerte)							
Massnahme	Anrechenbar (kWh)						Bereich
BE-01 Produktionshalle	720,000						Beleuchtung Industrie
LU-01 Lüftungsanlage	526,500						Lüftung
SV-01 USV 125 kW	320,127						USV
BE-01 Lagerhalle	317,300						Beleuchtung Lager
HZ-03 Elektroheizung (BFE)	77,100						Heizung
MO-01 Antriebssystem 5,5 kW	13,200						Motoren
HZ-01 Elektroboiler MFH (BFE)	13,000						Warmwasser
Strassenleuchte (BE-02)	3937.5						Eigene Anlage

Abbildung G9: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Kosten und grösster Hebel

Dashboard: Vergleich der 3 Konzepte

Kurzübersicht: welches Konzept ist wirtschaftlich am günstigsten und welches am effizientesten (Rp./kWh)? Berücksichtigt werden nur Jahre mit festgelegter Zielvorgabe. © Kosten = Gesamtkosten / geforderte Einsparung.

Konzept	Gesamtkosten (CHF)	Einsparung (kWh)	© Kosten (Rp./kWh)
Konzept Mix (Handwerker-Massnahmen + Beleuchtung)	145,478	2,400,250	6.06
Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung)	145,471	3,258,677	6.06
100 % Zertifikatskauf	168,000	2,400,000	7.00

Wirtschaftlich am günstigsten: Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung) (145,471 CHF)			
Effizientester Weg (tiefste Rp./kWh): Konzept 3 (Fokus Gewerbe + Beleuchtung) (6.06 Rp./kWh)			

Jährliche Kosten im Vergleich (CHF)						
Konzept	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Konzept Mix	57,542	87,937				
Konzept 3	52,671	92,800				
100 % Zertifikatskauf	63,000	105,000				

Abbildung G10: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Ergebnis_Dashboard

Gesetzestexte — Rechtliche Grundlagen dieser Tabelle

Wortlaut der in diesem Workbook zitierten/verwendeten Artikel aus Energiegesetz (EnG, SR 730.0) und Energieverordnung (EnV, SR 730.01).
Stand: EnG 1. April 2026, EnV 1. Januar 2026. Massgebend ist stets die aktuelle amtliche Fassung auf www.fedlex.admin.ch — diese Zusammenstellung dient nur der Übersicht.

Art. 46b EnG — Effizienzsteigerungen durch Elektrizitätslieferanten (rechtliche Basis der gesamten Tabelle)

Verwendet in: Übersicht, Annahmen (gesamte Zielvorgabe-Systematik) — Grundlage für die Pflicht der EWS Energie AG, jährliche Stromeinsparungen zu
Sinngemässe Zusammenfassung (Wortlaut über die verfügbaren Quellen nicht vollständig zitierbar — für die verbindliche Fassung siehe fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/de, Art. 46b):
Der Bundesrat legt für Elektrizitätslieferanten jährliche Zielvorgaben zur Steigerung der Stromnutzungseffizienz bei ihren Endverbraucherinnen und Endverbrauchern in der Schweiz fest (Abs. 1). Die Zielvorgaben beziehen sich auf bestehende, bereits elektrisch betriebene Geräte, Anlagen und Fahrzeuge. Elektrizitätslieferanten können die Zielvorgabe entweder durch eigene Effizienzmassnahmen erfüllen oder entsprechende Nachweise (Zertifikate) von Dritten erwerben, statt die Massnahmen selbst umzusetzen (Abs. 2).

Quelle: Bundesgesetz vom 30.9.2016 über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien (Mantelerlass), Energiegesetz EnG SR 730.0, Art. 46b.
www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/de

Art. 51a EnV — Zielvorgabe für die Effizienzsteigerungen

Verwendet in: Annahmen (Referenzstromabsatz & Zielvorgabe), Zielvorgabe_Bedarf, Skaleneffekt_Breakeven, Übersicht.

1 Elektrizitätslieferanten, die im Vorjahr 10 GWh oder mehr Elektrizität an ihre Endverbraucherinnen und Endverbraucher abgesetzt haben (Referenzstromabsatz), müssen durch Effizienzsteigerungen jährlich Stromeinsparungen realisieren im Umfang von:
a. 1 Prozent im Jahr 2026;
b. 1,5 Prozent im Jahr 2027;
c. 2 Prozent ab dem Jahr 2028.
2 Bei der Berechnung des Referenzstromabsatzes nicht berücksichtigt werden Lieferungen an:
a. Endverbraucherinnen und Endverbraucher, welche die Voraussetzungen nach Artikel 40 EnG einhalten und deren Elektrizitätskosten mindestens 20 Prozent der Bruttowertschöpfung ausmachen;
b. Kraftwerke und Speicher ohne Endverbrauch nach Artikel 14a Absatz 1 StromVG.
3 Das BFE berechnet den Referenzstromabsatz und legt jeweils bis zum 30. Juni für die einzelnen Elektrizitätslieferanten die Zielvorgaben fest.

Quelle: Energieverordnung EnV SR 730.01, Art. 51a (Stand 1.1.2026). www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/de

Art. 51c EnV — Nicht anrechenbare Massnahmen

Verwendet in: Annahmen (*Achtung Art. 51c EnV-Hinweis), Konzept1_Mix (Anrechenbarkeit prüfen).

Nicht anrechenbar sind Massnahmen:
a. die aufgrund rechtlicher Vorschriften des Bundes umgesetzt werden müssen oder im Basismodul der MuEn 2014 vorgesehen sind;
b. für die der Bund, ein Kanton oder eine Gemeinde Finanzhilfen ausgerichtet hat;
c. die bei Endverbraucherinnen und Endverbrauchern nach Artikel 51a Absatz 2 Buchstabe a umgesetzt werden;
d. die für die Erfüllung einer mit dem Bund oder einem Kanton abgeschlossenen Zielvereinbarung angerechnet werden;
e. die nicht dauerhaft sind;
f. welche die Stromeinsparung durch eine Verhaltensänderung der Endverbraucherinnen und Endverbraucher erzielen.

Quelle: Energieverordnung EnV SR 730.01, Art. 51c (Stand 1.1.2026). www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/de

Art. 51f EnV — Meldepflicht und Zeitpunkt der Meldung

Verwendet in: Annahmen (Meldefrist 30.4. / Festlegung Zielvorgabe bis 30.6.), Zielvorgabe_Bedarf.

Elektrizitätslieferanten melden dem BFE jeweils bis zum 30. April folgende Angaben des Vorjahres:
a. den Stromabsatz an Endverbraucherinnen und Endverbraucher;
b. den Stromabsatz an Endverbraucherinnen und Endverbraucher in der Grundversorgung;
c. den Stromabsatz an Endverbraucherinnen und Endverbraucher nach Artikel 51a Absatz 2;
d. die Kosten für die Umsetzung der Massnahmen zur Effizienzsteigerung.

Quelle: Energieverordnung EnV SR 730.01, Art. 51f (Stand 1.1.2026). www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/de

Art. 40 EnG — Voraussetzungen (Rückerstattung Netzzuschlag für Grossverbraucher / Zielvereinbarung)

Verwendet in: Annahmen (Ausschluss Grossverbraucher vom Referenzstromabsatz, Art. 40 EnG-Bezug), Konzept3.

Der Netzzuschlag wird nur zurückerstattet, wenn:
a. sich die Endverbraucherin oder der Endverbraucher in einer Zielvereinbarung mit dem Bund dazu verpflichtet hat, die Energieeffizienz zu steigern;
b. die Endverbraucherin oder der Endverbraucher dem Bund regelmässig darüber Bericht erstattet;
c. die Endverbraucherin oder der Endverbraucher für das betreffende Geschäftsjahr ein Gesuch stellt;
d. der Rückerstattungsbetrag im betreffenden Geschäftsjahr mindestens 20 000 Franken beträgt.

Quelle: Energiegesetz EnG SR 730.0, Art. 40 (Stand 1.4.2026). www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/de

Abbildung G11: Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx, Blatt Gesetzestexte

Annahmen — CO2-Reduktionspfad Einzugsgebiet

Gelbe Zellen = bitte mit effektiven Werten ersetzen. Alle anderen Werte sind Formeln oder Quellenangaben.

Annahme	Wert	Quelle / Hinweis
Einwohnerzahl Einzugsgebiet	27265	Summe Menziken(inkl.Burg) 8901 + Reinach 9634 + Beinwil am See 3686 + Birwil 14
Pro-Kopf-Basiswert CO2 (t/Jahr, Jahr 0)	4.6	BAFU Juli 2026: 41.30 Mio t CO2-eq (2024, inkl. Landnutzung) / 9.05 Mio Einwohner (
Basisjahr	2026	
Zielhorizont (Jahr)	2050	Netto-Null-Zielhorizont Schweiz (Klimagesetz KIG, 18.06.2023), als Planungshorizont
Jährlicher Rückgang ohne Massnahmen (%/Jahr)	0.75%	Hergeleitet aus BAFU-Zeitreihe 1990-2024: $(41.30/53.17)^{(1/34)}-1 = -0.74\% \text{ p.a., reir}$
Konzept 3 — Mobilität: Veloweg — Modal-Shift-Annahmen		
Anteil Bevölkerung mit Umstiegs-Potenzial (%)	7%	Herleitung: Kt. Aargau will Veloanteil von 7-8% auf 14% (2030) verdoppeln -> ca. 6.5 i
Verlagerte Autokilometer pro Person und Woche (km)	20	z.B. 4x 5km Arbeits-/Erledigungsweg pro Woche neu mit dem Velo
Wochen pro Jahr mit Velo-Nutzung	40	Abzüglich Winterwochen/Ferien (anpassbar)
Emissionsfaktor Personenwagen (g CO2/km)	120	Bestandsflotte (nicht nur Neuwagen) geschätzt bei 120 g/km. Kontext: Neuwagen-Ziel
Umsetzungsdauer Velowegnetz (Jahre)	6	Wirkung wird linear über diese Dauer hochgefahren, danach konstant gehalten
Zu schliessende Netzlänge Velowege (km)	12	Grobe Schätzung für Lücken zwischen den 6 Gemeinden (u.a. Achse Gontenschwil-R
Kosten pro km Erschliessung (CHF/km)	400000	Unteres Segment des Benchmarks: Kanton Aargau veranschlagt rund CHF 140 Mio. f
Kostenanteil Kanton (geschätzt, %)	50%	Kanton Aargau leistet Beiträege von bis zu 50% an Velowege, die Kantonsstrassen er
Investitionskosten Velowegnetz total (CHF)	4,800,000	Netzlänge (km) x Kosten pro km
Konzept 1 — Boden: Baumpflanzung — CO2-Sequestrierung		
Anzahl geplante Bäume	150	Anzahl Bäume bei Parkplatz-/Kreiselbegrünung Konzept 1
CO2-Bindung pro Baum (kg CO2/Jahr, Durchschnitt)	24	Mittelwert über Eiche/Buche/Fichte/Tanne/Douglasie/Kiefer/Lärche, Kohlenstoffinvent
Jahre bis volle Kronenwirkung (Hochlauf)	10	CO2-Bindung wird linear über diese Dauer hochgefahren, analog Veloweg-Logik
Konzept 2 — Gebäude: Dach- und Fassadenbegrünung — CO2-Bindung		
Begrünte Fassaden und Dachfläche (m²)	1000	Geschätzte Fläche Flachdachbegrünung Konzept 2
CO2-Bindung pro m2 und Jahr (g CO2/m2/Jahr)	300	Extensive Dachbegrünung wandelt bis zu 300 g CO2/m2/Jahr in Sauerstoff um (ener
Jahre bis volle Wirkung (Hochlauf)	2	Extensive Vegetation (Sedum/Gras) etabliert sich schneller als Baumkronen
Maximalszenario — aggressiver Ausbau aller 3 Konzepte (illustrativ)		
Anteil Bevölkerung Umstieg maximal (% , Konzept 3)	20%	Kantonales Langfristziel Veloanteil 20% bis 2040 (statt 6.5% im Basisszenario)
Anzahl Bäume maximal (Konzept 1)	2000	Sehr ambitionierte Pflanzaktion auf allen geeigneten Flächen der 6 Gemeinden (statt :
Dachfläche maximal (m², Konzept 2)	20000	Praktisch jedes geeignete Flachdach im Einzugsgebiet begrünt (statt 800 m²)

Hinweis: Umsetzungsdauern werden vom Basisszenario übernommen, nur die Zielgrössen sind maximiert, nicht die Geschwindigkeit.

Abbildung G12: CO2-Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Annahmen

Konzept 1 — Boden: Grüne Schwammstadt

Begrünung von Parkplätzen, Freiflächen und entlang von Strassen und Wegen mit Bäumen, Sträuchern und Rasengittersteinen, mit dem Ziel, Regenwasser vor Ort zurückzuhalten statt es abzuleiten (Schwammstadt-Prinzip). Die Baumzahl unten umfasst auch Bäume entlang der Velowege. Rasengittersteine/Entsiegelung wirken primär als Klimaanpassung ohne serös bezifferbaren CO2-Effekt; die Baumpflanzung hat einen echten, kleinen quantifizierbaren CO2-Effekt (siehe Berechnung unten). Ausblick (nicht im Kostenmodell): Pilotprojekt Sun-Ways testet seit 2025 in Buttes NE Solarmodule zwischen den Bahnschienen, für das Gebiet nur in Zusammenarbeit mit der WSB realistisch, noch zu früh für eine Kostenschätzung.

Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Begrünung von Parkplätzen, Freiflächen und die Nutzung von Rasengittersteinen Rasengittersteinen	m² entsiegelt, m² Regenwasser-Rückhalt/Ereignis	CHF 100-200/m² komplett (Unterbau+Rasengittersteine+Randsteine). Reale CH-Referenzen: Rasengittersteine verlegen 42-90 CHF/m² (Material+Verlegung), Unterbau 75-200 CHF/m² (daibau.ch, Juli 2026). Reales Projekt: Pflasterung 10 m² in Beinwil am See = CHF 999.90-1666.50 (~100-167 CHF/m², daibau.ch/Ofri.ch)	JA, Asphaltknacker (Naturama Aargau + Mobiliar): Beratung gratis, Entsorgung bis 100 m² übernommen	1-3 Jahre je Fläche
Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Baumpflanzung Parkplätze, Kreisel, entlang Strassen und Freiflächen	Anzahl Bäume, geschätzte Beschattungsfläche m², CO2-Bindung t/Jahr (siehe Berechnung unten)	CHF 800-2'000/Baum inkl. Pflanzung	Teilweise über Asphaltknacker-Folgeprojekte / Gemeinde-Baumfonds	1-2 Jahre bis Wirkung, 10+ Jahre bis volle Kronenwirkung

Alle Kostangaben sind grobe Richtwerte (Branchenschätzungen), keine verbindlichen Offerten.

Baumpflanzung - CO2-Sequestrierung (Berechnung)				
CO2-Bindung bei Vollwirkung (Tonnen/Jahr)	3.60	Anzahl Bäume x CO2-Bindung/Baum (kg) / 1000		

Diese Berechnung basiert auf Durchschnittswerten über gängige Baumarten; die tatsächliche Bindung hängt stark von Art, Standort und Wachstumsbedingungen ab.

Abbildung G13: CO2-Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Konzept1_Boden

Konzept 2 — Gebäude: Dach- und Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünung an hohen/grossen Gebäuden sowie extensive Flachdachbegrünung, ergänzt um Förderung von Minergie-Baustandards. Primäre Klimaanpassung und Gebäudeeffizienz. Die Dachbegrünung hat zusätzlich einen kleinen quantifizierbaren CO₂-Effekt durch Photosynthese. Nach dem Vorbild der Energiestadt Landquart werden zusätzlich jährlich überprüfbare, quantifizierte Teilziele definiert statt vager Absichten.

Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Dach- und Fassadenbegrünung von Gebäude	m² begrünte Dächer und Fassaden, geschätzte Kühlwirkung Innenraum	CHF 150-400/m²	NEIN, das Gebäudeprogramm/Förderprogramm Energie (BVU, ab 1.5.2026) deckt nur Hülle/Heizung/Solar ab, keine Vegetation	2-5 Jahre

Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Unterstützung bei der Sanierung von Gebäudehüllen von Beratung Förderungen.	Anzahl Minergie-zertifizierte Neubauten/Sanierungen pro Jahr	Mehrkosten Minergie Standardbau ca. 3-8% der Baukosten grosse Bandbreite je Gebäudetyp	Förderprogramm Energie Kanton Aargau (Gebäudehülle, Wärmepumpen, Solarthermie) unterstützt indirekt Minergie-Sanierungen; PV-Bonus bei Kombination mit Hüllensanierung	Laufend, Wirkung über gesamten 5-Jahres-Horizont

Landquart-Zielsystem : jährliche Teilziele (Vorbild, zur Anpassung)		
Zielbereich	Teilziel (Beispiel)	Kontrolle
Dach-/Fassadenbegrünung	z.B. +200 m² begrünte Fläche pro Jahr	Jährliche Erhebung Baubewilligungen
Minergie-Anteil Neubauten	z.B. Zielwert X% aller neuen Baubewilligungen	Jährlicher Abgleich mit Bauamt-Statistik
Photovoltaik-Fläche	nach Vorbild Landquart: +1500 m² PV-Fläche/Jahr	Jährliche Meldung an Gemeinde/EWS

Quelle: Vorbild: Energiestadt Landquart (GR, ~9000 Einwohner), Energieleitbild 2021-2024. Zeigt: Auch mittelgrosse Gemeinden können mit konkreten, jährlich kontrollierten Zahlenziele.

Dach- und Fassadenbegrünung - CO ₂ -Bindung (Berechnung)	m² begrüntes Dach, Regenwasser-Rückhalt l/m²	CHF 60-120/m² (extensiv)	NEIN — nicht im Förderprogramm Energie enthalten	1-3 Jahre
CO ₂ -Bindung bei Vollwirkung (Tonnen/Jahr)		0.300	Fläche (m²) x CO ₂ -Bindung (g/m²/Jahr) / 1000 kg	

Gebäudeprogramm-Fördersätze Wärmepumpen CHF 3'000 + 60.-kWh (Luft/Wasser) bzw. CHF 6'000 + 180.-kWh (Sole/Wasser); PV-Bonus bei Kombination mit Hüllensanierung.

Abbildung G14: CO₂_Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Konzept2_Gebäude

Konzept 3 — Strasse/Mobilität: Wasser & Wege

Massnahmen: Wasser-Kühlung Ortskerne, Ausbau Velowegnetz, Veloparkplätze und Velo-Ladestationen an Knotenpunkten, Baumpflanzung entlang der Velowege. Nur der Veloweg-Modal-Shift ist direkt in Tonnen CO₂ quantifizierbar.

Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Wasserkühlung Ortskerne	Anzahl Standorte, geschätzte lokale Abkühlung (°C)	CHF 20'000-80'000/Standort	Ggf. über kantonale Wasserstrategie, sonst Gemeinde-Eigenmittel	2-4 Jahre

Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Veloweg-Ausbau und Erschliessung mit andern Gemeinden	km geschlossene Netzlücke, Anzahl Personen mit Umstiegs-Potenzial (siehe Berechnung unten)	Gesamtkostenschätzung 4.8 Mio davon kann es sein das der Kanton 50% über nimmt	Kanton Aargau leistet Beiträge von bis zu 50% an Velowege, die Kantonsstrassen entlasten, bzw. 50% an Belags-sanierungen im kantonalen Routennetz (Par. 22 StrG) - restlicher Anteil liegt bei Gemeinden/EVU	6 Jahre linearer Hochlauf

Teilmassnahmen	Wirkungsgrösse	Kosten (Richtwert)	Kantonale Förderung	Umsetzungsdauer
Veloparkplätze und Velo-Ladestationen	Anzahl Veloparkplätze, Anzahl Ladestationen	Veloparkplatz gedeckt: CHF 1'000-2'000/Platz (Kanton Zürich Richtwerte); Velo-Ladestation E-Bike: CHF 1'500-3'000/Standort	Keine spezifische Förderung gefunden - ggf. über allgemeine Veloweg-Kantonsbeiträge (bis 50%, Par.22 StrG) mitverhandelbar	Parallel zum Velowegausbau, 1-3 Jahre

Teilmassnahme Berechnungen	
Personen mit Umstiegs-Potenzial	1,909 Einwohner x Anteil mit Umstiegs-Potenzial
Verlagerte Autokilometer pro Person und Jahr	800 Schätzwerte durch Annahmen, 20 x 40 = 800
Total verlagerte Autokilometer pro Jahr (Vollwirkung)	1,526,840
CO₂-Reduktion pro Jahr bei Vollwirkung (Tonnen)	183.2
Gesamtinvestition Velonetz (CHF)	4,800,000 Kostenschätzung durch Vergleiche von Referenzprojekten
Davon Anteil EVU/Gemeinde (CHF)	2,400,000 Kanton Aargau leistet Beiträge von bis zu 50% an Velowege, die Kantonsstrassen entlasten, bzw. 50% an Belags-sanierungen im kantonalen Routennetz (Par. 22 StrG) - restlicher Anteil liegt bei Gemeinden/EVU
Investitionskosten EVU/Gemeinde pro eingesparte Tonne CO ₂ (CHF/t)	13,099 2.4 Mio / 186.2t CO ₂ -Reduktion pro Jahr = 12'226 CHF pro 1 Tonne

Hinweis: Grobe Näherung, keine gemessene Grösse. Die Wirkung wird linear über die Umsetzungsdauer hochgefahren

Kostenschätzung Gesamt Konzept 3 (Berechnung)	
Anzahl geplante Wasserkühlung-Standorte	3 Anzahl geeigneter Ortskerne im Einzugsgebiet
Kosten je Wasserkühlung-Standort (CHF, Mittelwert)	50'000 Mittelwert der Bandbreite CHF 20'000-80'000/Standort
Subtotal Wasserkühlung (CHF)	150,000
Anzahl geplante Veloparkplätze	50 z.B. an Bahnhöfen/Ortszentren der 6 Gemeinden
Kosten je Veloparkplatz, gedeckt (CHF, Mittelwert)	1'500 Mittelwert der Bandbreite CHF 1'000-2'000/Platz (Kanton Zürich Richtwerte)
Subtotal Veloparkplätze (CHF)	75,000
Anzahl geplante Velo-Ladestationen	25 z.B. ein Standort pro Gemeinde
Kosten je Ladestation (CHF, Mittelwert)	2'000 Mittelwert der Bandbreite CHF 1'500-3'000/Standort (unverifizierte Schätzung)
Subtotal Ladestationen (CHF)	50,000
Investition Velonetz	4,800,000
TOTALKOSTEN Konzept 3 gesamt (CHF)	5,075,000

Abbildung G15: CO₂_Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Konzept3_Mobilität

CO2-Pfad Einzugsgebiet: ohne Massnahmen vs. mit Massnahmen vs. Netto-Null-Zielpfad

Was zeigt dieses Sheet? Drei Linien für den Zeitraum 2026 bis zum Zielhorizont.

1) 'Ohne Massnahmen' = wie sich der CO2-Ausstoss entwickeln würde, wenn nichts Neues unternommen wird, nur der bisherige, historische Rückgangstrend (-0.74%/Jahr, aus BAFU-Daten) läuft weiter.

2) 'Mit Massnahmen' = derselbe Trend, aber zusätzlich reduziert um drei quantifizierte Effekte aus den drei Konzepten: die CO2-Einsparung des Velowegausbaus (Konzept 3 - Mobilität, dominanter Effekt), die CO2-Bindung der Baumpflanzung (Konzept 1 - Boden) und die CO2-Bindung der Dach- und Fassadenbegrünung (Konzept 2 - Gebäude) alle drei werden über ihre jeweilige Umsetzungsdauer schrittweise hochgefahren.

3) 'Zielpfad Netto-Null 2050' = eine gerade Linie vom Basiswert 2026 bis auf 0 Tonnen im Jahr 2050 das Schweizer Klimaziel, linear auf das Einzugsgebiet heruntergebrochen (Vereinfachung, keine Prognose).

Jahr	Basiswert (t CO2/Jahr)	Ohne Massnahmen (t CO2/Jahr)	Mit Massnahmen (t CO2/Jahr)	Zielpfad Netto-Null 2050 (t CO2/Jahr)	Maximalszenario (t CO2/Jahr)
2026	125,419	125,419	125,419	125,419	125,419
2027	125,419	124,478	124,447	120,193	124,383
2028	125,419	123,545	123,483	114,967	123,355
2029	125,419	122,618	122,525	109,742	122,336
2030	125,419	121,699	121,575	104,516	121,324
2031	125,419	120,786	120,631	99,290	120,320
2032	125,419	119,880	119,694	94,064	119,322
2033	125,419	118,981	118,795	88,838	118,418
2034	125,419	118,088	117,902	83,613	117,521
2035	125,419	117,203	117,016	78,387	116,630
2036	125,419	116,324	116,137	73,161	115,746
2037	125,419	115,451	115,264	67,935	114,874
2038	125,419	114,585	114,398	62,709	114,008
2039	125,419	113,726	113,539	57,484	113,149
2040	125,419	112,873	112,686	52,258	112,296
2041	125,419	112,027	111,839	47,032	111,449
2042	125,419	111,186	110,999	41,806	110,609
2043	125,419	110,352	110,165	36,581	109,775
2044	125,419	109,525	109,338	31,355	108,947
2045	125,419	108,703	108,516	26,129	108,126
2046	125,419	107,888	107,701	20,903	107,311
2047	125,419	107,079	106,892	15,677	106,501
2048	125,419	106,276	106,089	10,452	105,698
2049	125,419	105,479	105,292	5,226	104,901
2050	125,419	104,688	104,501	0	104,110
2051	125,419	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Hinweis: Zeilen, deren Jahr ueber dem Zielhorizont (Annahmen!B8) liegt, zeigen #NV - das ist beabsichtigt und blendet sie im Diagramm aus. Wird der Zielhorizont in Anna

Abbildung G16: CO2_Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Pfad_ohne_vs_mit_Massnahmen, Tabelle

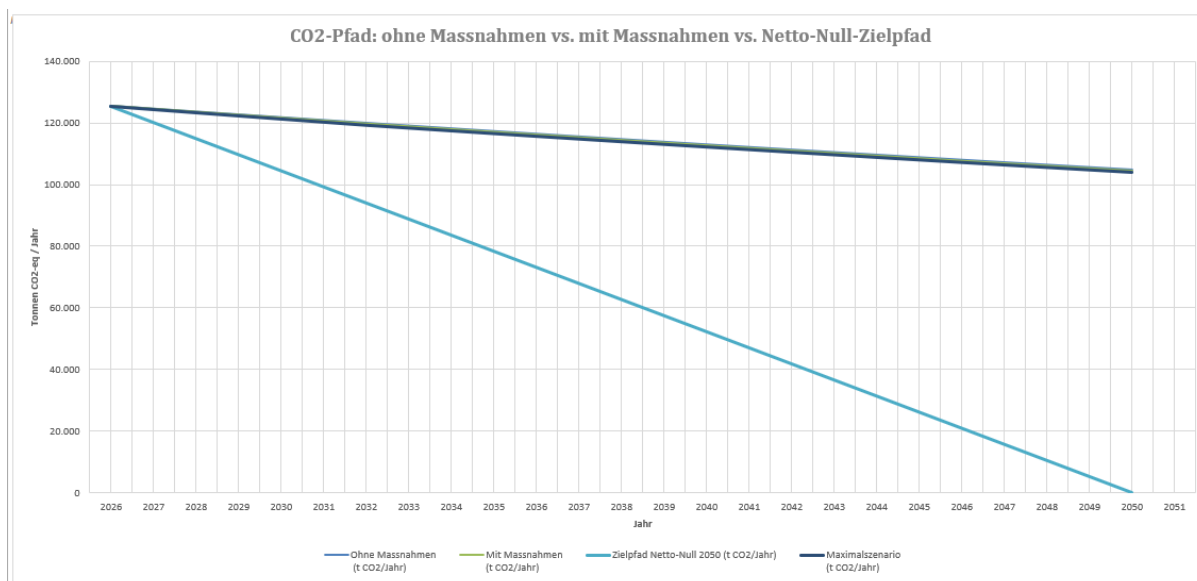


Abbildung G17: CO₂-Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Pfad_ohne_vs_mit_Massnahmen, Diagramm

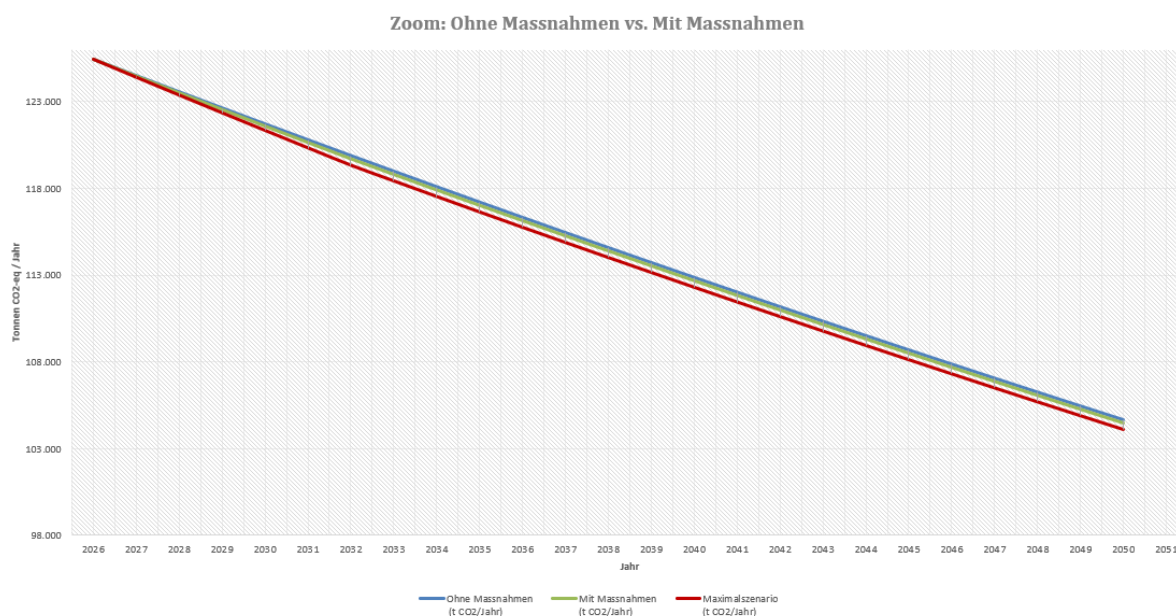


Abbildung G18: CO₂-Reduktionspfad_Einzugsgebiet.xlsx, Blatt Pfad_ohne_vs_mit_Massnahmen, Zoom-Diagramm

Anhang H: Nutzwertanalysen

Dieser Anhang enthält die vollständigen Nutzwertanalysen in Originalgrösse. Die Abbildungen H1 und H2 zeigen die Bewertung des Verfassers für die drei EEM-Konzepte und für die drei Netto-Null-Ideen. Die Abbildungen H3 und H4 zeigen dieselben Analysen, ausgefüllt vom Fachexperten Swen Bolzern mit der Gewichtung und Punktevergabe der EWS Energie AG. Den Entscheid über das umzusetzende Konzept hat nicht die Nutzwertanalyse vorgegeben, sondern der CEO, René Soland, gefällt (Kapitel 6.8 bis 6.10).

Nutzwertanalyse der drei Konzepte

Gewichtung und Punkte sind editierbar (blau). Skala: 1 = schlecht, 3 = mittel, 5 = sehr gut. Gewichtungen sollten zusammen 100 % ergeben.

Bewertung der Konzepte				
Kriterium	Gewichtung (%)	Konzept Mix Geräte + Beleuchtung	Konzept Fokus Gewerbe	Konzept 100 % Zertifikatkauf
Finanzierung / Wirtschaftlichkeit	20	3	4	3
Zielerreichungssicherheit	15	3	3	5
Rechtssicherheit / Anrechenbarkeit	15	4	3	4
Umsetzbarkeit	12	3	2	4
Aufwand (Administration / Nachweis)	10	2	3	4
Risiko	8	3	3	4
Einbezug / Gleichbehandlung Gemeinden	7	4	2	1
Planungssicherheit	10	3	2	5
Co2 absatz	0	1	1	1
Kundenbindung / Image / Akzeptanz	3	4	2	1
Summe Gewichtung	100	OK		

Ergebnis (gewichtete Punktzahl, 1 bis 5)			
Konzept	Konzept Mix (Geräte + Beleuchtung)	Konzept 3 (Fokus Gewerbe)	100 % Zertifikatkauf
Gewichtete Punktzahl	3.15	2.88	3.75
Rang	2	3	1
Empfehlung (höchste Punktzahl)	100 % Zertifikatkauf		

Skala	
1	schlecht
2	eher schlecht
3	mittel
4	gut
5	sehr gut

Hinweis: Das Ergebnis hängt stark von der Gewichtung ab. Passe die blauen Gewichte an deine Prioritäten an, die Rangfolge aktualisiert sich automatisch.

Abbildung H1: Nutzwertanalyse der drei EEM-Konzepte, Einschätzung des Verfassers

Nutzwertanalyse der drei Netto-Null-Konzepte

Gewichtung und Punkte bearbeitbar (blau). Skala: 1 = schlecht, 5 = sehr gut. Gewichtungen sollen 100 % ergeben.

Bewertung				
Kriterium	Gewichtung (%)	K1 Grüne Schwammstadt	K2 Dach- und Fassadenbegrünung	K3 Wasser & Wege
CO2 Einsparungen	20	4	3	5
Klimaanpassung (Hitze / Regenwasser)	10	2	2	5
Kosten / Finanzierbarkeit	10	1	5	2
Fördermittel verfügbar	15	3	4	5
Umsetzbarkeit / Zeithorizont / Umbauten	15	2	5	2
Akzeptanz / Sichtbarkeit	15	5	4	4
Nutzen für Gemeinden / Bevölkerung	10	5	2	2
Aufwertung der Gemeinden	5	2	4	5
Summe Gewichtung	100	OK		

Ergebnis			
Konzept	K1 Grüne Schwammstadt	K2 Singapur	K3 Wasser & Wege
Gewichtete Punktzahl	3.20	3.65	3.80
Rang	3	2	1
Empfehlung (höchste Punktzahl)	K3 Wasser & Wege		

Skala		
1	schlecht	
2	eher schlecht	
3	mittel	
4	gut	
5	sehr gut	

Abbildung H2: Nutzwertanalyse der drei Netto-Null-Konzepte, Einschätzung des Verfassers

Nutzwertanalyse der drei Konzepte

Gewichtung und Punkte sind editierbar (blau). Skala: 1 = schlecht, 3 = mittel, 5 = sehr gut. Gewichtungen sollten zusammen 100 % ergeben.

Bewertung der Konzepte				
Kriterium	Gewichtung (%)	Konzept Mix (Geräte + Beleuchtung)	Konzept 3 (Fokus Gewerbe)	100 % Zertifikatkauf
Finanzierung / Wirtschaftlichkeit	20	4	4	2
Zielerreichungssicherheit	11	4	5	5
Rechtssicherheit / Anrechenbarkeit	20	4	4	5
Umsetzbarkeit	18	4	4	5
Aufwand (Administration / Nachweis)	11	3	4	5
Risiko	8	4	3	3
Einbezug / Gleichbehandlung Gemeinden	2	5	2	1
Planungssicherheit	8	4	3	3
Kundenbindung / Image / Akzeptanz	2	5	4	1
Summe Gewichtung	100	OK		

Ergebnis (gewichtete Punktzahl, 1 bis 5)			
Konzept	Konzept Mix (Geräte + Beleuchtung)	Konzept 3 (Fokus Gewerbe)	100 % Zertifikatkauf
Gewichtete Punktzahl	3.93	3.91	3.92
Rang	1	3	2
Empfehlung (höchste Punktzahl)	Konzept Mix (Geräte + Beleuchtung)		

Skala		
1	schlecht	
2	eher schlecht	
3	mittel	
4	gut	
5	sehr gut	

Hinweis: Das Ergebnis hängt stark von der Gewichtung ab. Passe die blauen Gewichte an deine Prioritäten an, die Rangfolge aktualisiert sich automatisch.

Bewertungsgrundlage EVU (Stand September 2026)	
Zielvorgaben	2026: 1,0 % 2027: 1,5 % ab 2028: 2,0 % des Referenzstromabsatzes
Umsetzungswege	Eigene Effizienzmassnahmen, Auslagerung oder Erwerb von Nachweisen Dritter möglich
EVU-Priorität	
Quelle	Hohe Gewichtung auf sichere Zielerreichung, Anrechenbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Planbarkeit
Quelle Richtlinie	https://www.bfe.admin.ch/de/effel https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/effizienz/energieeffizienzsteigerungen-durch-elektrizitaetslieferanten.html

Abbildung H3: Nutzwertanalyse der drei EEM-Konzepte, ausgefüllt durch den Fachexperten Swen Bolzern

Nutzwertanalyse der drei Netto-Null-Konzepte

Gewichtung und Punkte bearbeitbar (blau). Skala: 1 = schlecht, 5 = sehr gut. Gewichtungen sollen 100 % ergeben.

Bewertung				
Kriterium	Gewichtung (%)	K1 Grüne Schwammstadt	K2 Dach- und Fassadenbegrünung	K3 Wasser & Wege
CO2 Einsparungen	20	4	5	2
Klimaanpassung (Hitze / Regenwasser)	20	5	4	5
Kosten / Finanzierbarkeit	20	3	2	4
Fördermittel verfügbar	10	4	4	3
Umsetzbarkeit / Zeithorizont / Umbauten	10	3	3	4
Akzeptanz / Sichtbarkeit	5	4	5	4
Nutzen für Gemeinden / Bevölkerung	10	5	4	5
Aufwertung der Gemeinden	5	5	5	4
Summe Gewichtung	100	OK		

Ergebnis			
Konzept	K1 Grüne Schwammstadt	K2 Singapur	K3 Wasser & Wege
Gewichtete Punktzahl	4.05	3.80	3.80
Rang	1	2	2
Empfehlung (höchste Punktzahl)	K1 Grüne Schwammstadt		

Skala		
1	schlecht	
2	eher schlecht	
3	mittel	
4	gut	
5	sehr gut	

Abbildung H4: Nutzwertanalyse der drei Netto-Null-Konzepte, ausgefüllt durch den Fachexperten Swen Bolzern

Anhang I: DA-Startup (offizielle Eckdaten)

Schweizerische
Fachschule

TEKO

TEKO Basel SoSe 26: S-TEU-23-Mi-z

Diplomarbeit

für Herr	Yannik Lang
Abteilung	S-TEU-23-Mi-z
Fachgebiet	dipl. Energie- und Umwelttechniker HF
Thema	«5-Jahres-Konzept zur Förderung von Energiemassnahmen»
Diplomlehrer	Sergio Mozzillo
Prüfungsexperte	François Burgener
Startdatum	Mittwoch, 5. August 2026
Abgabedatum	Mittwoch, 30. September 2026, <u>17.00 Uhr</u>
Vorzeigetermine	2 x Pflicht Bitte Termine direkt mit dem Diplomlehrer vereinbaren.
Präsentationsdatum	Mittwoch, 14. Oktober 26, 11:20 – 11:50 Uhr, Raum T1 Es besteht jeweils vor der Präsentation die Möglichkeit, sich während 30 Minuten im Raum einzurichten!

Abbildung I1: DA-Startup

Anhang J: Preisangaben EcoGastro (Zertifikatspreis)

Der im Excel-Modell verwendete Zertifikatspreis von 7 Rappen pro Kilowattstunde beruht auf den folgenden Angaben von EcoGastro (Eartheffect AG, Olten): dem Informationsblatt vom Mai 2026 mit einer Preisindikation von 4,5 bis 5 Rappen, der E-Mail vom 11. Mai 2026 mit 6 Rappen für die Regionalitäts-Option und dem Telefonat vom 7. August 2026 mit 7 Rappen (vgl. Kapitel 6.3).

EcoGastro: Energieeffizienz in der Gastronomie	
Anrechenbare Einsparungen EcoGastro realisiert grosse anrechenbare Stromeinsparungen durch den Ersatz gewerblicher Küchengeräte – lieferbar gemäss EffEl im Umfang von mehreren 100 MWh bis zu mehreren GWh .	Preisindikation Die Preisindikation im Rahmen von EffEl bewegt sich aktuell zwischen 4.5 und 5 Rappen pro kWh. Der konkrete Preis ist u.a. abhängig von Abnahmemenge und Vertragslaufzeit .
EcoGastro zeichnet sich aus durch • klar definierte Massnahmen • schlanke operative Abläufe • belastbare Nachweis- und Dokumentationsprozesse • hohe Akzeptanz bei Gewerbekunden	Vorteile für EVU • EffEl-kompatible Wirklogik und eingespielte Prüfstruktur • hohe Einsparung pro Massnahme (20–160 MWh) • weniger Projekte, schlankere Prüfung • Sicherstellung der technischen Konformität • vollständige Dokumentation (Monitoringliste) • klare Abgrenzung • keine Doppelanrechnungen oder Doppelförderungen
Aktuelle Massnahmen Gewerbliche Spülmaschinen (standardisierte Massnahme) Kombidämpfer (nicht- standardisierte Massnahme, anerkannt) Weitere Massnahmen sind aktuell in Prüfung.	Mehrwert: gemeinsamer Workshop Losgelöst von EffEl können EVU & EcoGastro Mehrwert für Gastronomie-Betriebe schaffen durch einen gemeinsamen Workshop zum Thema Energieeffizienz .

 www.ecogastro.org

muellener@eartheffect.ch 

Abbildung J1: EcoGastro, Informationsblatt «EcoGastro & EffEl» (Mai 2026), Seite 2

E-Mail von Moritz Müllener (Projektleiter, Eartheffect AG) an Yannik Lang vom 11. Mai 2026, Betreff «AW: Energieeinsparung EWS Energie AG» (Auszug)

Hallo Yannik

Bestens, vielen Dank für das gute Gespräch. Wie gerade besprochen sind wir überzeugt, dass wir euch kostengünstig bei der Erreichung eurer Einsparziele unterstützen können. In der Beilage sende ich dir gerne unseren OnePager.

Für kleinere EVU bzw. kleinere Pakete haben wir eine Regionalitäts-Option definiert: dabei würden wir basierend auf eurem Versorgungsgebiet (PLZ) versuchen, die entsprechenden Einsparungen gezielt im Gebiet zu realisieren. Sollte dies innerhalb eines definierten Zeitraums nicht vollständig möglich sein, liefern wir die vereinbarte Menge an Einsparungen über unser reguläres nationales Portfolio (Fallback). Für diese Option beträgt die aktuelle Preisindikation 6 Rp./kWh.

Wir bieten somit ein «Rundum-Sorglos-Paket» an: wir akquirieren die Massnahmen für euch und reichen die entsprechenden Dokumente (Einsparprotokoll sowie Monitoringliste) an die EffEl-Geschäftsstelle ein. Bei allfälligen Stichproben etc. senden wir die Zusatzinformationen direkt an die Geschäftsstelle. Dieses Vorgehen entlastet euch administrativ und wahrt gleichzeitig den Datenschutz, da die sensiblen Informationen direkt von uns an die Geschäftsstelle fliessen.

Beste Grüsse, Moritz Müllener, Projektleiter, Eartheffect AG, Olten

Telefonnotiz vom 7. August 2026

Gesprächspartner: Moritz Müllener, Eartheffect AG (EcoGastro)

Gesprächspartner EWS: Yannik Lang

Inhalt: Zertifikatspreis für die Regionalitäts-Option neu 7 Rp./kWh (bisher 6 Rp./kWh gemäss E-Mail vom 11. Mai 2026)

Verwendung: Zertifikatspreis im Excel-Modell «Kostenvergleich_der_Konzept.xlsx»

Anhang K: Auskünfte der Geschäftsstelle EffEl

Die folgenden Auszüge stammen aus der E-Mail-Korrespondenz mit Guillaume von Roten, Geschäftsstelle für Effizienzsteigerungen durch Elektrizitätslieferanten (EffEl) im Auftrag des BFE. Sie werden in den Kapiteln 3.4, 10.6 und 10.7.1 als persönliche Mitteilung zitiert.

E-Mail vom 26. Mai 2026, Antwort auf die Anfrage von Yannik Lang vom gleichen Tag (Auszug)

Frage 1: Welche Konsequenzen ergeben sich, wenn die vorgegebenen Energieeffizienzziele nicht erreicht werden?

Antwort: *«Die gesetzlichen Grundlagen sehen vor, dass nicht erreichte Einsparungen in die Folgejahre übertragen werden müssen. Konkret wird die nicht erreichte Zielmenge dem Einsparsaldo des folgenden Jahres hinzugefügt und muss innerhalb der darauffolgenden drei Jahre zusätzlich erreicht werden. Eine direkte finanzielle Sanktion bei Zielverfehlung ist in den aktuell geltenden Richtlinien nicht vorgesehen. Unabhängig davon ist die vorsätzliche Einreichung falscher Angaben zu Massnahmen oder Jahreszahlen gemäss Art. 77a EnV strafbar.»*

Frage 2: Können Verbrauchsrückgänge angerechnet werden, die nicht auf konkrete Energieeffizienzmassnahmen zurückzuführen sind?

Antwort: *«Reine Verbrauchsrückgänge können grundsätzlich nicht an die Zielvorgaben angerechnet werden, sofern diese nicht auf konkrete Effizienzmassnahmen zurückzuführen sind. [...] Sinkt der Stromverbrauch dieser Kunden dauerhaft, reduziert sich grundsätzlich auch die Referenzverkaufsmenge und somit die Zielvorgabe des betreffenden Elektrizitätslieferanten für die Folgejahre.»*

Frage 3: Welche Anforderungen müssen erfüllt sein, damit eine Einsparung anerkannt wird?

Antwort: *«Damit eine Einsparung als Effizienzsteigerung anerkannt werden kann, muss diese auf einer konkreten Massnahme beruhen und die Anforderungen gemäss Art. 51b und 51c EnV erfüllen»: Verbesserung der elektrischen Effizienz von Geräten, Anlagen oder Fahrzeugen; Umsetzung bei Endverbrauchern in der Schweiz; Nachweisbarkeit mittels Berechnung oder Messung; dauerhafte Wirkung bzw. definierte Wirkungsdauer; keine Doppelförderung durch Bund, Kantone oder Gemeinden; reine Verhaltensänderungen ohne technische Sicherstellung sind nicht anrechenbar. Technische Betriebsoptimierungen können berücksichtigt werden, sofern deren dauerhafte Wirkung nachgewiesen werden kann.*

E-Mail vom 1. Juni 2026, Antwort auf die Anschlussfrage, wie es nach der Gültigkeitsdauer der Massnahmen weitergeht (Auszug)

Anschlussfrage: Die Energieeffizienzmassnahmen sind nur für drei Jahre gültig, wie wird es danach weitergehen? Gibt es dazu bereits Pläne?

Antwort: *«Die Gültigkeitsdauer von drei Jahren bei nicht standardisierten Massnahmen dient dazu, die zugrunde liegenden Annahmen regelmässig zu überprüfen und bei Bedarf an neue gesetzliche Vorgaben, technische Entwicklungen, Normen oder den Stand der Technik anzupassen. Nach Ablauf der Gültigkeitsdauer ist deshalb davon auszugehen, dass eine erneute Prüfung oder gegebenenfalls eine Aktualisierung der Massnahme erforderlich wird.»*