

Elektromobilitätskonzept Gemeinde Risch

Schlussbericht
19. September 2023



Projektteam

Silvan Rosser
Julia Maschler

Begleitgruppe

Patrick Wahl, Gemeinderat Bau/Raumplanung/Immobilien und Tiefbau/Umwelt/Sicherheit
Jacqueline Stutz, Bau/Raumplanung/Immobilien, Bereichsleitung Verkehr
André Keusch, Abteilungsleiter Tiefbau/Umwelt/Sicherheit
Alexander Hausherr, Kommission Tiefbau/Umwelt/Verkehr

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zürich
Schweiz
Telefon +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Grundlagen nachhaltige Mobilität	5
3.	Ausgangslage der Elektromobilität in Risch	9
4.	Entwicklung der Elektromobilität in Risch	11
4.1	Politischer Kontext	11
4.2	Das Modell zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung	12
4.3	Entwicklung soziodemografischer Rahmendaten	15
4.4	Entwicklung des Personenwagenbestands nach Technologie und je NPVM-Zone	17
4.5	Ladebedürfnisse und Mix von Ladeoptionen	19
4.6	Entwicklung des Ladeinfrastrukturbedarfs	21
4.7	Räumliche Verteilung: Bedarf an allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur	23
4.8	Räumliche Verteilung des Bedarfs an allgemein zugänglichen Ladestationen	25
5.	Ziele des Elektromobilitätskonzepts	31
5.1	Primäre Zielgruppen	31
5.2	Leitbild, Grundsatz und Ziele	32
5.3	Handlungsfelder und Instrumente	33
5.4	Priorisierung der Handlungsfelder und der Instrumente	34
6.	Massnahmen und Umsetzung	36
7.	Quellen	45

1. Einleitung

Die Schweiz ist als alpines Land überdurchschnittlich vom globalen Klimawandel betroffen. Der Bundesrat hat im Jahr 2019 das Klimaübereinkommen von Paris unterzeichnet. Damit hat sich die Schweiz verpflichtet, bis 2050 klimaneutral zu sein und die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50% gegenüber 1990 zu senken. Der Strassenverkehr ist heute mehrheitlich von fossilen Energieträgern abhängig und verantwortlich für rund einen Viertel des Energieverbrauchs sowie einen Drittel der Treibhausgasemissionen. Neben verkehrsvermeidenden und verkehrsverlagernden Massnahmen gilt die Elektromobilität als Hoffnungsträgerin in Sachen Klimaschutz im Strassenverkehr: Sie kann den Energieverbrauch senken und durch den Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen die Treibhausgasemissionen stark reduzieren.

Nicht nur Bund und Kantone, sondern auch Gemeinden und Städte stehen in der Verantwortung, den gesellschaftlichen Wandel hin zu Energieeffizienz und Ressourcenschonung mitzugestalten. Die Gemeinde Risch verfügt bereits über den Status «Energistadt», den sie 2010 erlangte und 2023 im Rahmen eines erfolgreichen Reaudits bestätigen konnte. Wie im energiepolitischen Programm des Gemeinderats von 2019 festgehalten, ist sich die Gemeinde jedoch bewusst, dass sie die Zunahme der Mobilitätsnachfrage zunehmend vor Herausforderungen stellen wird und weitere Massnahmen nötig sind. Um diesen Herausforderungen in der energieeffizienten und ressourcenschonenden Mobilität vorausschauend zu begegnen, hat die Gemeinde mit EBP ein Elektromobilitätskonzept erarbeiten, welches die folgenden drei Fragestellungen untersucht:

1. **Entwicklungsprognosen Mobilität.** Wie viele Steckerfahrzeuge wird es in welchem Zeitraum in Risch voraussichtlich geben? Wo werden sie geladen, wie oft und wie lange? Welche Ladeinfrastruktur braucht die Gemeinde in den nächsten Jahren? Wie ist der Ladebedarf räumlich über das Gemeindegebiet verteilt?
2. **Festlegung der strategischen Grundsätze und Ziele.** Welche sind die übergeordneten Ziele im Bereich Elektromobilität? Wie können diese Ziele in den politischen Kontext integriert werden?
3. **Identifikation Handlungsfelder und Massnahmen.** Welche Rolle soll die Gemeinde im Bereich Elektromobilität übernehmen? In welchen Handlungsfeldern und mit welchen Instrumenten will sie aktiv werden? Welche Massnahmen will sie umsetzen und welche konkreten nächsten Schritte sind dazu nötig?

2. Grundlagen nachhaltige Mobilität

Die Elektromobilität ist ein wesentlicher Grundpfeiler bei der Dekarbonisierung des Strassenverkehrs. Sie leistet einen fundamentalen Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz des Gesamtverkehrs sowie zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und der Belastung des Verkehrs für Bevölkerung und Umwelt. Sie ist aber nur eine Teillösung eines nachhaltigen Verkehrssystems. Eine nachhaltige Mobilitätsstrategie basiert auf vier Säulen: Vermeidung, Verlagerung, Vernetzung und Verträglichkeit. Dabei gilt es, die Potenziale neuer Technologien und gesellschaftlicher Entwicklungen zu nutzen.

Vermeidung

Basis eines umweltfreundlichen Verkehrssystems sind Siedlungs- und Verkehrsstrukturen, die durch kurze Wege die Nahmobilität fördern und damit die Verkehrsleistung reduzieren. Eine effiziente Raum- und Strassenplanung ist für diese Säule zentral.

Verlagerung

Der nicht-vermeidbare Verkehr sollte auf möglichst umweltfreundliche und effiziente Verkehrsmittel verlagert werden. Hier steht primär die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr und auf den Fuss- und Veloverkehr im Vordergrund. In der räumlichen Strategie der Gemeinde Risch (Gemeinde Risch, 2022) finden sich einige derartige Leitsätze als Teil des «Fokus Mobilität», bspw. der Schutz von VelofahrerInnen an stark befahrenen Strassen durch eine sichere Veloinfrastruktur oder die Priorisierung des öffentlichen Verkehrs im Rischer Strassennetz. Die Gemeinde verfügt per dato über keine eigenen Ortsbusse, was den weiteren Handlungsspielraum beim regionalen öffentlichen Verkehr einschränkt. Weitere Massnahmen zur Verkehrsverlagerung sind wichtig, insbesondere weil der auf überregionalem Level wichtige Ausbau des Zimmerbergtunnels nicht vor ca. 2037 abgeschlossen sein sollte.

Vernetzung

Die Verkehrsmittel müssen gut verbunden sein. Ausserdem muss die digitale Vernetzung der Verkehrsmittel und Infrastrukturen sichergestellt werden. Die involvierten Elemente des Verkehrsnetzes müssen miteinander kommunizieren und Daten teilen. Eine gute Vernetzung ermöglicht funktionierende Sharing- und Pooling-Konzepte und damit eine geringere Zahl an Fahrzeugen auf der Strasse durch höhere Belegung sowie die Bündelung von Warentransporten. Ein Beispiel für Aktivitäten in diesem Bereich ist der Leitsatz in der räumlichen Strategie der Gemeinde Risch zum Thema «Smart City», welcher den digitalen Zugang zu Mobilitätsangeboten im Sinne einer Vernetzung der individuellen Mobilitätsnachfragen formuliert.

Verträglichkeit

Der verbleibende motorisierte Verkehr, der sich nicht vermeiden und verlagern lässt, wird verträglicher gemacht, damit die Emissionen reduziert werden können.

Dabei sind neben der Strassenraumgestaltung und dem Temporegime auch die Fahrzeuge an sich ein wichtiger Aspekt:

- Kleinere, leichtere, sauberere und leisere Fahrzeuge
- Energieeffizientere und erneuerbare Antriebstechnologien

Die Elektromobilität spielt darum eine zentrale Rolle, um den Verkehr verträglicher zu machen. Die Gemeinde Risch hat hier bereits erste Schritte gemacht, indem sie für Mitarbeitenden in Verwaltung und Hausdienst Steckerfahrzeuge und für den Werkhof einen E-Kleinbus angeschafft hat.

Batterieelektrische Fahrzeuge

Als batterieelektrische Fahrzeuge werden Fahrzeuge bezeichnet, die rein elektrisch fahren und deren Batterie extern aufladbar ist. Sie sind mit keinem internen Energieumwandler ausgestattet. Die Bezeichnung «Steckerfahrzeuge» hingegen schliesst neben batterieelektrischen Fahrzeugen auch Plug-In Hybride ein, die neben einer extern aufladbaren Batterie auch über einen Verbrennungsmotor verfügen. Die Energiedichte der Batterien in Steckerfahrzeugen nimmt zwar stetig zu, ist aber noch nicht für alle Einsätze ausreichend. Ausserdem muss die Abnahme der Batteriekapazität mit dem Alter berücksichtigt werden – die Kapazität nimmt bis zum Ende der Lebensdauer je nach Ladeverhalten um etwa 20% ab (EBP, 2023a).

Ein rasches Wachstum

Die Elektromobilität kommt und wird sich in den nächsten Jahren rasant entwickeln (EBP, 2022). Bei Personenwagen, leichten Nutzfahrzeugen und Bussen werden batterieelektrische Fahrzeuge klar dominieren. 2019 waren 13% der Neuzulassungen von Personenwagen batterieelektrische Fahrzeuge oder Plug-in-Hybride (BFS, 2022). 2023 ist dieser Anteil schon auf 28% gestiegen und die «Roadmap Elektromobilität 2025» setzt das Ziel, bis ins Jahr 2025 50% zu erreichen (BFE und ASTRA, 2022). Kundenverhalten und -bewusstsein, neue Regulierungen und technische Fortschritte (vor allem bezüglich der Batterien und ihrer Erstellung) sind als Hauptfaktoren für die sich weiter beschleunigende Marktdurchdringung verantwortlich (McKinsey, 2021).

Gesamtkosten elektrische Personenwagen

Batterieelektrische Personenwagen sind bezogen auf die Gesamtkosten bereits heute günstiger als konventionelle Verbrenner-Fahrzeuge (EBP, 2023a). Zwar ist ihr Kaufpreis bis zu 20% höher, jedoch gleichen tiefere Energie- und Servicekosten die höheren Anschaffungskosten über die gesamte Besitzdauer aus. Zudem haben batterieelektrische Personenwagen einen höheren und stabileren Restwert als Verbrennungsfahrzeuge (Fraunhofer, 2023b).

Umweltbelastung

Eine weitere Dimension für den Vergleich zwischen Antriebstechnologien ist die Nachhaltigkeit – im Sinne der Umweltauswirkung. Eine im Jahr 2020 erschienene Ökobilanz-Studie des Paul-Scherrer-Instituts hat den gesamten Lebenszyklus von Personenwagen mit unterschiedlichen Antriebsformen untersucht. Die Resultate haben gezeigt, dass batterieelektrische Personenwagen in puncto CO₂-Emissionen und Gesamtauswirkung die derzeit bei

weitem umweltfreundlichste Alternative sind. Je sauberer der eingesetzte Strom zum Nachladen der Steckerfahrzeuge (batterieelektrisch und Plug-in Hybrid), desto grösser ist die CO₂-Einsparung gegenüber anderen Antriebstechnologien. Steckerfahrzeuge weisen einen Gesamtwirkungsgrad von über 75% auf, was bedeutet, dass sie ca. zwei- bis dreimal effizienter als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sind. Ab 30'000 gefahrenen Kilometern werden die höheren Aufwände aus der Batterieproduktion durch die während der Fahrt eingesparten CO₂-Emissionen wettgemacht (Empa, 2023; PSI, 2020).

Herausforderungen der Elektromobilität

Jedoch bringt Elektromobilität auch Herausforderung. Die jüngsten Szenarien (EBP, 2023b) zeigen, dass die schweizweite Elektrifizierung des Strassenverkehrs 9 TWh Strom bis 2035 und 17 TWh bis 2050 benötigt. Ausserdem benötigt die zunehmende Verbreitung von Wärmepumpen zusätzliche Energie. Der Elektrizitätsbedarf wird von heute 62 TWh auf 80 bis 90 TWh im Jahr 2050 wachsen (VSE, 2022a). Dieser zusätzliche Strombedarf muss abgedeckt werden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Ebenfalls sind Investitionen für die Verstärkung der Stromverteilnetze und für den Aufbau der notwendigen Ladeinfrastruktur notwendig.

Der Rebound Effekt stellt auch einen Nachteil der Elektromobilität dar. Da die Betriebskosten pro Kilometer sinken und Elektrofahrzeuge keine direkten Emissionen verursachen, kann es vorkommen, dass die Fahrzeugkilometer pro Kopf steigen. Deshalb ist es unbedingt nötig, nicht nur isoliert die Elektromobilität zu unterstützen, sondern solche Massnahmen in eine breit aufgestellte Mobilitätsstrategie mit Massnahmen zur Vermeidung, Verlagerung und Vernetzung einzubetten.

Brennstoffzellen-Fahrzeuge

Weitere Antriebstechnologien liegen bezüglich der Marktanteile noch deutlich zurück. Brennstoffzellen-Fahrzeuge (FCEV) werden mit Wasserstoff betankt und repräsentieren im Jahr 2022 nur 0.03% der neu zugelassenen Personenwagen (72 von 229'403). In Risch war im Jahr 2022 kein einziges FCEV immatrikuliert. Ihr Marktanteil ist entsprechend unbedeutend. FCEV sind technisch komplexer und weniger effizient als rein batterieelektrische Fahrzeuge. FCEV brauchen pro Fahrzeugkilometer etwa dreimal so viel Elektrizität wie batterieelektrische Fahrzeuge. Während der Strom bei batterieelektrischen Fahrzeugen direkt im Fahrzeug genutzt werden kann, muss für FCEV zuerst erneuerbarer Wasserstoff hergestellt werden, bevor dieser in der Brennstoffzelle im Fahrzeug wiederum zu Strom umgewandelt wird. Diese Umwandschritte sind mit Effizienzverlusten verbunden, wodurch FCEV gegenüber batterieelektrischen Fahrzeugen einen deutlich schlechteren Gesamtwirkungsgrad aufweisen. Zudem sind die Verteilung und Lagerung von Wasserstoff teuer und aufwendig. Als batteriebetriebene Elektrofahrzeuge noch eine begrenzte Reichweite von weniger als 150 km hatten und das Aufladen einige Stunden dauerte, konzentrierte sich die Diskussion um die Rolle der Brennstoffzelle auf das Marktsegment des Langstreckenverkehrs. Die höhere Energiedichte von komprimiertem Wasserstoff im Vergleich zu batterieelektrischen Fahrzeugen und die Möglichkeit, innerhalb we-

niger Minuten aufzutanken, liessen Brennstoffzellenfahrzeuge als sehr geeignet für häufige Langstreckenfahrten erscheinen. Dieser angenommene komparative Vorteil der Brennstoffzelle gegenüber dem batterieelektrischen Antrieb hat sich im Bereich der Personenwagen, Lieferwagen, Busse und zunehmend auch bei den Lastwagen durch die Entwicklung der Batterie- und Ladetechnik stark relativiert. Batterieelektrische Personenwagen bieten heute eine reale Reichweite von meist bis 400 km (mit grösseren Batterien auch bis zu 600 km), und die neueste Generation verwendet 800-V-Batterien, die in etwa 15 Minuten 200 km Reichweite nachladen können. In der kommenden Dekade besteht das Potenzial durch weiter optimierte Batterietechnologien volumen- und gewichtseinsparende Innovationen voranzutreiben und damit die reale Reichweite weiter stark zu erhöhen. Die jüngsten Studien (Fraunhofer, 2023a) zeigen, dass der Einsatz von Wasserstoff im Strassenverkehr auch langfristig unwirtschaftlich sein wird.

3. Ausgangslage der Elektromobilität in Risch

Die Bevölkerung in Risch betrug im Jahr 2022 11'260 Personen und gemäss Motorfahrzeugregister waren im Jahr 2022 8'269 Personenwagen in Risch immatrikuliert¹. Das ergibt einen Motorisierungsgrad von 734 Fahrzeugen pro 1'000 Personen. Als Vergleich, der Motorisierungsgrad im Kanton Zug lag 2022 bei 731 und in der gesamten Schweiz bei 540. Die Abbildung 1 zeigt den Motorisierungsgrad in der Schweiz.

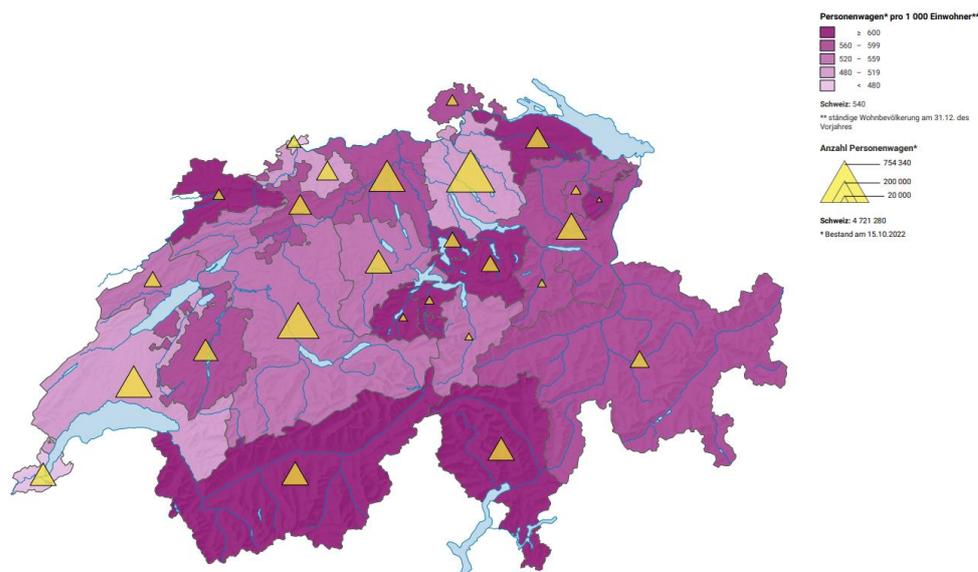


Abbildung 1: Motorisierungsgrad in der Schweiz im Jahr 2022.

Von den in Risch im Jahr 2022 immatrikulierten 8'269 Personenwagen waren 420 (5.1 %) batterieelektrisch und 261 (3.2 %) Plug-in-Hybride. Die Anzahl Steckerfahrzeuge in Risch hat sich innerhalb von zwei Jahren mehr als verdoppelt. Im Jahr 2020 waren es noch 176 batterieelektrische Fahrzeuge (2.3 %) und 120 Plug-in-Hybride (1.5 %).

Die kommunale Fahrzeugflotte der Gemeinde Risch umfasst heute bereits einige batterieelektrische Fahrzeuge. Dazu zählen vor allem die Fahrzeuge von Verwaltung und Hausdienst, aber auch ein batterieelektrischer Kleinbus inklusive einer Ladestation am Werkhof. Die restlichen Fahrzeuge am Werkhof wie Traktoren und Schneeräumfahrzeuge sowie auch die Fahrzeuge der Feuerwehr werden mit Verbrennungsmotoren betrieben.

In Risch gibt es heute folgende Standorte mit öffentlich zugänglichen Ladepunkten (DC = Gleichstrom, AC = Wechselstrom):

- Coop Tankstelle Rotkreuz: 100 kW DC, 50 kW AC
- Parkplatz Suurstoffi: 22 kW AC

¹ Zahlen können trotz gleicher Datenbasis von denen des Bundesamts für Strassen (ASTRA) bzw. des Bundesamts für Statistik (BFS) (siehe [Bestand der Strassenfahrzeuge nach Gemeinde, Fahrzeuggruppe, Treibstoff und Jahr](#)) abweichen. Dies hat mit der Prozessierung der Rohdaten des Motorfahrzeug-Informations-Systems (MOFIS) von nicht-personengebundenen Firmenfahrzeugen zu tun.

- Suurstoffi: 22 kW AC, 64 kW DC
- Smart-me: 22 kW AC
- Prodega: 22 kW AC
- Parkhaus Bahnhof Süd: 11 kW AC
- Oekihof: 11 kW AC, 22 kW AC

Insgesamt zählt Risch somit im Sommer 2023 38 Ladepunkte. Tabelle 1 zeigt eine Zählung der Ladepunkte je Leistungskategorie.

Ladepunkttyp	Anzahl
AC Typ 1	5
AC Typ 2	27
DC 50 kW	4
DC 150 kW	2
DC 350 kW	0
Summe	38

Tabelle 1: Ladepunkte je Leistungskategorie. AC Typ 1 = unter 11 kW; AC Typ 2 = ab 11 bis unter 49 kW; DC 50 kW = ab 49 bis unter 99 kW; DC 150 kW = ab 99 und bis unter 249 kW, DC 350 kW = ab 250 kW

Bis jetzt wurde die Gemeinde beim Aufbau dieser Ladeinfrastruktur kaum involviert. Eine Ausnahme bilden die Ladepunkte beim Oekihof, die im Sinne eines Pilotprojekts zusammen mit der Rischer Energiegenossenschaft auf öffentlichem Grund entstanden sind. Ein Überblick der Ladestandorte ist in der Abbildung 2 gezeigt.



Abbildung 2: Ladestandorte in Risch (ich-tanke-strom.ch).

Auf Basis der Fahrzeugzahlen von 2022 und den im Sommer 2023 erfassten Ladepunkten zählt Risch ca. 13 batterieelektrische Fahrzeuge pro Ladepunkt². In der gesamten Schweiz liegt dieser Wert durchschnittlich bei 17. In den nächsten Jahren wird die Anzahl Ladepunkte nicht proportional zu der Anzahl Steckerfahrzeuge zunehmen. Deshalb werden die Ladepunkte eine

2 In diesem Kontext wurden AC Typ 1 Ladepunkte nicht berücksichtigt, da nur sehr wenige Fahrzeuge mit dem Typ 1 Stecker laden können.

höhere Auslastung als heute haben. Die Anzahl batterieelektrische Fahrzeuge pro Ladepunkt wird zwischen 25 und 109 sein, je nachdem mit welchen Ladeoptionen auf die Ladebedürfnisse reagiert wird (EBP, 2023b).

Die Ladeleistung an allgemein zugänglichen Ladepunkten pro batterieelektrisches Fahrzeug in Risch liegt mit ca. 1.9 kW³ unter dem Schweizer Durchschnittswert von 2.5 kW für das Jahr 2022. Dazu passt, dass in Risch vor allem AC-Ladestationen mit niedriger Leistung in Betrieb sind.

4. Entwicklung der Elektromobilität in Risch

4.1 Politischer Kontext

Der zukünftige Marktanteil batterieelektrischer Fahrzeuge hängt stark von den CO₂-Emissionsvorschriften für neu in Verkehr gesetzte Fahrzeuge ab. Die Schweiz orientiert sich dabei an den Vorgaben der EU. Bisher wurden die entsprechenden Verschärfungen ins CO₂-Gesetz überführt. Jedoch selbst wenn die Schweiz die Richtlinien der EU nicht oder nur verzögert übernehmen würde, wäre sie stark von den EU-Vorschriften abhängig. Der Grund dafür ist, dass die Schweiz keine eigene Autoindustrie hat und ein Grossteil der Schweizer Fahrzeuge aus der EU importiert werden.

Aktuell gilt in der EU und in der Schweiz ein Zielwert von 95 gCO₂/km für Personenwagen. Die EU-Kommission hat im Rahmen des Klimapakets «Fit for 55» im Juli 2021 allerdings eine deutliche Verschärfung der aktuell geltenden Zielwerte für 2025 und 2030 vorgeschlagen.

Im Oktober 2022 haben sich die EU-Staaten und das EU-Parlament auf neue Grenzwerte geeinigt, für die im März 2023 grünes Licht gegeben wurde. Die Autohersteller in Europa müssen ihre durchschnittlichen Flottenemissionen bis 2030 um 55 % und bis 2035 um 100 % senken. Ab 2035 dürfen in der EU nur noch Autos und leichte Nutzfahrzeuge zugelassen werden, die im Betrieb kein CO₂ ausstossen. Es wurde eine Technologieklausel eingeführt: 2026 müssen die technischen Fortschritte überprüft und erneut bewertet werden, ob diese Grenzwerte erreichbar sind. Nach langen Diskussionen zwischen Deutschland und EU-Staaten wurde entschieden, dass Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, die ausschliesslich CO₂-neutrale Kraftstoffe tanken (sogenannte E-Fuels), auch nach 2035 neu zugelassen werden können. Die technische und rechtliche Umsetzbarkeit ist derzeit jedoch noch ungeklärt. Synthetische Treibstoffe verstärken die Nachteile von Brennstoffzellenfahrzeugen in Bezug auf Energieeffizienz und Kosten. Mit synthetischen Treibstoffen betriebene Fahrzeuge sind nämlich gegenüber batterieelektrischen Fahrzeugen mehr als fünf Mal ineffizienter und es wird nicht erwartet, dass die derzeit hohen Kosten der E-Fuels auf lange Sicht nennenswert fallen werden (Fraunhofer, 2023a). Ausserdem sollten synthetische Kraftstoffe aufgrund ihrer begrenzten Verfügbarkeit vorzugsweise in Bereichen wie dem

3 Siehe Fussnote 2.

Schiff- und Luftverkehr eingesetzt werden, wo es bisher keine sinnvollen Substitute für fossile Treibstoffe gibt (Fraunhofer, 2023c).

Für andere Fahrzeuge gibt es zwar noch keine EU-Bestimmungen, jedoch hat die EU-Kommission schon Vorschläge erarbeitet. Demnach sollen die Emissionen von LKW und Reisebussen bis 2040 um 90% reduziert werden, während bei Stadtbussen die Emissionen der neuzugelassenen Fahrzeuge schon ab 2030 bei 0 g CO₂ liegen sollen.

4.2 Das Modell zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung

Die in diesem Bericht beschriebenen Ergebnisse stammen aus dem EBP-Modell der Energieszenarien Mobilität Schweiz. Das Modell berücksichtigt die soziodemografische Entwicklung, Technologie- und Marktentwicklungen, das Mobilitätsverhalten, Verkehrsflüsse sowie das individuelle Ladeverhalten. Eine detaillierte Beschreibung des Modells findet sich in der Studie «[Verständnis Ladeinfrastruktur 2050](#)» (EBP, 2023b). Die wichtigsten Elemente sind im Folgenden beschrieben und in Abbildung 3 dargestellt.

Die schweizerischen Verkehrsperspektiven 2050 (ARE, 2022) dienen als Grundlage für die Berechnung der Bevölkerung und Verkehrsentwicklung. Die Steckerfahrzeuge (batterieelektrisch und Plug-in-Hybrid) werden anhand von 16 verschiedenen Fahrzeugtypen modelliert. Sie unterscheiden sich bezüglich Grösse, maximaler Aufnahmeleistung, Strombedarf und Batteriekapazität.

Das verwendete Szenario zum Mix der Antriebstechnologien im Neuwagenmarkt ist das Szenario «Zero-E» der EBP Electric and Hydrogen Mobility Scenarios (EBP, 2022).

Die zukünftigen Fahrzeugbestände werden ausgehend von den tatsächlichen Beständen und den erwarteten Neuzulassungen auf Ebene der Gemeinden bis 2050 detailliert modelliert, segmentiert in vier Fahrzeuggrössenklassen und vier Antriebstechnologien.

Der Energiebedarf wird anhand der jahresspezifischen Zusammensetzung des Fahrzeugbestands und der spezifischen Energieverbräuche in Abhängigkeit der Erstinverkehrsetzung modelliert.

Soziodemografische Faktoren wie Haushaltstyp (Miete, Stockwerkeigentum, Hauseigentum) und das Einkommen haben einen grossen Einfluss auf den Erwerb und Besitz eines Steckerfahrzeugs. Unter Berücksichtigung dieser soziodemografischen Faktoren und zur robusten Schätzung des Anteils der Steckerfahrzeuge, die zukünftig zu Hause laden können, werden alle Steckerfahrzeuge in der Modellierung bis 2050 entsprechend auf Haushalte und Firmen verteilt. Dazu werden Daten aus dem Projekt «Synthetische Bevölkerung Schweiz» verwendet (EBP, 2017).

Es werden 52 verschiedene Ladetypen differenziert. Die Differenzierung erfolgt anhand des Nutzertyps, der Verfügbarkeit einer privaten Ladeinfrastruktur zu Hause, am Arbeitsplatz und im Quartier sowie der Reichweite und der Aufnahmeleistung der Steckerfahrzeuge. Die Ladetypen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ladebedürfnisse (Wo laden die Nutzenden wieviel?).

Die Ladevorgänge finden abgesehen vom Laden zu Hause nicht genau dort statt, wo das Fahrzeug registriert ist, sondern z. B. am Arbeitsplatz, am Zielort, im Quartier oder an Schnellladepunkten. Um den Ladebedarf je Ladebedürfnis räumlich differenziert zu modellieren, wird eine agentenbasierte Simulation mit den Verkehrsflüssen des nationalen Personenverkehrsmodells nach Verkehrszweck (Arbeit, Freizeit, Dienstwege, etc.) durchgeführt. Der aggregierte Ladebedarf je Ladebedürfnis wird für alle rund 8'000 Verkehrszonen der Schweiz modelliert (ARE, 2020). Wie viele Ladepunkte benötigt werden, um den Ladebedarf zu decken, hängt vom heutigen Ladenetz und von der angenommenen Auslastung der Ladepunkte (*Utilisation Rate*) in Zukunft ab.

Modellaufbau in 7 Schritten

Wie findet man heraus, wie sich die Ladeinfrastruktur bis 2050 entwickelt?

Annahmen aus Fachworkshops und EBP-Rechenmodelle dienen als Grundlage

Szenarien für Antriebsarten bei Neuwagen entwickeln^{5,9}

Annahmen

- 250 000 bis 300 000 Neuzulassungen von Personenwagen/Jahr
- Es werden 16 Typen von Steckerfahrzeugen modelliert

Fahrleistung und Energiebedarf ermitteln

Annahmen

- Im Durchschnitt hat ein Personenwagen eine Fahrzeugleistung von 12 500 km/Jahr
- Ein Steckerfahrzeug verbraucht 2035 durchschnittlich 18 kWh/100 km

Ladeverhalten je Ladetyp bestimmen⁵

Annahmen

- Es werden 52 Ladetypen definiert

Quellen:

- ¹ ARE, 2022: Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050
- ² ARE, 2017: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015
- ³ BFS, 2021: Szenarien für die Schweiz und der Kantone 2020 bis 2050
- ⁴ ASTRA, 2022: Fahrzeugdaten
- ⁵ Experteneinschätzungen «Verständnis Ladeinfrastruktur 2050»
- ⁶ TCS, 2022: TCS-Barometer E-Mobilität
- ⁷ ARE 2020, Nationalen Personenverkehrsmodells NPVM 2017
- ⁸ BFE, 2022: Ladestationen für Elektroautos
- ⁹ EBP, 2022: Electric and Hydrogen Mobility Scenarios 2022



Szenarien für alle Schweizer Gemeinden erstellen^{1,2,3}

Annahmen

- Die Gesamtfahrleistung der Personenwagen bleibt in etwa konstant



Fahrzeugbestand modellieren

Annahmen⁴

- Es gibt 4 Grössenklassen je Antriebstechnologie
- Ein Personenwagen hat eine mittlere Lebensdauer von 16 Jahren



Zusammenhang Demografie und E-Fahrzeug-Nutzung erörtern

Annahmen

- Haushaltstyp und Einkommen haben Einfluss auf den Erwerb eines Steckerfahrzeugs⁵
- Es gibt 5 Nutzungstypen



Verkehrsflüsse von rund 8000 Verkehrszonen simulieren, Zubau logik von EBP anwenden⁷

Annahmen

- Das heutige Ladenetz wird berücksichtigt⁸
- Es werden Schwellenwerte für die Auslastung der Ladepunkte verwendet (Utilisation rates)⁵

Abbildung 3: Aufbau Modell für die Entwicklung Elektromobilität und Ladebedarf. Quelle: [Verständnis Ladeinfrastruktur 2050](#).

4.3 Entwicklung soziodemografischer Rahmendaten

In der vergangenen Dekade ist die Anzahl EinwohnerInnen der Gemeinde Risch jedes Jahr zwischen 0.7 und 2.4 % gestiegen. Eine Ausnahme bildet hier lediglich das Jahr 2021, in dem die Bevölkerung im Vergleich zum Vorjahr leicht zurückging. Gemäss aktuellen Zahlen der Gemeinde und den Bevölkerungsprognosen aus dem kantonalen Richtplan (Kanton Zug, 2023) wird die Rischer Bevölkerung von ca. 11'260 im Jahr 2022 auf ca. 13'760 EinwohnerInnen im Jahr 2040 steigen (+22 %). Diese Zahlen wurden für die Szenarien der Entwicklung der Elektromobilität in Risch verwendet.

Die Bevölkerungsperspektive (BFS, 2020) sehen in der ganzen Schweiz einen Zuwachs von 21% zwischen 2020 und 2050 vor. Über denselben Zeitraum erwarten sie einen Zuwachs von ca. 30 % in Kanton Zug für das Referenzszenario.

Die angenommene Bevölkerungsentwicklung in Risch ist in Abbildung 4 dargestellt. Der Trend der letzten Jahre setzt sich fort und die Bevölkerung wächst linear.

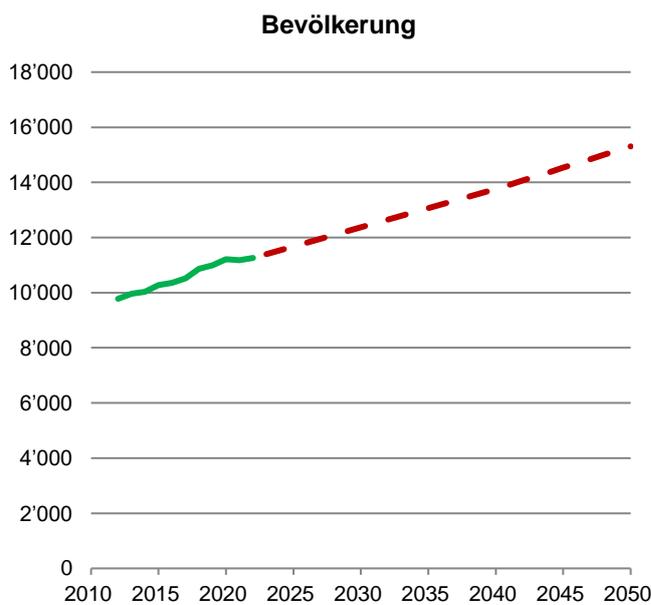


Abbildung 4: Prognose der Bevölkerungsentwicklung in Risch. Grüne, durchgezogene Linien weisen auf historische Werte hin, während rote, gestrichelte Linien erwartete Zukunftswerte sind.

Bezüglich der verkehrlichen Entwicklung verwendet EBP normalerweise – wie auch im Rahmen der Studie «[Verständnis Ladeinfrastruktur 2050](#)» – das Basis-Szenario der «Verkehrsperspektiven 2050». Dieses Szenario zeigt eine Entwicklung hin zu einer ressourceneffizienten Mobilität von Personen und Gütern. Es orientiert sich an den Zielen des Bundes von «Mobilität und Raum 2050: Sachplan Verkehr, Teil Programm» (ARE, 2022). Die Verkehrsleistung wächst in diesem Szenario unterproportional zur Bevölkerung aufgrund der im Szenario hinterlegten Annahmen. Vor allem eine weitergehende Urbanisierung, die demographische Alterung (weniger sehr mobile Erwerbstätige), Homeoffice und kürzere Freizeitwege (die vermehrt zu Fuss

und mit dem Velo zurückgelegt werden) dämpfen die Entwicklung der Verkehrsleistungen pro Kopf und damit den Motorisierungsgrad. Zur Abbildung des unterschiedlichen Mobilitätsverhaltens je Gemeinde bezüglich Fahrzeugbesitz, Modalsplit und Jahresfahrleistung wird der Mikrozensus Mobilität und Verkehr herangezogen. In Risch werden aber zurzeit wenige konkrete Massnahmen im Rahmen einer nachhaltigen Mobilitätsstrategie (Vermeiden, Verlagern, verträglich Machen, Vernetzen) umgesetzt, was ein baldiges Abflachen des Motorisierungsgrads (Anzahl Personenwagen pro 1000 EinwohnerInnen) vor 2030 unwahrscheinlich erscheinen lässt. Deshalb wurde der auf Basis der Verkehrsperspektiven 2050 bestimmte Motorisierungsgrad in Risch abgeändert und damit die Abnahme des Motorisierungsgrads bis 2030 verzögert (Abbildung 5).

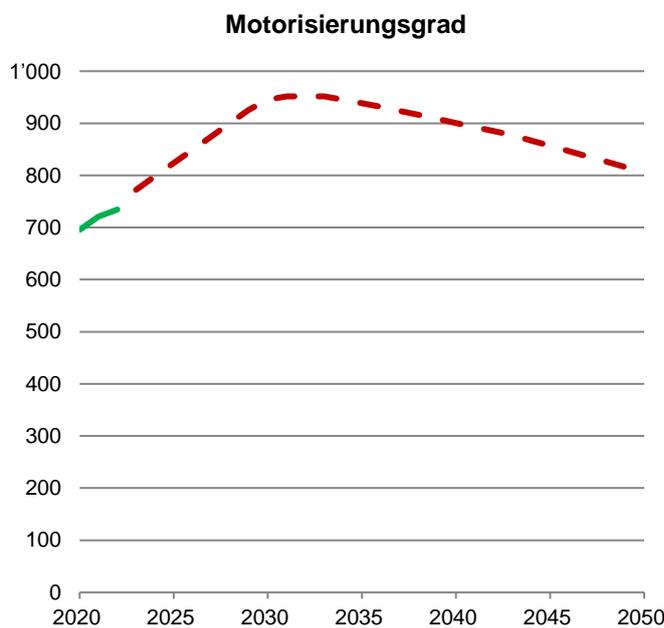


Abbildung 5: Prognose des Motorisierungsgrads in Risch.

Der bis 2030 steigende Motorisierungsgrad führt bei steigenden EinwohnerInnenzahlen zu einem Anstieg des Personenwagenbestands. Ab 2030 ist der Motorisierungsgrad hingegen rückläufig, was das Bevölkerungswachstum kompensieren und damit zu einem konstanten Personenwagenbestand führen sollte (siehe Abbildung 6).

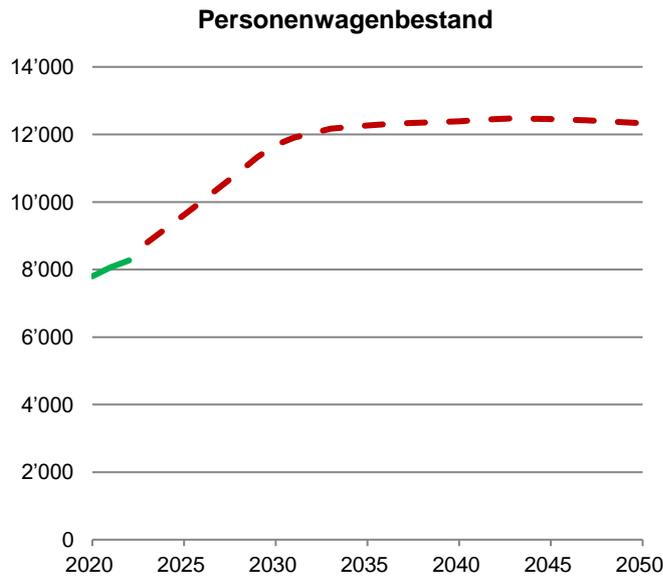


Abbildung 6: Prognose der Anzahl Personenwagen in Risch.

4.4 Entwicklung des Personenwagenbestands nach Technologie und je NPVM-Zone

Wie oben erwähnt, bleibt der Personenwagenbestand in Risch ab 2030 relativ konstant. Die Zusammensetzung nach Antriebstechnologie wird sich hingegen stark verändern (siehe Abbildung 7).

Die Modellierung gemäss den Grundlagen der Studie «[Verständnis Ladeinfrastruktur 2050](#)» zeigt, dass der batterieelektrische Antrieb in Zukunft den Fahrzeugbestand dominieren wird. Für das Jahr 2030 wird erwartet, dass ca. 29 % der Personenwagen in Risch rein elektrisch sein werden. Hinzu kommen noch ca. 6 % Plug-in Hybride. Bis zum Jahr 2050 wird der Anteil batterieelektrischer Fahrzeuge in Risch voraussichtlich auf ca. 85 % steigen.

Plug-in Hybride spielen nur kurzfristig eine Rolle. In einer Netto-Null-Welt nach 2050 wären sie nur mit synthetischen Treibstoffen kompatibel. Wasserstoff-Brennstoffzellen werden voraussichtlich nur einen tiefen Marktanteil bei Personenwagen erreichen (Fraunhofer, 2023a).

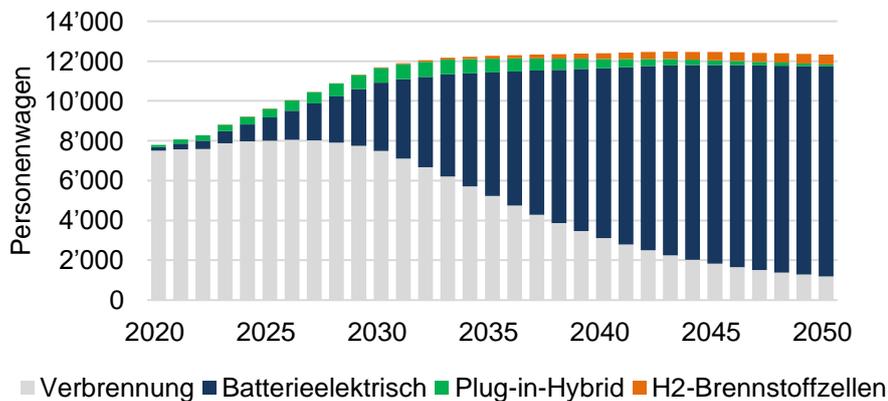


Abbildung 7: Prognose für den Personenwagenbestand in Risch nach Antriebstechnologie.

Im Jahr 2035 sind batterieelektrische Fahrzeuge bereits stark im Bestand etabliert (siehe Abbildung 7) und ein Grossteil des Ladeinfrastrukturaufbaus muss bis dahin erfolgt sein. Deshalb eignet sich dieser Zeitpunkt als wichtiger Meilenstein auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel für das Jahr 2050. Im Jahr 2035 werden voraussichtlich die Hälfte der Fahrzeuge in Risch batterieelektrisch sein, was ca. 6'211 ausmachen würde. Die höchsten Werte werden erwartet in der Zone rund um das Suurstoffi Areal sowie in den Wohngebieten südwestlich des Bahnhofs Rotkreuz (Abbildung 8).

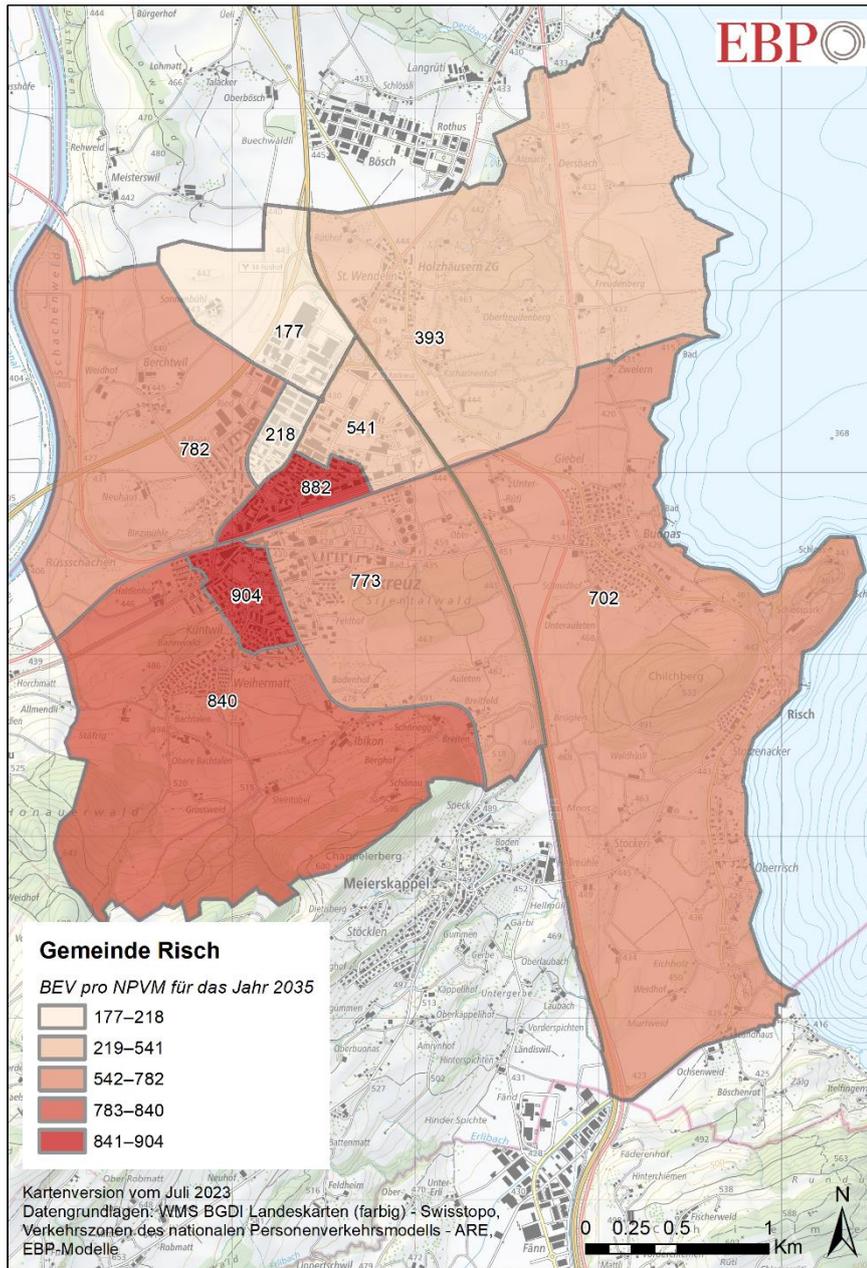


Abbildung 8: Anzahl batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV) pro NPVM-Zone im Jahr 2035.

4.5 Ladebedürfnisse und Mix von Ladeoptionen

Der auf einem Gebiet bestehende Ladebedarf kann auf verschiedene Weisen – durch sogenannte Ladebedürfnisse – gedeckt werden. Im Rahmen der Studie «[Verständnis Ladeinfrastruktur 2050](#)» wurden fünf Ladebedürfnisse identifiziert (Abbildung 9).

- **Laden zu Hause:** Aufladen am Wohnort an privaten Ladestationen. Die Ladeleistung beträgt typischerweise 3.7 oder 11 kW.
- **Laden im Quartier:** Aufladen an allgemein zugänglichen Ladestationen in unmittelbarer Nähe zum Wohnort. Das sind beispielweise blaue Parkplätze für AnwohnerInnen. Es werden Ladestationen mit 1–2 Ladepunkten und einer Ladeleistung von 11 bzw. 22 kW verwendet.
- **Laden am Arbeitsplatz:** Aufladen an Ladestationen am Arbeitsplatz. Diese Kategorie berücksichtigt sowohl die privaten Fahrzeuge der Mitarbeitenden (PendlerInnen) wie auch die Betriebsfahrzeuge (Flotte). Es werden Ladestationen mit 1-2 Ladepunkten und einer Ladeleistung von 11 bzw. 22 kW verwendet.
- **Laden am Zielort:** Aufladen an allgemein zugänglichen Ladestationen auf bestehenden Abstellplätzen während dem Parkieren und während einer Aktivität (Supermarket, Kino, Sportzentrum, usw.). Je nach Standort handelt es sich um AC-Ladestationen mit zwei Ladepunkten oder um DC-Ladestationen mit deutlich höheren Ladeleistungen.
- **Schnellladen:** Schnellladen an allgemein zugänglichen Ladestationen mit hoher DC-Ladeleistung von meist über 100 kW.

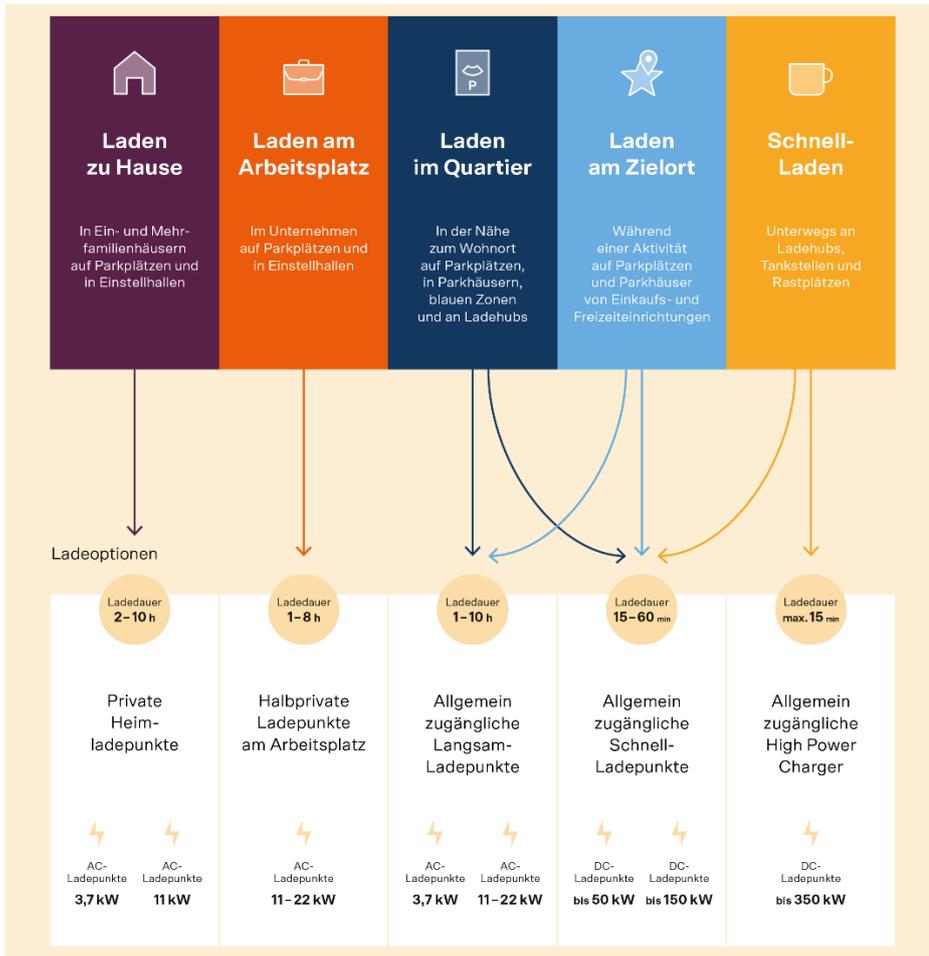


Abbildung 9: Eigenschaften der fünf Ladebedürfnisse (oben) und zugeordneten Ladestationstypen (unten).

Wie der Ladebedarf anteilmässig auf die verschiedenen Ladebedürfnisse entfällt, ist eine grosse Unbekannte, über die Fachpersonen im Rahmen der Studie «[Verständnis Ladeinfrastruktur 2050](#)» eingehend diskutiert haben. Das Ergebnis war, dass zu viele verschiedene Faktoren zusammenwirken, um eine belastbare Prognose zu machen. Deshalb hat man sich entschlossen, die Spanne möglicher Verhältnisse durch drei sogenannte «Ladewelten», sprich Anteile der Ladebedürfnisse am Gesamtladebedarf, aufzuzeigen. Die grossen Unterschiede basieren auf zwei Grundfragen: — der Verfügbarkeit an Heimpladepunkten und — dem Angebot an allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur sowie Lademöglichkeiten am Arbeitsplatz.

Auf Basis dieser Fragen wurden in der Studie drei Ladewelten unterschieden: «Bequem», «Geplant» und «Flexibel». Aufbauend auf diesen drei Ladewelten hat EBP das aus Unternehmenserfahrung realistischste Verhältnis der Ladebedürfnisse, die Ladewelt «EBP-Referenz», entwickelt. Diese hat vor allem Überschneidungen mit den Ladewelten «Bequem» und «Geplant» und wurde in Absprache mit der Gemeinde Risch für dieses Elektromobilitätskonzept verwendet. Eine kurze Übersicht der vier Ladewelten ist in Abbildung 10 aufgeführt.

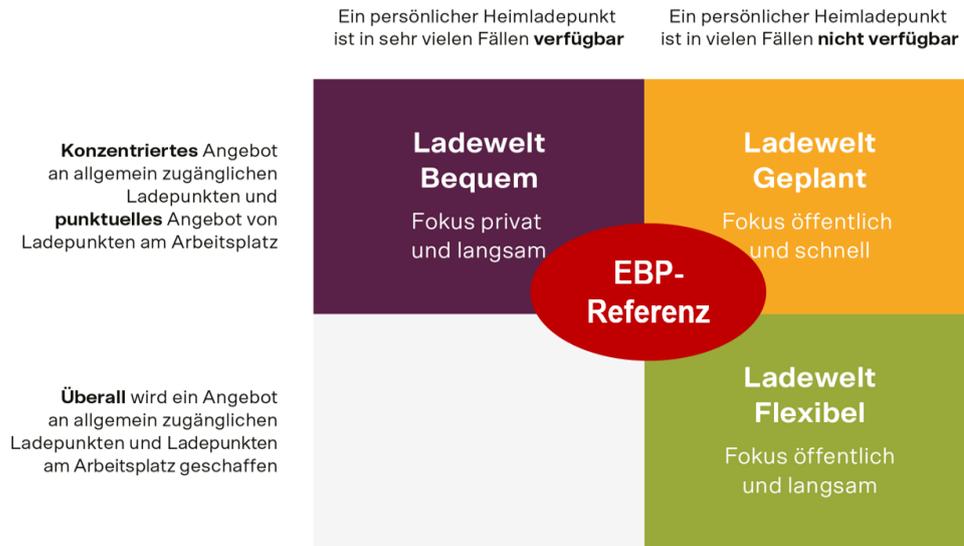


Abbildung 10: Eigenschaften der vier Ladewelten.

4.6 Entwicklung des Ladeinfrastrukturbedarfs

Wie in Kapitel 4.4 gezeigt, werden Steckerfahrzeuge in den nächsten Jahren stetig an Bedeutung gewinnen. Daraus kann man den Ladebedarf in Bezug auf die benötigte Energiemenge und die Anzahl benötigter Ladepunkte ableiten. Es bestehen jedoch Unsicherheiten bezüglich des Ladeverhaltens (wer lädt wann und wo wieviel?). Das Ladeverhalten ist einerseits davon abhängig, wie viele SteckerfahrzeughalterInnen in Zukunft eine private Ladeinfrastruktur zu Hause haben werden und wie häufig unterwegs an Schnellladestationen geladen wird. Es wird in jedem Fall einen Mix verschiedener Ladeoptionen (Laden zu Hause, am Arbeitsplatz, im Quartier, am Zielort, an Schnellladestationen) in der Schweiz brauchen. Die Ausprägung und Bedeutung des allgemein zugänglichen Ladenetzes werden regional unterschiedlich sein. Zirka 60 % des Schweizer Ladebedarfs wird 2035 an privaten Heimpladestationen und beim Arbeitsplatz geladen werden. Die anderen rund 40 % entfallen auf allgemein zugängliche Ladepunkte.

Die benötigte Ladeenergie wird voraussichtlich bei allen Ladebedürfnissen bis 2040 sehr stark steigen (siehe Abbildung 11). Das steilste Wachstum wird zwischen 2025 und 2035 erwartet. Bei einer nahezu vollständigen Elektrifizierung des Personenwagenbestands steigt der zusätzliche Jahresstrombedarf in der Gemeinde Risch bis ca. 18.5 GWh. Auch die Anzahl der benötigter Ladepunkte steigt stark an. Eine Mehrheit der Ladepunkte werden Heimplader sein (Abbildung 12). Aber auch der Bedarf an allgemein zugänglichen Ladepunkten wird stark steigen (siehe Abbildung 13).

Ab 2045 nimmt die Anzahl Steckerfahrzeuge nur noch leicht zu, da die Elektrifizierung bis dann praktisch vollständig erfolgt ist und sich der Fahrzeugbestand stabilisiert. Der Strombedarf bleibt aufgrund der Stabilisierung des Verkehrsaufkommens sowie der besseren Effizienz der Fahrzeuge konstant. Zudem werden Ladepunkte an Zielorten laufend mit tendenziell etwas höherer Leistung nachgerüstet, wodurch an einem Ladepunkt mehr Fahrzeuge

pro Tag geladen werden können. Aus diesem Grund sind weniger Ladepunkte pro Standort notwendig, um die gleiche Energiemenge zu liefern. Der höchste Bedarf an allgemein zugänglichen Ladestationen und Energie wird darum zwischen Jahr 2040 und 2045 erwartet. Der Ausbaubedarf der Ladestationen nach Kategorie ist für die Jahre 2025, 2035 und 2050 in Tabelle 2 aufgelistet.

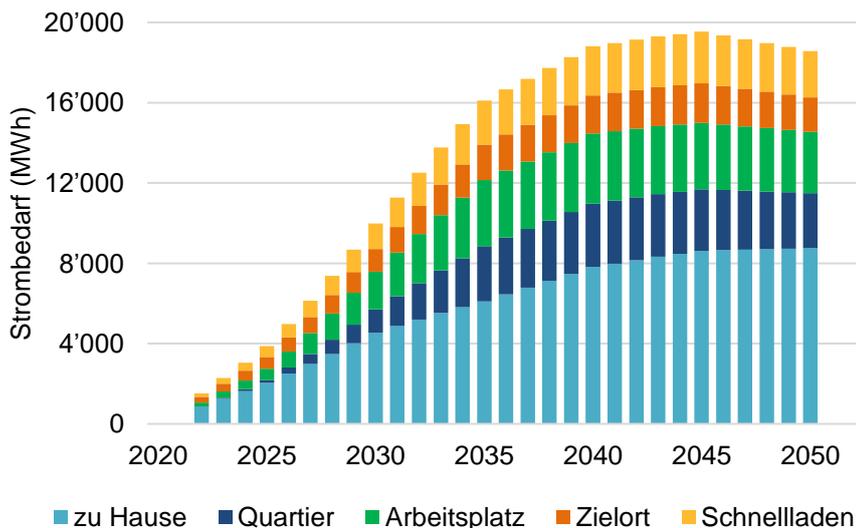


Abbildung 11: Jährlicher Ladebedarf [MWh] in Risch je Ladebedürfnis.

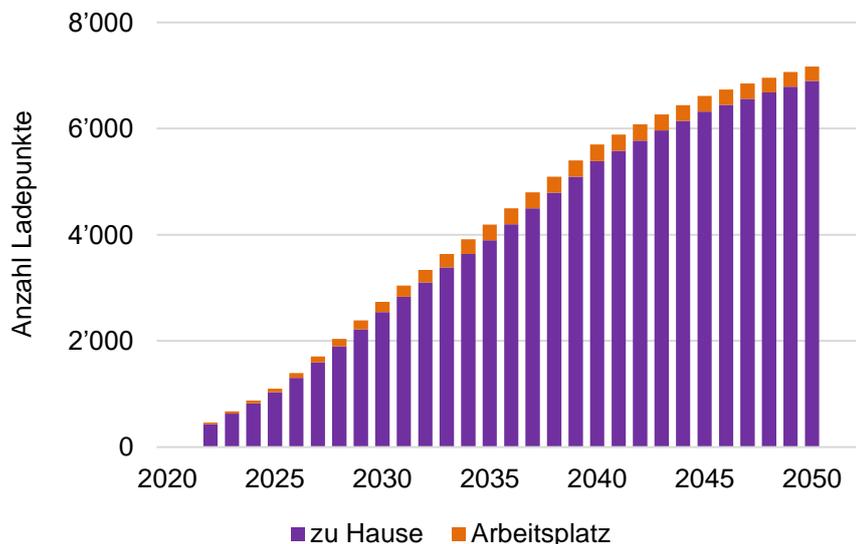


Abbildung 12: Erwartete Entwicklung der Anzahl Ladepunkte gemäss den Ladebedürfnissen «Laden zu Hause» und «Laden am Arbeitsplatz» in Risch.

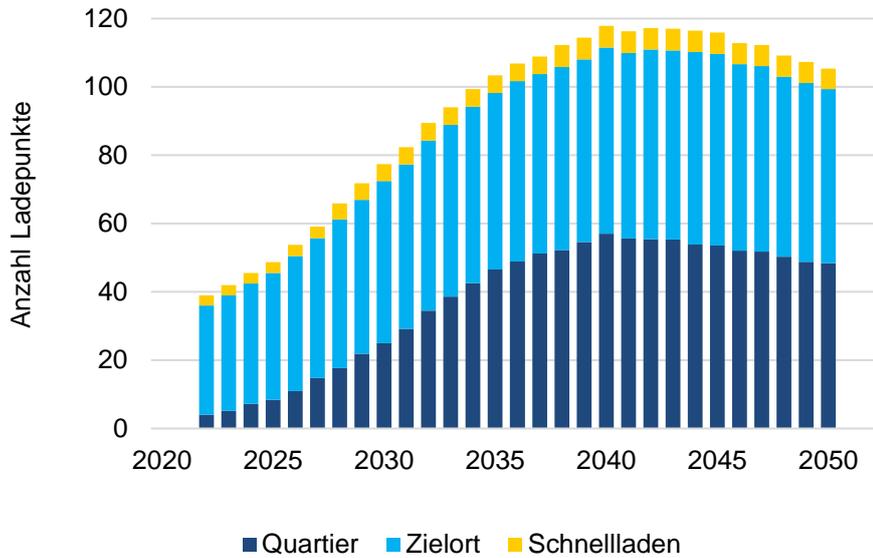


Abbildung 13: Erwartete Entwicklung des Bedarfs an allgemein zugänglichen Ladepunkten in Risch je Ladebedürfnis: Laden im Quartier, am Zielort und an Schnellladestationen.

	2025	2035	2050
Private Heimpladepunkte	1'035	3'898	6'901
Ladepunkte am Arbeitsort für PendlerInnen und Flottenfahrzeuge	68	292	270
Allgemein zugängliche Ladepunkte in Wohnquartieren	8	47	48
Allgemein zugängliche Ladepunkte an Zielorten	37	52	51
Allgemein zugängliche Schnellladepunkte	3	5	6

Tabelle 2: Erwarteter Bedarf an Ladepunkten in den Jahren 2025, 2035 und 2050 je Ladebedürfnis.

4.7 Räumliche Verteilung: Bedarf an allgemein zugänglicher Ladefrastruktur

Aufgrund der Gebäudestruktur in Risch können die meisten HalterInnen von Elektrofahrzeugen auch in Zukunft zu Hause laden. Der Anteil des Ladevolumens, welcher zu Hause geladen wird, liegt im Jahr 2035 bei 38% (siehe Abbildung 11). Zusätzlich können ca. 20 % des Ladebedarfs am Arbeitsplatz befriedigt werden. Für die verbleibenden ca. 42 % des Ladebedarfs bedarf es hingegen eines allgemein zugänglichen Ladenetzes. Dieses deckt vor allem den Ladebedarf von Anwohner- und BesucherInnen, die über keine private Lademöglichkeit verfügen. Ein solcher Mangel an Heimpladepunkten kann verschiedene Gründe haben, z.B.:

- Die AnwohnerInnen besitzen das Gebäude nicht (Mieter-Eigentümer Dilemma), oder es handelt sich um ein Stockeigentum und die Investitionsentscheidungen müssen im Kollektiv gefällt werden,
- das Gebäude hat keinen Parkplatz,

— die Garage, respektive das Gebäude oder der Parkplatz eignen sich nicht für eine Ladestation (z.B. unzureichender Netzanschluss).

Die heutigen allgemein zugänglichen Ladepunkte in Risch konzentrieren sich auf die dicht besiedelten und verkehrlich gut angeschlossenen Gebiete nördlich des Bahnhofs Rotkreuz, wo sie hauptsächlich den Bedarf fürs Laden am Zielort erfüllen. In ein paar Fällen sind allgemein zugängliche Ladepunkte auch in Reichweite der dortigen Wohnquartiere. Im Süden von Rotkreuz sowie in den Ortschaften Holzhäusern, Buonas und Risch gibt es hingegen keinerlei Ladestationen. Dies bedeutet, dass viele Rischer, die nicht zu Hause laden können, zudem keine Möglichkeit haben, ihren Ladebedarf ohne weite Wege im Quartier zu befriedigen. Gemäss der Studie «EBP Market Perspectives» (EBP, 2021) ist jedoch die Möglichkeit zu Hause oder in unmittelbarer Nähe zu laden der wichtigste Faktor für die Entwicklung der Elektromobilität.

Während der Anteil an Fahrzeugbesitzern, die in Risch nicht zu Hause laden können, im Vergleich zu urbaneren Schweizer Regionen verhältnismässig gering ist, kann er dennoch nicht vernachlässigt werden. Im Jahr 2035 beläuft sich der Anteil an batterieelektrischen Fahrzeugen, die nicht zu Hause geladen werden können, auf ca. 22 % im Mittel über alle zehn NPVM-Zonen (siehe Abbildung 14). Hierbei zeigen die Zonen südlich des Bahnhofs Rotkreuz sowie bei Holzhäusern einen vergleichsweise hohen Anteil an Fahrzeugen, die weder zu Hause noch am Arbeitsplatz eine Lademöglichkeit haben, was einen erhöhten Bedarf an allgemein zugängliche Ladepunkten anzeigt.

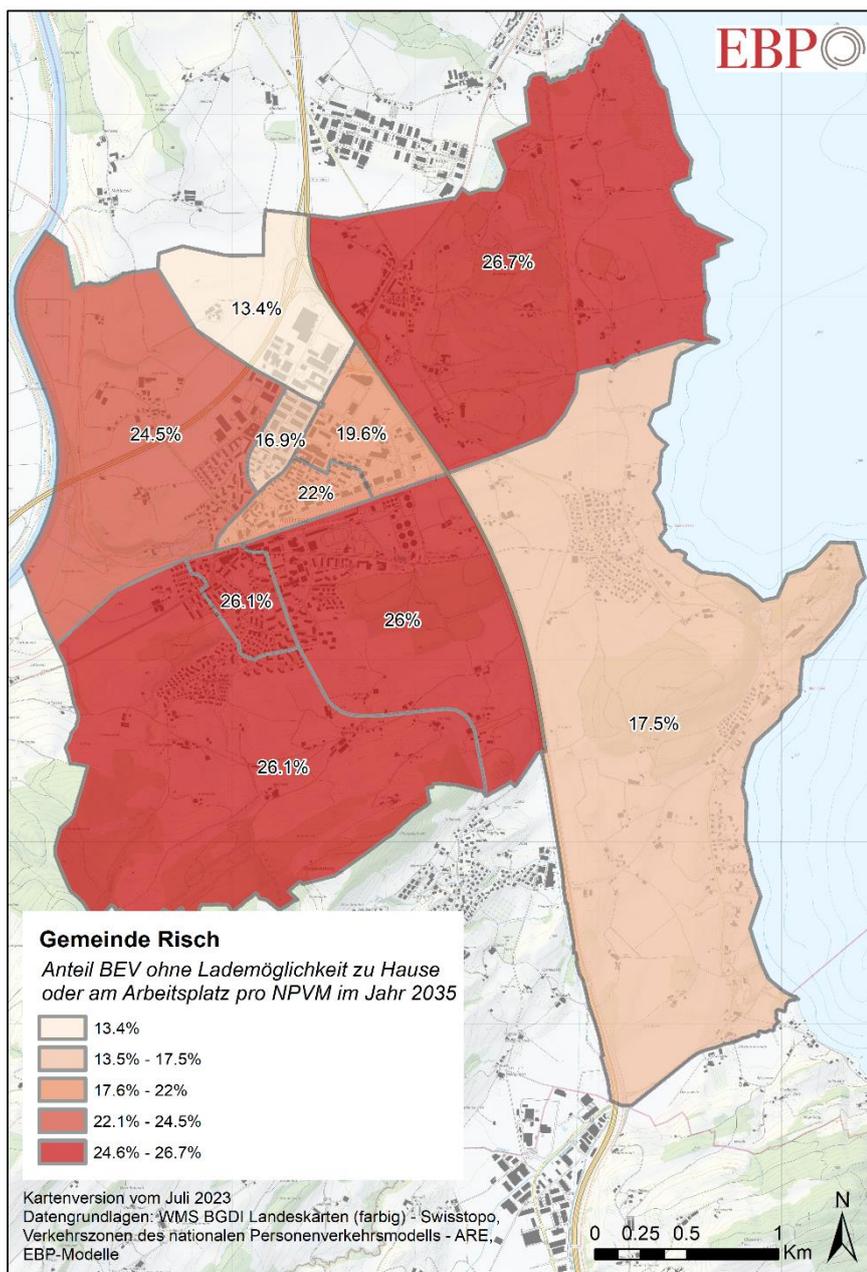


Abbildung 14: Anteil an batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) pro NPVM-Zone im Jahr 2035, die nicht zu Hause oder am Arbeitsplatz laden können.

4.8 Räumliche Verteilung des Bedarfs an allgemein zugänglichen Ladestationen

Für die weitere Diskussion der Karten werden die zehn NPVM-Zonen auf Rischer Gemeindegebiet statt von 170701001 bis 170701010 der Einfachheit halber von 1 bis 10 nummeriert (Abbildung 15).

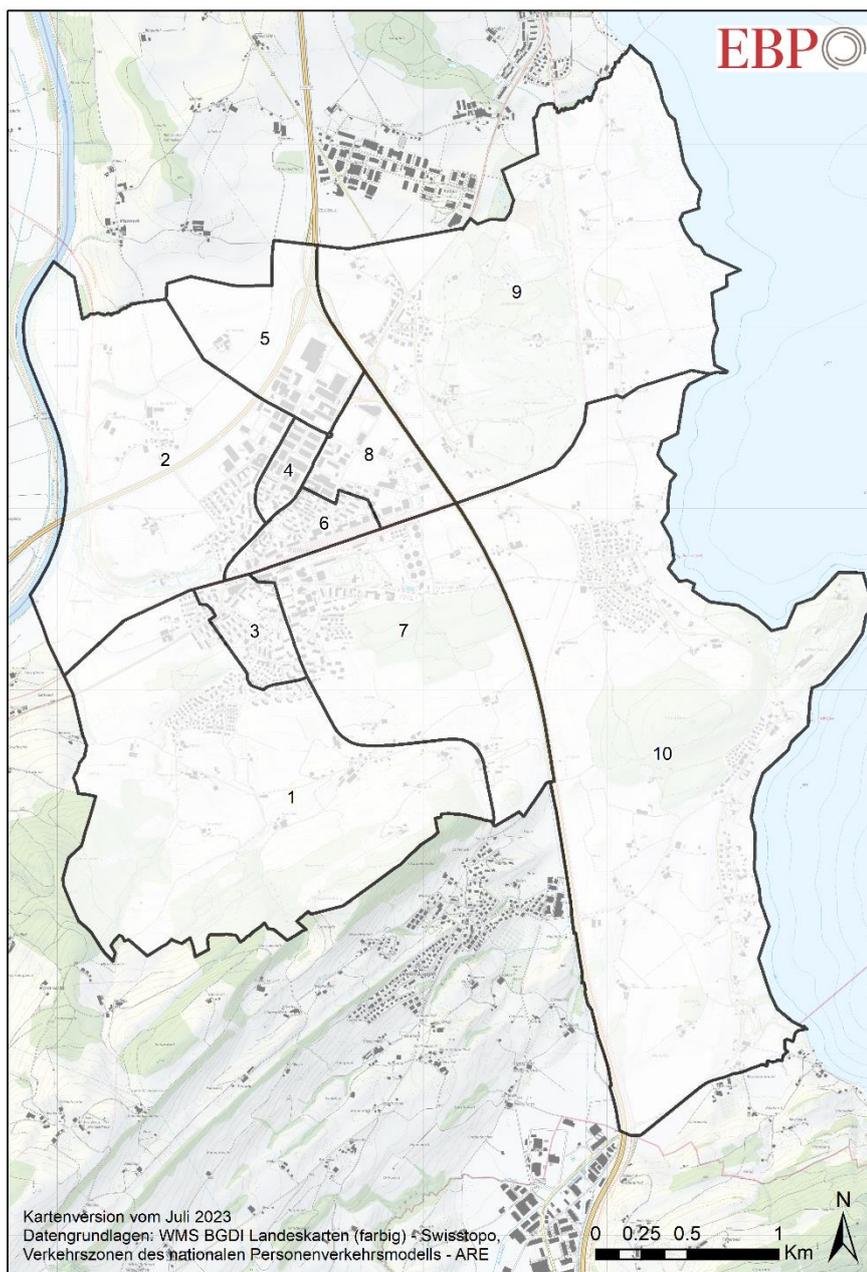


Abbildung 15: Nummerierung der NPVM-Zonen in Risch wie in diesem Bericht verwendet.

Die intuitivste und greifbarste Grösse, um den Ladebedarf darzustellen, ist wohl die Anzahl an Ladepunkten pro Fläche. Jedoch ist die Anzahl an Ladepunkten ein sehr ungenaues Mass, da sie stark davon abhängig ist, wie viel Leistung an den jeweiligen Ladepunkten angeschlossen ist. Beispielsweise kann der Ladebedarf der gleichen Menge batterieelektrischer Fahrzeuge an vielen Ladepunkten mit geringer Leistung, wo die Fahrzeuge über eine Nacht volladen, oder an wenigen Ladepunkten mit hoher Leistung, wo ein Ladevorgang in einer Viertelstunde vollzogen werden kann, gedeckt werden. Dementsprechend identifiziert die Studie «Verständnis Ladeinfrastruktur 2050» in Abhängigkeit der jeweiligen Ladewelt einen

schweizweiten Bedarf zwischen 19 und 84 Tausend allgemein zugänglichen Ladepunkten im Jahr 2035.

Eine weitaus aussagekräftigere Grösse als die Anzahl an Ladepunkten ist hingegen der Bedarf an Ladeleistung. Dieser ist weitgehend unabhängig von der an Ladepunkten angebotenen Leistung und bewegt sich für die allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur je nach Ladewelt im «Verständnis Ladeinfrastruktur 2050» zwischen 0.6 und 1.3 kW pro batterieelektrischem Fahrzeug im Jahr 2035. Als Ladewelten-übergreifenden Richtwert hat die Studie 1.1 kW an allgemein zugänglicher Ladeleistung je batterieelektrisches Fahrzeug identifiziert⁴. Es ist jedoch nicht sinnvoll, diesen Richtwert pauschal auf alle Gebiete anzuwenden. Der Grund hierfür ist, dass individuelle, lokale Gegebenheiten den tatsächlichen Bedarf an Ladeleistung je Zone beeinflussen. In diesem Kontext ist unter Anderem das Vorhandensein von bzw. der Mangel an privaten Heimpladepunkten oder das Vorhandensein von Zielorten, die einen Import von Ladebedarf aus anderen Zonen bewirken können, zu nennen.

In Abbildung 16 ist die in benötigte Ladeleistung [kW] pro batterieelektrisches Fahrzeug je Zone im Jahr 2035 dargestellt⁵. Werte unter 1.1 kW deuten darauf hin, dass der Bedarf für allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur verhältnismässig tief ist. Diese Situation kann dadurch bedingt sein, dass entweder viele Personen zu Hause oder am Arbeitsplatz laden können und/oder es keine Zielorte respektive kein Potential fürs Schnellladen gibt. So sind in Zone 1 beispielsweise relativ viele Personenwagen immatrikuliert, von denen aber eine hohe Zahl zu Hause lädt. Entsprechend ist die benötigte allgemein zugängliche Ladeleistung mit 0.4 kW pro batterieelektrischen Fahrzeug niedrig. Im Gegensatz dazu deuten höhere Werte über 1.1 kW darauf hin, dass in einer Zone ein hoher Bedarf für allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur besteht. Dies kann dadurch bedingt sein, dass viele Fahrzeuge keine Möglichkeit haben, zu Hause oder am Arbeitsplatz zu laden, und/oder dass sich die Zone fürs Laden am Zielort oder Schnellladen eignet. Ein gutes Beispiel für eine solche Zone ist Zone 4. Dort verteilt sich der verhältnismässig hohe totale Bedarf an Ladeleistung, der in diesem Fall vor allem durch die Ladebedürfnisse Laden am Zielort und an Schnellladestationen bestimmt wird, auf relativ wenige immatrikulierte Fahrzeuge.

4 Zum Vergleich: Ein Schweizer Einfamilienhaus hat üblicherweise einen Hausanschluss von ca. 40 A = 27.6 kVA, was bei einem typischen Haushaltsgebrauch etwa 24.8 kW entspricht.

5 Diese Kenngrösse zeigt an, auf wie viele in der Zone immatrikulierte batterieelektrische Fahrzeuge die totale Ladeleistung entfällt.

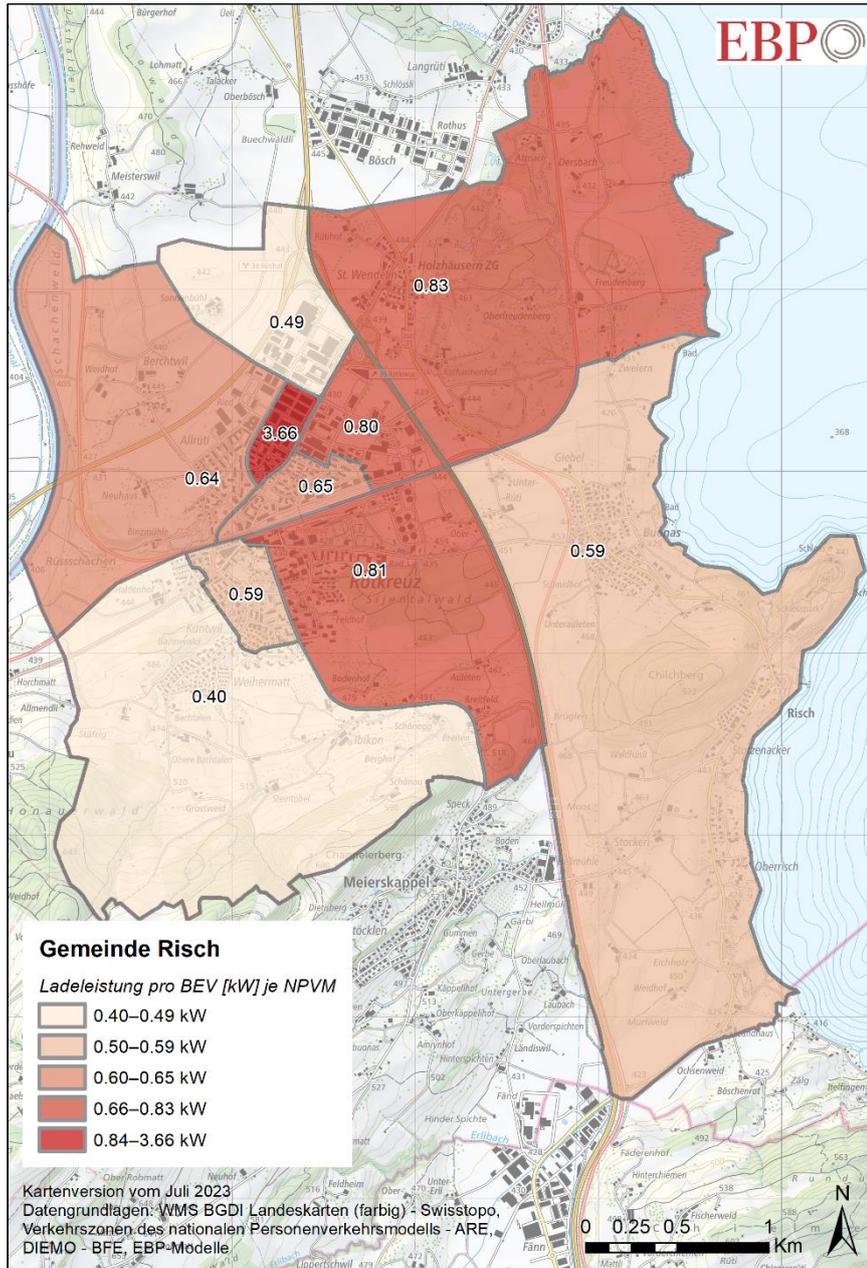


Abbildung 16: Benötigte Ladeleistung [kW] an allgemein zugänglichen Ladepunkten pro batterieelektrisches Fahrzeug (BEV) je NPVM-Zone im Jahr 2035.

Insgesamt beläuft sich der Bedarf an totaler allgemein zugänglicher Ladeleistung in Risch im Jahr 2035 auf 4.6 MW, die sich mit Unterschieden im Bereich von Faktor 10 über die Zonen des Gemeindegebiets verteilen (siehe Abbildung 17). Die Werte je Zone sind eine wichtige Grösse, um über den absoluten Bedarf an Ladeleistung geeignete Ladestationstypen zu identifizieren. Die höchsten Werte in Risch entfallen auf die Zone 4, wo Ladebedarf aus anderen Zonen importiert wird. Bei einem Bedarf von fast 800 kW auf geringster Fläche ist es nicht sinnvoll, diesen durch ca. 70 AC-Ladepunkte à 11 kW zu decken. Vielmehr ist bei derartigen Werten der

Aufbau von Ladepunkten mit höherer Leistung sinnvoll, hier beispielsweise ca. acht DC-Ladepunkte mit 100 kW, die alle an einem zentralen Hub installiert sein könnten. Der geringste Bedarf an allgemein zugänglicher Ladeleistung wird für das Gewerbegebiet in der angrenzenden Zone 5 erwartet. Dieser geringe Wert ist dadurch bedingt, dass der Bedarf vornehmlich durch wenige Dienstfahrzeuge auf dem Gebiet entsteht, die wiederum am Arbeitsplatz geladen werden. Hierzu errichten die ansässigen Transportunternehmen, die erwartungsgemäss einen relativ grossen Teil des Ladebedarfs ausmachen werden, bereits Trafo-Stationen. Die von Wohnhäusern geprägte Zone 1 um Küntwil ist hingegen ein gutes Beispiel für durchschnittliche Bedarfswerte in Risch. Hier werden die relativ vielen batterieelektrischen Fahrzeuge vor allem zu Hause und zu einem geringeren Anteil im Quartier geladen. In diesem Kontext wäre der Bedarf z.B. mit vier Ladestandorten mit je acht AC-Ladepunkten à 11 kW gedeckt.

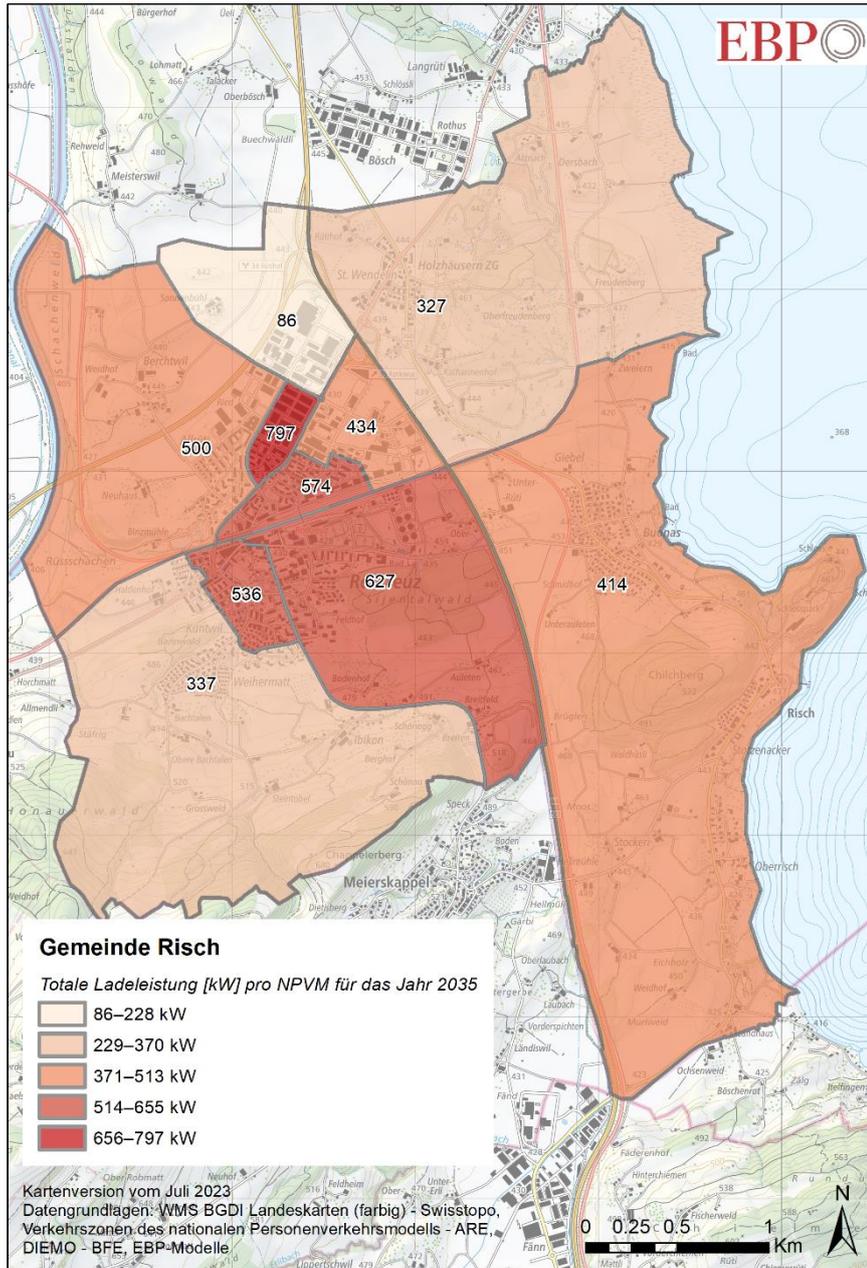


Abbildung 17: Totale an allgemein zugänglichen Ladepunkten benötigte Ladeleistung [kW] je NPVM-Zone im Jahr 2035.

5. Ziele des Elektromobilitätskonzepts

Der Fokus dieses Elektromobilitätskonzepts liegt auf der Dekarbonisierung des Strassenverkehrs. Wie in Kapitel 1 erläutert ist es jedoch unerlässlich, dieses Konzept nicht als die alleinige Antwort auf die Treibhausgasemissionen im Strassenverkehr zu betrachten. Vielmehr sind die hier vorgeschlagenen Massnahmen in eine nachhaltige Mobilitätsstrategie, bestehend aus Massnahmen zur Vermeidung, Verlagerung, Steigerung der Verträglichkeit und Vernetzung des Verkehrs, einzugliedern.

5.1 Primäre Zielgruppen

Die Elektromobilität betrifft verschiedene Fahrzeug- und Nutzertypen. Ihre Motive, Ängste, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse unterscheiden sich grundsätzlich voneinander. Es lassen sich vier prioritäre Zielgruppen in der Gemeinde Risch definieren, auf welche die vorliegende Studie ausgelegt wird:

— AnwohnerInnen mit Personenwagen

AnwohnerInnen mit Personenwagen nutzen ihre Fahrzeuge privat für den Weg zur Arbeit oder für Freizeit Zwecke. Die Angst der zu geringen Reichweite und der fehlenden Lademöglichkeit ist nach wie vor ein wesentlicher Grund, nicht auf batterieelektrische Personenwagen umzusteigen. AnwohnerInnen mit Personenwagen orientieren sich an der Marke, dem Status, dem Trend und der Funktionalität der Fahrzeuge. Wichtig ist ihnen, eine Lademöglichkeit zu Hause oder in unmittelbarer Nähe zu ihrem Wohnort zu haben. Auf dem Rischer Gemeindegebiet gibt es vor allem in Küntwil (Zone 1), südlich und süd-östlich des Bahnhofs Rotkreuz (Zonen 3 und 7) und im Suurstoffi Areal (Zone 6) einen Bedarf für das Laden im Quartier. Das stellt für die Gemeinde eine Herausforderung dar, da die derzeitige Ladeinfrastruktur diesem Bedarf nicht gerecht wird.

— PendlerInnen mit Personenwagen

PendlerInnen mit Personenwagen legen ihren Arbeitsweg häufig mit dem eigenen Fahrzeug zurück. Sie wollen möglichst bequem und schnell ans Ziel kommen und ihr Fahrzeug idealerweise auf dem Firmengelände parkieren und laden. In der Gemeinde Risch sind viele (grosse) ArbeitgeberInnen ansässig, sodass eine Bereitstellung von Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz den Umstieg einiger Mitarbeitenden, für die eine Anreise mit alternativen Verkehrsmitteln nicht möglich ist, auf die Elektromobilität begünstigen könnte. Einige Arbeitgeber in der Gemeinde Risch stellen bereits Ladeinfrastruktur für PendlerInnen zur Verfügung, von denen manche Ladepunkte auch allgemein zugänglich sind.

— Mitarbeitenden der Gemeindeverwaltung mit Personenwagen

Die meisten Mitarbeitenden werden ihr privates Fahrzeug zu Hause laden können. Jedoch gibt es Manche, die über keine private Lademöglichkeit verfügen und für die Infrastruktur bei ihrem kommunalen Arbeitgeber einen Unterschied auf die Kaufentscheidung bei der Anschaffung eines nächsten Fahrzeugs machen könnte. Zudem hat es gesamtgesellschaftlich auch Vorteile, wenn Mitarbeitende, die über eine private Lademöglichkeit verfügen, tagsüber am Arbeitsplatz anstelle von nachts zu Hause

laden. Der Grund hierfür ist, dass bei Ladevorgängen am Tag der günstige und saubere Strom aus Photovoltaikanlagen optimal genutzt werden kann. In der Gemeinde Risch gibt es derzeit noch keine Ladeangebote für Mitarbeitende, jedoch könnte dies ein wichtiger Schritt sein, um zukünftig auf Gemeindeinfrastruktur generierten grünen Strom effizient zu nutzen und dem eigenen Anspruch an eine Vorbildfunktion gerecht zu werden.

— **Die Gemeinde als Fahrzeugbesitzerin**

Die Gemeinde als Fahrzeugbesitzerin hat einen begrenzten Einfluss auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet. Sie kann jedoch durch vorbildliches Verhalten Engagement in der Bevölkerung inspirieren.

5.2 Leitbild, Grundsatz und Ziele

In diesem Kapitel werden Leitbild, Grundsatz und Ziele des Elektromobilitätskonzepts beschrieben. Sie repräsentieren auch die Haltung und Positionierung der Gemeinde Risch bei der Dekarbonisierung des Strassenverkehrs. Die formulierten Ziele sind mit jenen des Bundes wie auch mit den bestehenden strategischen Grundlagen der Gemeinde kohärent.

Leitbild

Im Jahr 2050 wird der verbleibende motorisierte Verkehr in Risch erneuerbar und klimaneutral sein.

Zur Konkretisierung dieses Leitbildes gilt der folgende Grundsatz:

Grundsatz

Die Gemeinde Risch erachtet den batterieelektrischen Antrieb für die meisten Anwendungen des motorisierten Strassenverkehrs auf Gemeindegebiet als die sinnvollste verfügbare Technologie. Die Gemeinde ist aber technologieoffen und nutzt die technologischen Entwicklungen anderer alternativer Antriebsformen.

Ziele

— **Allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur**

In der Gemeinde Risch entsteht ein bedarfsgerechtes, allgemein zugängliches Ladenetz. EinwohnerInnen laden prioritär zu Hause. Als Ergänzung und für FahrzeughalterInnen ohne private Lademöglichkeit sowie für BesucherInnen braucht es eine allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur in der Gemeinde. Die Gemeinde ermöglicht und koordiniert den Aufbau des allgemein zugänglichen Ladenetzes, welches verursachergerecht finanziert wird.

— **Ladeinfrastruktur bei Bestandes- und Neubauten für Wohn- und Arbeitszwecke**

ImmobilienigentümerInnen in Risch realisieren private Ladeinfrastruktur für Ihre MieterInnen/Mitarbeitenden. Dazu motiviert die Gemeinde mit Beratungs- und Informationsmassnahmen. Die Gemeinde formuliert Richtlinien für den Aufbau der Ladeinfrastruktur für Personenwagen bei Um-

und Neubauten. Die Richtlinien sollen Eingang in die kommunale Bauordnung und kommunalen Verordnungen finden. Dafür orientiert sich die Gemeinde am Merkblatt SIA 2060.

— Dekarbonisierung der kommunalen Flotte

Die Gemeinde nimmt ihre Vorbildrolle wahr. Das betrifft vor allem ihre Rolle als Beschafferin der kommunalen Fahrzeuge sowie als Immobilienbesitzerin bei der Bereitstellung der Ladeinfrastruktur. Spätestens 2040 ist die gesamte kommunale Flotte bis auf begründete Ausnahmen dekarbonisiert.

— Mobilität der Mitarbeitenden der Gemeinde Risch

Die Gemeinde nimmt ihre Vorbildrolle als Arbeitgeberin wahr. Die Gemeinde ermöglicht ihren MitarbeiterInnen nachhaltig unterwegs zu sein. Neben Massnahmen im Rahmen eines Mobilitätsmanagements soll der verbleibende motorisierte Pendelverkehr dekarbonisiert werden. Dazu wird an den Verwaltungsstandorten eine Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt.

5.3 Handlungsfelder und Instrumente

Die Ziele des Elektromobilitätskonzepts definieren, was die Gemeinde erreichen will. Doch wie können diese Ziele erreicht werden? Da die Gemeinde nicht beliebig finanzielle und personelle Ressourcen einsetzen kann, müssen Schwerpunkte definiert werden. Um die Diskussion über die Schwerpunkte besser zu strukturieren, wurden acht Handlungsfelder und sieben Instrumente identifiziert.

Die acht Handlungsfelder im Bereich Elektromobilität können in zwei Kategorien aufgeteilt werden: Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur.

Im Bereich der Fahrzeuge sind es:

- Individualverkehr
- Wirtschaftsverkehr
- Öffentlicher Verkehr und Car-Sharing
- Kommunale Fahrzeuge

Zusätzlich werden im Bereich der Ladeinfrastruktur folgende Handlungsfelder unterschieden:

- Private Ladeinfrastruktur
- Allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur
- Ladeinfrastruktur bei kommunalen Liegenschaften
- Netzdienliches Laden

Der Gemeinde stehen unterschiedliche Instrumente in allen Handlungsfeldern zur Verfügung:

- Information und Beratung
- Monetäre Förderung/Finanzierung
- Nicht-monetäre Förderung

- Regulierung
- Pilotprojekt
- Vorbildfunktion
- Koordination und Unterstützung

5.4 Priorisierung der Handlungsfelder und der Instrumente

Die Begleitgruppe dieses Elektromobilitätskonzepts hat in einem mehrstufigen Kosten-Nutzen-Abwägungsprozess die genannten Handlungsfelder priorisiert. Auf Basis dessen hat sie sich entschlossen, die folgenden zwei Handlungsfelder in Form von vier Massnahmenblättern zu vertiefen (siehe Kapitel 6):

- Private Ladeinfrastruktur:
 1. Dialogprozess mit grossen ImmobilieneigentümerInnen zur Ausrüstung von Bestandsbauten mit Ladeinfrastruktur (Information und Beratung)
 2. Verankerung von Vorgaben zur Ladeinfrastruktur an neu errichteten/sanierten Parkflächen (Regulierung)
- Allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur
 3. Aufbau einer allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur mit definiertem Betreibermodell (Koordination)
 4. Umsetzungsplanung für allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur (Koordination)

Der Umstand, dass einige Handlungsfelder und Instrumente nicht gewählt wurden, bedeutet nicht, dass die Gemeinde ihren Nutzen nicht sieht. Vielmehr sollen die gewählten Massnahmen ein erster Schritt sein, auf den in Zukunft weitere folgen können. Im Folgenden sind einige Überlegungen der Begleitgruppe zur Priorisierung der Handlungsfelder und Instrumente aufgelistet.

- **Kommunale Fahrzeuge:** In Risch wurden schon einige Personenwagen und ein Kleinbus in der Gemeindeflotte elektrifiziert, jedoch stellen vor allem die bisher noch gar nicht elektrifizierten Fahrzeugkategorien eine Herausforderung dar. Nicht alle davon eignen sich für eine rasche Elektrifizierung, da beispielsweise bei den Nutzfahrzeugen für den Winterdienst die Kosten der Elektrifizierung und eventuelle Einbussen bei der nahtlosen Einsatzfähigkeit an besonders arbeitsreichen Wintertagen derzeit nicht im Verhältnis zu den eingesparten Emissionen stehen.
- **Ladeinfrastruktur an kommunalen Liegenschaften:** Die Gemeinde möchte ihre Vorbildrolle als Arbeitgeberin wahrnehmen, weswegen sich dieses Handlungsfeld auch unter den Zielen des Elektromobilitätskonzepts wiederfindet. Neben eines nachhaltigen Mobilitätsmanagements, das die Anreise Mitarbeitender mit dem eigenen Fahrzeug reduzieren soll, soll der Umstieg auf die Elektromobilität durch Ladeinfrastruktur am Arbeitsplatz gefördert werden. Nach der Umsetzung der vorerst priorisierten Massnahmen könnte dieses Handlungsfeld ins Auge gefasst werden.

- **Monetäre Förderung/Finanzierung:** Die Gemeinde ist zurückhaltend bei derartigen Instrumenten. Der Grund hierfür ist, dass die Elektromobilität neben beispielsweise dem Ausbau von Photovoltaikanlagen oder dem Wechsel von Gas- und Ölheizungen auf Wärmepumpen nur eine von mehreren wichtigen Stellschrauben ist, um die Nachhaltigkeit der Gemeinde signifikant zu steigern. Um keine der anderen Bereiche zu benachteiligen und Unverständnis in der Bevölkerung vorzubeugen, werden von der Gemeinde keine monetären Förderungsmaßnahmen ergriffen.
- **Öffentlicher Verkehr:** In diesem Handlungsfeld hat die Gemeinde wenig Einfluss, da sie über keine eigenen Ortsbusse verfügt.
- **Ladeinfrastruktur bei privaten ArbeitgeberInnen:** Viele grosse Unternehmen haben bereits Massnahmen ergriffen, um ihren Mitarbeitenden Ladeinfrastruktur zur Verfügung zu stellen. Bei den kleineren ArbeitgeberInnen ist es fraglich, ob der Aufwand einer Massnahme im Verhältnis zum Nutzen steht. Deshalb soll dieser Teilbereich vorerst nicht prioritär behandelt werden.

6. Massnahmen und Umsetzung

Für die zwei priorisierten Handlungsfelder (Private Ladeinfrastruktur und allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur) wurden vier Massnahmenblätter erarbeitet. Die Massnahmenblätter beschreiben das geplante Vorgehen in den nächsten Monaten und Jahren. Die Massnahmenblätter enthalten ebenfalls eine qualitative Bewertung der Massnahme anhand von fünf Kriterien (siehe Tabelle 3).

Bewertungs-kriterien	Beschreibung	Skala
Wirkung	<p>Das Wirkungspotential beschreibt summarisch die Wirkungsbreite und -tiefe der Massnahme. Das ergibt sich aus der Multiplikation zwischen «betroffene Flotte» und «Wirkungstiefe». Die Skala geht von 0 bis 4.</p> <p>Betroffene Flotte: Wie viele Fahrzeuge sind von der Massnahme betroffen? Im Minimum wenige Fahrzeuge eines Pilotprojekts oder nur die kommunalen Fahrzeuge bis maximal alle Fahrzeuge, die in der Gemeinde unterwegs sind (Skala 1-5).</p> <p>Wirkungstiefe: wie wirkt die Massnahme bei jedem einzelnen betroffenen Fahrzeug? Dabei steht die Umstellung von einem fossilen Antrieb auf einen alternativen erneuerbaren Antrieb im Vordergrund. Wirkt die Massnahme empfehlend/ motivierend bis hin zu einer Vorschrift (Skala 1-5).</p> <p>Die Wirkung ist eine quantitative Grösse für die Umstellung von fossilen auf alternative Antriebe und indirekt daher die Messgrösse für die Entwicklung der Elektromobilität.</p>	
Risiken	<p>Jede Massnahme wird auf relevante Risiken untersucht (Fehlinvestitionen, technologische Standards, etc.). Eine grüne Einstufung bedeutet, dass kaum oder keine Zielkonflikte bestehen; orange deutet mögliche Zielkonflikte an, die aber mit einer korrekten Ausgestaltung der Massnahme beseitigt werden können; rot zeigt Zielkonflikte an, die nicht oder kaum zu minimieren sind.</p>	
Machbarkeit	<p>Die Machbarkeit bezieht sich auf die rechtliche, technische und politische Machbarkeit der Massnahme. Eine grüne Einstufung zeigt, dass die Massnahme einfach machbar ist; orange deutet überwindbare Herausforderungen an; rot zeigt praktisch unüberwindbare Restriktionen an.</p>	
Kosten	<p>Die Bewertung der Kosten bezieht sich auf die gesamten Umsetzungskosten (einmalige und laufende Kosten) der Gemeinde. Die Höhe der Kosten ist aber häufig vom Umfang der Massnahme abhängig. Die Kosten je Massnahme werden auf einer Skala von 0 bis 4 geschätzt.</p>	
Potenzial für Zusammenarbeit	<p>Im Rahmen der potenziellen Zusammenarbeit wird beurteilt, ob es effizient und sinnvoll ist, die Massnahme mit anderen Gemeinden zu bearbeiten. Die Bewertungsskala geht von 0 bis 4. Die Bewertung ist hoch, wenn durch Kooperation eine Kostenoptimierung erreicht werden kann und wenn die Region vom gemeinsamen Vorgehen und Positionierung profitiert. Sie ist tief, wenn die Bearbeitung einheitliche politische Prioritäten und Zahlungsbereitschaft benötigt oder wenn die lokalen Gegebenheiten sehr relevant sind.</p>	

Tabelle 3: Bewertungskriterien für die Massnahmen.

M1: Dialogprozess mit grossen ImmobilieneigentümerInnen zur Ausrüstung von Bestandsbauten mit Ladeinfrastruktur

Ziel	Diese Massnahme sieht vor, Möglichkeiten für einen Dialogprozess mit grossen ImmobilieneigentümerInnen über die Nachrüstung von Bestandsbauten mit Ladeinfrastruktur zu skizzieren. Die hierzu vorgeschlagenen Schritte werden dem Wunsch der Gemeinde, eine informierende, beratende und motivierende Rolle einzunehmen, gerecht.
Primäre Zielgruppen	EigentümerInnen (gewerblich oder Privatperson) und Verwaltungen von bestehenden Tiefgaragen oder Gebäuden mit Parkmöglichkeiten, die den AnwohnerInnen, Mitarbeitenden oder NutzerInnen der Gebäude derzeit keine Lademöglichkeiten zur Verfügung stellen.
Handlungsfeld	Private Ladeinfrastruktur
Instrument	Information und Beratung

Massnahmen- & -hintergrund Gemäss EBP E-Mobility Market Perspectives Study (EBP 2021) ist die Möglichkeit, zu Hause oder in unmittelbarer Nähe zum Wohnort laden zu können der wichtigste Faktor für einen Wechsel zur Elektromobilität. Auf private (Heim-)Ladestationen entfällt die Mehrheit des Ladebedarfs in Risch und es wird weniger auf öffentlichem Grund und mehr in Tiefgaragen parkiert. Infolgedessen hat der Aufbau privater Ladeinfrastruktur und dessen Unterstützung einen hohen Stellenwert für die kommunale Mobilitätswende. Viele EigentümerInnen und Verwaltungen von bestehenden Tiefgaragen oder Gebäuden mit Parkmöglichkeiten planen jedoch nicht, an ihren Liegenschaften Ladeinfrastruktur in naher Zukunft nachzurüsten. Dies ist dadurch bedingt, dass die grosse Mehrheit der Fahrzeuge noch immer Verbrenner sind (Risch 2022: 92%) und deshalb vorerst wenig Druck auf ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen zum Ladeinfrastrukturaufbau besteht. Verstärkend kommt hinzu, dass die Bevölkerung der Gemeinde Risch wächst, was die Nachfrage an Wohn- und Parkraum weiter verstärkt.

Die Zurückhaltung von EigentümerInnen, ihre Liegenschaften nachträglich mit Ladeinfrastruktur auszurüsten, kann dazu führen, dass AnwohnerInnen und PendlerInnen lange am Verbrenner festhalten aufgrund eines vermeintlichen Mangels an Lademöglichkeiten und ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen lange nicht nachrüsten aufgrund eines vermeintlichen Mangels an Ladebedarf. Um die Mobilitätswende in Risch zu unterstützen, ist es deshalb sinnvoll, einem solchen Huhn-Ei-Problem durch die Information und Beratung der wichtigsten EigentümerInnen vorzubeugen. Eine solche Massnahme ist nicht unerprobt in der Gemeinde Risch. Bereits im Zusammenhang mit der Gewinnung von mehr Wohnraum für Jugendliche hat die Gemeinde eine Informationsveranstaltung mit den grösseren Rischer ImmobilieneigentümerInnen durchgeführt und auf die daraus gewonnenen Erfahrungen kann aufgebaut werden. Bei der Umsetzung dieser Massnahme gilt es, den ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen in Risch zu vermitteln, dass sie auf die Entwicklung der Elektromobilität in Risch vertrauen können und der Immobilienmarkt in den nächsten Jahren eine Nachrüstung notwendig machen wird. Gleichzeitig ist es notwendig, das Engagement der Gemeinde aufzuzeigen, um dem Eindruck vorzubeugen, dass die Verantwortung für den Ladeinfrastrukturausbau abgewälzt werden soll. Unter anderem an solchen Punkten sind die Themen der Informationsveranstaltung auszurichten.

Gegenstand dieses Massnahmenblatts ist die Sammlung von Themenpunkten für eine solche Informationsveranstaltung, sowie wichtige Schritte im Vorfeld und Nachgang.

Umsetzungsschritte	<p>Für die Planung dieser Massnahme gilt es zu klären, zu welchem Zeitpunkt welche Personen eingeladen werden sollen, um welchen Inhalt zu vermitteln und zu diskutieren.</p> <p>Es gibt keine offensichtlichen Einschränkungen für den Zeitpunkt der Veranstaltung. Generell erscheint es aber sinnvoll, die Umsetzung einer Massnahme für Neubauten (Massnahmenblatt 2) abzuwarten, um das koordinierte und ganzheitliche Vorgehen der Gemeinde Risch zu unterstreichen. Sofern ein ähnlicher Personenkreis auch für andere Veranstaltungen zusammenkommen würde, kann es sinnvoll sein, die hier erläuterte Veranstaltung mit Anderen zusammenzulegen.</p> <p>Bei der Auswahl der einzuladenden Personen und der Entscheidung über die Gruppengrösse kann auf Erfahrungen bei der Veranstaltung für mehr Wohnraum für Jugendliche zurückgegriffen werden. Neben den VeranstaltungsteilnehmerInnen können weitere ReferentInnen eingeladen werden, beispielsweise MarktexpertInnen, ImmobilieneigentümerInnen oder Immobilienverwaltungen (aus anderen Gemeinden), die Ladeinfrastruktur nachgerüstet haben und von ihren Erfahrungen berichten können.</p> <p>Um die Stossrichtung der Gemeinde aufzuzeigen und die Bedürfnisse der VeranstaltungsteilnehmerInnen abzuholen, können folgende Themen eingebunden werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aufzeigung der Marktentwicklung im Bereich Personenwagen</u>: Dieser Punkt zielt darauf ab, den ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen Planungssicherheit zu geben. Es ist davon auszugehen, dass viele von ihnen unsicher sind, ob nun batterieelektrische, mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenfahrzeuge oder eine andere Antriebstechnologie den motorisierten Individualverkehr von morgen prägen werden. Hier ist es wichtig aufzuzeigen, dass dies eine Frage ist, die nicht auf kommunaler, sondern internationaler (Markt-)Ebene entschieden wird, und dass die EU
--------------------	--

und führende europäische Hersteller die Weichen für eine rein batterieelektrische Zukunft bei Personwagen gestellt haben.

- Veranschaulichung der langfristigen Ko-Existenz verschiedener Ladebedürfnisse in der Gemeinde: Zur Erhaltung der flexiblen Mobilität im motorisierten Individualverkehr für jede EinwohnerIn der Gemeinde, bedarf es einem dauerhaften Angebot an sowohl privater als auch allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur. Dieser Punkt erklärt, warum es notwendig ist, dass Ladeinfrastruktur an privaten Bestandsbauten nachgerüstet wird.
- Vorstellung des neuen Leitfadens «Laden in Mehrparteiengebäuden» von EnergieSchweiz ([Link](#)). Dabei werden relevante Fragen zur Ladeinfrastruktur in Mehrparteiengebäuden mit Fokus auf Bestandsbauten geklärt und konkrete Handlungsanweisungen gegeben sowie Hilfsmittel für die ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen bereitgestellt.
- Überblick über das Engagement der Gemeinde: Dieser Punkt dient dazu, zu zeigen, dass die Verantwortung für den Ladeinfrastrukturaufbau nicht komplett auf grosse private ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen abgewälzt werden soll, sondern dass «alle» beitragen müssen. Deshalb sollte hier auch kommuniziert werden, dass die Gemeinde ihrer Verantwortung gerecht wird. In diesem Rahmen kann das Projekt «Elektromobilitätskonzept Risch» als erster Schritt für den Aufbau einer allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur angebracht werden. Zudem kann die Gemeinde anderes Engagement im Bereich der Elektromobilität aufzeigen, bspw. die Anschaffung von batterieelektrischen Gemeindefahrzeugen.
- Dialog mit TeilnehmerInnen: Hierbei eröffnet sich die Möglichkeit, mehr über den aktuellen Planungsstand für Ladeinfrastrukturnachrüstungen in der Branche in Risch zu erfahren sowie über die Gründe für eventuelle Zurückhaltung. Diese Kenntnisse ermöglichen die Planung zukünftiger Vorstösse und Angebote von Seiten der Gemeinde. Sinnvoll kann der Vorschlag von Seiten der Gemeinde sein, die Veranstaltung in Zukunft zu wiederholen und so einen Treffpunkt für Austausch zur Ladeinfrastrukturnachrüstung in Risch zu schaffen.

Im Anschluss an die Veranstaltung bietet es sich an, den TeilnehmerInnen ein Protokoll einschliesslich wichtiger Fragen und Antworten zur Verfügung zu stellen, die allenfalls in der Veranstaltung nicht vollends geklärt werden konnten.

Bewertung	Wirkung	Risiken	Machbarkeit	Potenzial regionale Zusammenarbeit	Kosten
					

Die Massnahme hat ein relativ geringes Wirkungspotenzial, da der Erfolg von der Freiwilligkeit der ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen abhängt. Dennoch kann in Abhängigkeit von der Auswahl und Aufbereitung der gezeigten Informationen und einer dadurch erfolgreichen Kommunikation eines zukünftigen wirtschaftlichen Drucks zum Ladeinfrastrukturaufbau auf die Zielgruppe der Erfolg der Massnahme gesteigert werden. Da die Veranstaltung nur der Information und dem Austausch dient und nicht mit verbindlichen Auflagen verbunden ist, wird sie zu keinem Akzeptanzproblem bei den ImmobilieneigentümerInnen und -verwaltungen führen. Da hier nur die möglichen Folgen des Dialogprozesses beurteilt wird, ist die Massnahme sehr risikoarm.

Die Informationsveranstaltungen sind leicht durchführbar, auch durch die Erfahrung ähnlicher Formate zum Thema Wohnraum für Jugendliche. Zudem sind solche Veranstaltungen als kostengünstige Massnahme einzustufen. Es besteht die Möglichkeit, mit Nachbargemeinden zusammenzuarbeiten – insbesondere mit solchen, die wie die Gemeinde Risch noch keine anderen Massnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau in Bestandsbauten ergriffen haben.

Praxisbeispiele Knonauer Amt, Webinars von EnergieSchweiz im Rahmen des Programms «LadenPunkt»

Kostenschätzung Neben den Kosten für die Durchführung der Veranstaltung entstehen für die Gemeinde Risch keine Kosten.

Zuständigkeit Abteilungen Tiefbau/Umwelt/Sicherheit und Bau/Raumplanung/Immobilien

Umsetzungshorizont Es kann sinnvoll sein, zumindest die Eingliederung des Ladeinfrastrukturaufbaus in Regularien (Massnahmenblatt 2) sowie die Ladebedarfsmodellierung auf Ebene von Verkehrszonen abzuwarten, bevor die Veranstaltung stattfindet. Mit einem baldigen Start der Terminfindung könnte ein passender Termin im Verlauf des Jahres 2024 möglich sein.

M2: Verankerung von Vorgaben zur Ladeinfrastruktur an neu errichteten/sanierten Parkflächen

Ziel	Diese Massnahme sieht vor, Optionen zur Verankerung von Ladeinfrastrukturvorgaben in Regulierungen auszuloten und zu skizzieren. Im Spezifischen wird die Aufnahme in die Bauordnung mit Verweis auf weitere Verordnungen und Reglements wie u.a. das Parkierungsreglement betrachtet, und in geeigneten Fällen Inhalte und Formulierungen dargestellt.
Primäre Zielgruppen	BauherrInnen (gewerblich oder Privatperson) von Tiefgaragen oder Gebäuden mit Parkmöglichkeiten, die AnwohnerInnen oder NutzerInnen der neu entstehenden Bauwerke eine Lademöglichkeit zur Verfügung stellen könnten
Handlungsfeld	Private Ladeinfrastruktur
Instrument	Regulierung

Massnahmen- & hintergrund Gemäss EBP E-Mobility Market Perspectives Study (EBP 2021) ist die Möglichkeit, zu Hause oder in unmittelbarer Nähe zum Wohnort laden zu können der wichtigste Faktor für einen Wechsel zur Elektromobilität. Das Laden an privaten (Heim-)Ladestationen ist das wichtigste Ladebedürfnis in Risch. Die meisten Fahrzeuge parkieren auf privatem Grund, meist in Tiefgaragen. Infolgedessen hat der Aufbau privater Ladeinfrastruktur und dessen Unterstützung einen hohen Stellenwert für die Marktdurchdringung der Elektromobilität. Bereits heute beinhaltet die Planung von Parkflächen an neuen Wohnbauten oder in Tiefgaragen häufig die Installation von Ladeinfrastruktur oder zumindest die Verlegung von Kabeln zur Deckung des erwarteten hohen Strombedarfs zukünftiger Ladeinfrastruktur. Diese Vorkehrungen bieten zum Zeitpunkt des Baus wenig Mehraufwand, während eine Nachrüstung bedeutend teurer ist. Dennoch ist es nicht unüblich, dass BauherrInnen von besagten Vorkehrungen absehen und den Ladeinfrastrukturaufbau vertagen, was die Bereitschaft der ParkplatznutzerInnen zum Wechsel von Antriebsformen und damit die Elektromobilität in Risch verzögern könnte.

Um den Aufbau privater Ladeinfrastruktur zu unterstützen, kann ihn die Gemeinde u.a. in Regulierungen einbinden und für Neubauten vorschreiben. Aus der bestehenden Rischer Rechtssammlung kommen die Bauordnung und das «Reglement über das nächtliche Dauerparkieren auf öffentlichem Grund» für die Regulationsmassnahme infrage. Die Gemeinde hat kein allgemeines Parkierungsreglement und die «Verordnung über die Parkplatzbewirtschaftung für die Verwaltungsangestellten und die Lehrerschaft» bezieht sich nicht auf private Parkplätze. Da aber auch ein Parkierungsreglement kein intuitiver Ort für eine Konkretisierung von Vorgaben über den Ladeinfrastrukturaufbau ist, könnte ein zusätzliches Reglement sinnvoll sein.

Aufgrund praktischer Überlegungen zur Anpassbarkeit der Regulierungen hat Risch die Präferenz eines allgemeineren Wortlauts in der Bauordnung mit Spezifikationen im auf Reglementebene. Die Rischer Bauordnung ist derzeit in Revision und im derzeitigen Revisionsentwurf heisst es «Bei der Neuerstellung oder umfassenden Sanierung von Parkierungsanlagen sind die gemäss den anerkannten Regeln der Baukunde und der Technik vorgesehenen Minimalwerte der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität einzuhalten». Auf der Ebene bereits existierender Reglemente findet das Thema Ladeinfrastrukturaufbau bisher keine Erwähnung.

Gegenstand dieses Massnahmenblatts ist die Auswahl der geeigneten Verordnungen und konkrete Formulierungsvorschläge zur Einbindung des Aufbaus privater Ladeinfrastruktur.

Umsetzungsschritte Gemäss dem Wunsch der Gemeinde Risch gilt es bei dieser Massnahme, Flexibilität für eventuelle zukünftige Anpassungen der Vorgaben zu erhalten. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Regulationsgegenstand in der Bauordnung nur grob definiert und auf Reglement- oder Verordnungsebene weiter konkretisiert wird.

Wir schlagen folgenden Wortlaut für die Bauordnung vor:

«Bei der Neuerstellung oder umfassenden Sanierung und empfehlenermassen auch bei der Auswechslung der Elektrohauptverteilung von privatrechtlichen Parkierungsanlagen (inkl. privatrechtlicher Anlagen im Verwaltungsvermögen) mit mindestens fünf Parkplätzen müssen Vorkehrungen zur Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität getroffen werden. Eine Beschreibung dieser Vorkehrungen findet sich in [Verweis Reglement].»

Die Gemeinde Risch verfügt derzeit über kein Reglement, in das eine Konkretisierung der Ladeinfrastrukturvorgaben der Bauordnung sinnvoll eingegliedert werden könnte. Deshalb wird die Schaffung eines neuen Reglements mit dem möglichen Titel «Energieerzeugungsreglement» empfohlen. In dieses neue Reglement könnten weitere themenverwandte Regulierungen eingegliedert werden, beispielsweise Konkretisierungen von im Baubewilligungsverfahren zukünftig verlangten technischen Vorinstallationen für die Nutzung erneuerbarer Energien. In der Verordnung schlagen wir folgende Konkretisierungen vor.

«Gemäss [Verweis Bauordnung] sind bei einschlägigen baulichen Massnahmen an Parkierungselementen Vorkehrungen zur Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität zu treffen. Die Anforderungen an diese Vorkehrungen orientieren sich an den Ausbaustufen für Elektrofahrzeuge im Merkblatt 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden» (2020) des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA). Die Definition der Ausbaustufen ist in einem von Swiss eMobility (in Unterstützung anderer Akteure) erarbeiteten Leitfaden «Ladeinfrastruktur in Mietobjekten» festgehalten (<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11386>). In Abhängigkeit der Anwenderklasse ist für eine definierte Quote der Parkplätze mindestens eine Basis- und Kommunikationsinfrastruktur gemäss Ausbaustufe C1 «Power to Garage» einzurichten. Für die Bewohnerparkplätze in Mehrparteiengebäuden liegt die Quote bei 60%, während genannte Vorkehrungen bei mindestens 20% der Parkplätze für Beschäftigte, KundInnen und BesucherInnen getroffen werden müssen. Die Errichtung der Ladestation (Wallbox) muss nicht vor der Anschaffung eines Steckerfahrzeugs geschehen.»

Bewertung	Wirkung	Risiken	Machbarkeit	Potenzial regionale Zusammenarbeit	Kosten
	<p>Die Massnahme hat ein mittleres Wirkungspotenzial, da sie sich an neu geschaffene und sanierte private Parkplätze richtet. Anpassungen von Regulierungen sind leicht umsetzbar und bergen über die Personalkosten eines verhältnismässig geringen Zeitaufwands hinaus keine Kosten für die Gemeinde.</p> <p>Die finanziellen, aber auch technische Risiken der Massnahme sind gering. Letzteres ist dadurch begründet, dass erstmal nur Basisinfrastruktur geschaffen werden muss. Somit können bei Entstehung eines Bedarfs Ladestationen mit der aktuell besten Technologie installiert werden.</p> <p>Das Potenzial für regionale Zusammenarbeit ist gering, da jede Gemeinde ihre eigene Rechtssammlung hat, auf die die Massnahme anzupassen ist.</p>				

Praxisbeispiele Luzern	
Kostenschätzung	Für die Eingliederung dieser Regulierungen in die Rechtssammlung entstehen keine Kosten für die Gemeinde Risch.
Zuständigkeit	Abteilungen Tiefbau/Umwelt/Sicherheit und Bau/Raumplanung/Immobilien
Umsetzungshorizont	Die Umsetzungsdauer ist von dem Zeitplan für die Bauordnungsrevision sowie der Dauer einer Erweiterung auf Reglementebene abhängig. Es kann aufgrund formaler Prozessabläufe eine Umsetzungsdauer von ein paar Monaten angenommen werden.

M3: Aufbau einer allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur mit definiertem Betreibermodell	
Ziel	Diese Massnahme skizziert die Optionen und mögliche Entscheidungskriterien für die Auswahl eines für die Gemeinde Risch geeigneten Betreibermodells für allgemein zugänglicher Ladepunkte.
Primäre Zielgruppen	AnwohnerInnen, die Personenwagen und leichte Nutzfahrzeuge besitzen, und regelmässig aufgrund eines Mangels an privater Ladeinfrastruktur oder sporadisch als Ergänzung zum Heimpladen das allgemein zugängliche Ladenetz nutzen wollen.
Handlungsfeld	Allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur
Instrument	Koordination
Massnahmen- beschreibung & -hintergrund	<p>Dieses Massnahmenblatt dient zusammen mit Massnahmenblatt 4 als Grundlage für den Aufbau einer beschriebenen, allgmein zugänglichen Ladeinfrastruktur und vertieft den Aspekt Betreibermodelle.</p> <p>Welches Betreibermodell für die Gemeinde Risch besonders geeignet sind, ist u.a. von den jeweiligen Ladeoptionen abhängig. Beim Laden im Quartier erfolgt der Ladevorgang über Stunden hinweg an Ladepunkten mit geringer Leistung (11 kW AC). Oft werden Ladepunkte über eine gesamte Nacht belegt, was die Anzahl an Ladevorgängen pro Tag sowie das Ladevolumen zusätzlich verringert. Generell sind die Investitionskosten an solchen Standorten aufgrund der geringen Leistung des Anschlusses nicht besonders hoch; jedoch ist auch die Zahlungsbereitschaft der KundInnen niedrig, was den Ladeinfrastrukturaufbau im Quartier unattraktiv für InvestorInnen macht.</p> <p>Im Gegensatz dazu werden an Schnellladestationen Ladepunkte mit hoher Leistung (> 100 kW DC) installiert, die eine Ladung in ~15 min ermöglichen. Trotz der deshalb hohen Investitionskosten sind Schnellladepunkte attraktiv für Investoren, da die Zahlungsbereitschaft der KundInnen hoch ist und viele Ladevorgänge pro Tag ausgeführt werden. Ladepunkte an Zielorten (Sport, Kultur, Einkaufen) befinden sich mit Bezug auf Dauer und Anzahl der Ladevorgänge, Investitionskosten und Zahlungsbereitschaft der KundInnen zwischen Laden im Quartier und Schnellladen.</p> <p>Die Gemeinde Risch könnte beim Aufbau allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur verschiedene Rollen einnehmen. Welche hierbei geeignet ist entscheidet u.a., über wie viel Know-how die Gemeinde verfügt als auch politische Überlegungen.</p> <p><u>Variante A: Der Aufbau wird grundsätzlich dem freien Markt überlassen</u> Der geringste Aufwand entsteht, wenn der Ladeinfrastrukturaufbau komplett dem Markt überlassen wird. Dies bedeutet jedoch, dass nur Standorte und Ladetypen mit einem hohen <i>Return of Investment</i> entstehen werden, bspw. Schnellladestationen an Hauptverkehrsadern. Dadurch wird kein flächendeckendes Ladenetz erzielt und der Aufbau erfolgt zeitlich verzögert, was wiederum die Marktdurchdringung der Elektromobilität verzögert.</p> <p><u>Variante B: Die Gemeinde Risch baut und betreibt selbst Ladestationen auf öffentlichem Grund</u> Das andere Extrem in diesem Zusammenhang würde bedeuten, dass die Gemeinde den Aufbau allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur eigenständig plant, durchführt, finanziert und betreibt. Dies erfordert ein gutes Know-how und die Absicht, die Elektromobilität als eine der Säulen einer nachhaltigen Mobilitätsstrategie stark finanziell zu unterstützen. Diese Aktivitäten entsprechen jedoch per se nicht der Kompetenz der Gemeinde und können allenfalls auf Kosten anderer wichtiger Mobilitätsfragen gehen.</p> <p><u>Variante C: Öffentlicher Grund wird Dritten zur Verfügung gestellt</u> Ein Mittelweg zwischen diesen beiden Möglichkeiten wäre, dass die Gemeinde eine koordinative Rolle einnimmt, geeignete Flächen zur Verfügung stellt und mit privaten Anbietern kollaboriert, um möglichst wirtschaftlich eine gute Lösung für den Ladeinfrastrukturaufbau in Risch zu erzielen. Hierbei kann die Gemeinde entweder über eine Gewinnbeteiligung am Ladeinfrastrukturgeschäft oder eine Konzessionsgebühr profitieren.</p>
Umsetzungsschritte	<p>Im Folgenden wird ein für die Gemeinde Risch geeignetes Betreibermodell sowie wichtige Umsetzungsschritte empfohlen.</p> <p>Die Gemeinde möchte die Elektromobilität nicht direkt durch den eigenständigen Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur fördern (Variante B). Der Grund hierfür ist, dass sie keine Bevorzugung der Elektromobilität gegenüber anderen auf Nachhaltigkeit ausgelegten Technologien wie bspw. Photovoltaik signalisieren möchte. Da die Gemeinde über kein eigenes Energiewerk verfügt, hat sie zudem derzeit nicht das nötige Know-how, um Ladestationen selbstständig zu errichten und zu betreiben. Deshalb kommt für die Gemeinde Risch nur ein weniger aktives Engagement infrage, wo sie entweder gar nicht eingreift (Variante A) oder mit privaten Anbietern zusammenarbeitet (Variante C). Der bisher grösstenteils private Ladeinfrastrukturaufbau in Risch akkumuliert in dicht besiedelten und verkehrlich gut angeschlossenen Gebieten nördlich des Bahnhofs Rotkreuz. Dies bedeutet, dass der Süden von Rotkreuz sowie die Ortschaften Buonas und Risch wirtschaftlich keine attraktiven Standorte für Investoren sind. Da deshalb nur bedingt mit einer marktgetriebenen Ausdehnung des Ladeinfrastrukturangebots in diese Gebiete zu rechnen ist, könnte ein Grossteil des Gemeindegebiets für die Elektromobilität unattraktiv werden. Dementsprechend wird empfohlen, dass die Gemeinde Risch mit privaten Anbietern kollaboriert, um eine flächendeckende und bedarfsgerechte allgemein</p>

zugängliche Ladeinfrastruktur zu gewährleisten.

Es wird empfohlen, dass die Gemeinde Risch dort aktiv wird, wo ein gesellschaftlich wünschenswertes Ladeangebot aufgrund geringer wirtschaftlicher Attraktivität voraussichtlich nicht durch den Markt entstehen wird. Dies betrifft vor allem das Laden im Quartier, wo die Zahlungsbereitschaft der KonsumentInnen gering ist und nur wenige Ladevorgänge pro Tag erfolgen. Im Bereich der öffentlichen Flächen ist es sinnvoll, dass die Gemeinde Risch geeignete Standorte für solche nicht-lukrativen Ladestationen definiert. Die Eignung wird nicht nur durch den Ladebedarf bestimmt, sondern auch die finanziellen Aufwände durch etwaige Netzerschliessungsmassnahmen, welche in Abklärung mit WWZ geschätzt werden können (siehe Massnahme 3). Um das Investment für private Anbieter möglichst attraktiv zu gestalten, wird empfohlen, dass die Gemeinde Risch an den identifizierten Standorten den Ausbau der Basisinfrastruktur inkl. Netzerschliessung finanziert. Diese Verfahrensweise eröffnet auch die Möglichkeit, Planungen und etwaige Bauarbeiten mit dem Ausbau von Wasser- oder Elektrizitätsleitungen zu koordinieren. Mittels einer Ausschreibung könnte die Gemeinde nun private Ladestationsbetreiber für die Standorte suchen. Hierbei hat es sich gezeigt, dass es sinnvoll ist, nur wenige relevante Eckpunkte des Betriebskonzepts vorzuschreiben (z.B. Möglichkeit, das E-Fahrzeug über Nacht in Wohnquartieren an der Ladestation zu lassen, ohne sehr hohe Tarife zu bezahlen), dem Ladestationsbetreiber aber sonst möglichst viele Freiheiten zu lassen.

Eine (Teil-)Refinanzierung der Investitionen in die Basisinfrastruktur kann über Gewinnbeteiligungen des Ladeinfrastrukturgeschäfts erfolgen, was jedoch insbesondere an wenig lukrativen Standorten nicht sinnvoll und zudem unsicher ist. Eine bessere Option ist die Erhebung einer Konzessionsmiete, wobei eine Konzessionsdauer von mindestens zehn Jahren zu wählen ist, um den bürokratischen Aufwand von Neuausschreibungen zu begrenzen. Ein weiterer Weg, um die Aufwände der Ausschreibung und des Tagesgeschäfts nach Errichtung der Ladeinfrastruktur zu limitieren, ist, die Standorte nicht einzeln, sondern in Paketen auszuscheiden, sowie die Verantwortung für Betrieb, Unterhalt und Abrechnung an den Ladestationsbetreiber weiterzugeben.

Bewertung	Wirkung	Risiken	Machbarkeit	Potenzial regionale Zusammenarbeit	Kosten

Die Massnahme hat einen verhältnismässig hohen Wirkungsgrad, da die Definition eines Betreibermodells ein notwendiger Meilenstein für den Aufbau allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur ist, die die Elektromobilität für einen breiten Anwenderkreis attraktiv machen kann. Die Massnahme ist leicht umsetzbar, jedoch ist eine sorgfältige Ausarbeitung der Konzessionskonditionen sowie der Auswahl der BetreiberInnen notwendig, um eine reibungslose (Teil-)Refinanzierung der Massnahme in gewünschter Höhe zu gewährleisten. Das Potenzial für regionale Zusammenarbeit ist sehr gering, da es sich nicht empfiehlt, Ladestationen im Paket mit anderen Gemeinden auszuscheiden. Die Kosten für die Auswahl eines Betreibermodells sind gering.

Praxisbeispiele Basel, Gossau, Kloten, Thalwil, Glarus, Affoltern am Albis	
Kostenschätzung	Die Analyse, prozessuale Begleitung und Auswahl eines geeigneten Betreibermodells kann als Teil einer Umsetzungsplanung für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur bei einem Planungsbüro in Auftrag gegeben werden und macht jeweils ca. zwei Arbeitstage aus.
Zuständigkeit	Abteilungen Tiefbau/Umwelt/Sicherheit und Bau/Raumplanung/Immobilien
Umsetzungshorizont	Die Definition eines Betreibermodells kann auf Basis der vorliegenden Machbarkeitsstudie während oder vor der weiterfolgenden Umsetzungsplanung (Massnahme 4) erfolgen.

M4: Umsetzungsplanung für allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur	
Ziel	Diese Massnahme skizziert das Vorgehen der Gemeinde bei der Standortauswahl allgemein zugänglicher Ladepunkte und detaillierter Kostenabschätzung im Rahmen der Errichtung einer bedarfsgerechten allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur auf bestehenden Parkplätzen in der Gemeinde Risch.
Primäre Zielgruppen	AnwohnerInnen, die Personenwagen besitzen, und regelmässig aufgrund eines Mangels an privater Ladeinfrastruktur oder sporadisch als Ergänzung zum Heimladen das allgemein zugängliche Ladenetz nutzen wollen.
Handlungsfeld	Allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur
Instrument	Koordination
Massnahmenbeschreibung & hintergrund	<p>In Risch werden 2035 38% des Ladebedürfnisses zuhause gedeckt werden und die Massnahmenblätter 1 und 2 widmen sich dem Aufbau dieser privaten Ladeinfrastruktur. Doch selbst nach der erfolgreichen Umsetzung dieser Massnahmen werden noch immer nicht alle Fahrzeuge über eine private Heimladestation verfügen. Dies kann beispielsweise dadurch bedingt sein, dass es sich bei der privaten Wohnung um Stockwerkeigentum handelt, weswegen Investitionsentscheidungen im Kollektiv gefällt werden müssen, das Gebäude keinen Parkplatz hat oder der Parkplatz und Netzanschluss nicht für eine Ladestation geeignet ist. Im Jahr 2035 verfügen schweizweit 14 bis 38% der batterieelektrischen Fahrzeuge über keine private Ladeoption (EBP, 2023b). In Risch wird erwartet, dass im Jahr 2035 ca. 22 % der batterieelektrischen Fahrzeuge über keine private Ladeoption verfügen werden. Deshalb muss parallel zum Aufbau privater Ladeinfrastruktur ein bedarfsgerechtes Angebot an allgemein zugänglicher Ladeinfrastruktur entstehen.</p> <p>Bisher wurde die Gemeinde Risch beim Aufbau der allgemein zugängliche Ladeinfrastruktur wenig direkt involviert. Nur beim Sportplatz des FC Rotkreuz befindet sich ein Ladestandort auf öffentlichem Grund, der aus einem Pilotprojekt mit der Rischer Energie Genossenschaft (REG) entstanden ist. In Zukunft schliesst es die Gemeinde aber nicht aus, beim Ausbau der allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur eine aktivere Rolle einzunehmen. Die Planung kann folgende Themen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Standortauswahl und Priorisierung — Technische Vertiefungen pro Standort unter Einbezug der WWZ — Feine Kostenschätzung pro Standort (Netzerschliessung, Grabarbeiten, Ladestation) — Vorgaben zum Ladekonzept (z.B. Ladeleistung, Authentifizierung, Zugang tagsüber für Gemeindegestellte und in der Nacht für Anwohner, Lade- und Zeittarife) — Realisierungsplan und Ausbautappen — Bestimmung der Höhe der Tarife und Konzessionen — Planerfolgsrechnung für Gemeinde und BetreiberIn <p>Die Grundlagen für die politische Entscheidung, welche Rolle die Gemeinde bei der Durchführung und Finanzierung der Umsetzungsplanung einnehmen möchte (Betreibermodell), werden ausführlich in Massnahmenblatt 3 behandelt und deshalb hier nur kurz angerissen.</p>
Umsetzungsschritte	<p>Es wird ein Umsetzungskonzept zum Aufbau einer allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur in Risch erstellt. Dazu beauftragt die Gemeinde ein Planungsbüro.</p> <p>In einem ersten Schritt müssen die am besten geeigneten Standorte auf dem Gemeindegebiet identifiziert werden. Hierzu modelliert das Planungsbüro den Ladebedarf der Gemeinde Risch je Zone. Wie im Rahmen dieses Elektromobilitätskonzepts bereits geschehen, kann dafür die Zoneneinteilung des Nationalen Personenverkehrsmodells verwendet werden, was die Gemeinde Risch in zehn Verkehrszonen unterteilt. Indem sich das Planungsbüro an der Verteilung des Ladebedarfs und der Anzahl an Parkplätzen orientiert, identifiziert es eine Liste geeigneter Ladestandorte (Long List). Um lokales Wissen bestmöglich zu integrieren, geschieht dieser Schritt idealerweise auf Basis einer Vorauswahl, die die Gemeinde im Vorfeld in Absprache mit beteiligten Abteilungen (z.B. Tiefbau, Immobilien) erstellt hat. Hierbei kommen nicht nur Parkplätze auf öffentlichem Grund infrage – auch bestehende oder geplante Parkplätze an kommunalen Liegenschaften oder privaten Gewerben können allenfalls nachts der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können.</p> <p>In einem zweiten Schritt erfolgen die technischen Vertiefungen in Absprache mit der WWZ und die feine Kostenschätzung je Ladestandort, um die Long List an geeigneten Ladestandorte in eine Short List mit den wirtschaftlich günstigsten und praktikabelsten Optionen für die Gemeinde Risch zu kondensieren. Im Rahmen der Absprachen mit der WWZ wird für jeden Standort die angeschlossene Leistung bestimmt, der Bedarf für eine Erweiterung der angeschlossenen Leistung evaluiert und das Ausmass etwaiger Grabarbeiten eingeschätzt. Die sich daraus ergebende Kosten- und Aufwandsschätzung wird verwendet, um die Long List geeigneter Standorte auf eine Short List zu reduzieren. Für jeden Standort auf dieser Short List wird basierend auf der temporären Entwicklung des Ladebedarfs bestimmt, wie viele Ladepunkte mit welcher Leistung zu welchem Zeitpunkt benötigt werden.</p> <p>Schliesslich wird eine Investitions- und Planerfolgsrechnung für den Aufbau des Ladenetzwerks erstellt. Die</p>

Planerfolgsrechnung zeigt sowohl die Perspektive der Gemeinde Risch als auch die Perspektive privater Investoren. Enthalten ist auch die Refinanzierung der Investitionen sowie die Attraktivität des gewählten Geschäftsmodells für private Betreiber. Die Planerfolgsrechnung dient als Grundlage für die Ausschreibung der Ladestationen und die Festlegung der Tarife (siehe Massnahmenblatt 3).

Die Bindung der Parkflächen- an die Ladeinfrastrukturnutzung, sprich wenn bisher für jeden nutzbare Parkflächen in Zukunft nur noch während des Ladevorgangs zur Verfügung stehen, stellt eine Änderung der Parkflächennutzung dar. Dementsprechend kann eine Umwidmung der Parkfläche im Verkehrsrichtplan angezeigt sein.

Bewertung	Wirkung	Risiken	Machbarkeit	Potenzial regionale Zusammenarbeit	Kosten
	●●●●●	●	●	●●●●	●●●●

Die Wirkung der Massnahme ist verhältnismässig hoch, da potenziell alle Personenwagen von ihr profitieren können. Die Risiken und Kosten sind begrenzt für die Umsetzungsplanung, jedoch deutlich höher für den Aufbau der allgemein zugänglichen Ladeinfrastruktur. Das Potenzial für Zusammenarbeit mit anderen Gemeinden ist hier gering, da die Standorte in Absprache mit lokalen Stakeholdern und unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten definiert werden müssen.

Praxisbeispiele Basel, Bern, Luzern, Wädenswil, Thalwil, Glarus, Affoltern am Albis, Steffisburg, Gossau

Kostenschätzung Für die Erarbeitung des Umsetzungskonzepts durch ein Planungsbüro sind ca. 30'000 CHF einzuplanen.

Zuständigkeit Abteilungen Tiefbau/Umwelt/Sicherheit und Bau/Raumplanung/Immobilien

Umsetzungshorizont Die komplette Erstellung des Umsetzungskonzepts kann in wenigen Monaten erfolgen. Es bietet sich an, den Abschluss dieser Machbarkeitsstudie abzuwarten, um alle Erkenntnisse sowie Ladebedarfsmodellierungen je Verkehrszone nutzen zu können.

7. Quellen

ARE, 2020	Bundesamt für Raumentwicklung (ARE). (2020). <u>Nationales Personenverkehrsmodell NPVM 2017.</u>
ARE, 2022	Bundesamt für Raumentwicklung (ARE). (2022). <u>Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050.</u>
BFE und ASTRA, 2022	Bundesamt für Energie (BFE) und Bundesamt für Strassen (ASTRA). (2022). <u>Roadmap Elektromobilität 2025.</u>
BFS, 2020	Bundesamt für Statistik (BFS). (2020). <u>Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz und der Kantone 2020-2050.</u>
BFS, 2022	Bundesamt für Statistik (BFS). (2022). <u>Strassenfahrzeuge –Bestand, Motorisierungsgrad.</u>
EBP, 2017	EBP. (2017). <u>Synthetische Bevölkerung Schweiz.</u>
EBP, 2021	EBP. (2021). <u>EBP Elektromobilität Market Perspectives Study.</u>
EBP, 2022	EBP. (2022). <u>Electric and Hydrogen Mobility Scenarios Switzerland 2022.</u>
EBP, 2023a	EBP im Auftrag von Bundesamt für Energie und Energie-Schweiz. (2023). <u>Gesamtkosten von Personenwagen (TCO).</u>
EBP, 2023b	EBP. (2023). <u>Verständnis Ladeinfrastruktur 2050.</u>
Empa, 2023	Empa und Infrac. (2023). <u>Batterien für Elektrofahrzeuge.</u>
EnergieSchweiz, 2022	EnergieSchweiz. (2022). <u>Fahr mit dem Strom.</u>
Fraunhofer, 2023a	Fraunhofer Institut. (2023). <u>Preiselastische Wasserstoffnachfrage in Deutschland.</u>
Fraunhofer, 2023b	Fraunhofer Institut. (2023). <u>Factsheet TCO: Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse der Antriebsarten für Personenwagen.</u>
Fraunhofer, 2023c	Fraunhofer-Institut für System und Innovationsforschung, ISI. (2023). <u>Eine kritische Diskussion der beschlossenen Massnahmen zur E-Fuel Förderung im Modernisierungspaket für Klimaschutz und Planungsbeschleunigung der Bundesregierung vom 28.3.2023.</u>
Gemeinde Risch, 2022	Gemeinde Risch. (2022). <u>Räumliche Strategie Risch.</u>
Kanton Zug, 2023	Kanton Zug. (2023). <u>Kantonaler Richtplan. Richtplantext.</u>

McKinsey, 2021	McKinsey & Company. (2021). <u>Why the automotive future is electric.</u>
PSI, 2020	Paul Scherrer Institut (PSI). (2020). <u>Mobilität von Morgen.</u>
SIA, 2020	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA). (2020). <u>Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden (SIA 2060).</u>
Swiss e-Mobility, 2023	Swiss e-Mobility. (2023). <u>Ladeinfrastruktur in Mietobjekten.</u>
TCS, 2022	Touring Club Schweiz (TCS). (2022). <u>Barometer E-Mobilität.</u>
VSE, 2022	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE). (2022). <u>Energiezukunft 2050.</u>