Kanton Zürich
Kantonsrat

Kantonaler Richtplan

Erläuterungsbericht

Teilrevision Energie

Kapitel 5: Versorgung, Entsorgung

Vorlage 6060

Antrag des Regierungsrates vom
12. November 2025

Inhalt

A Ausgangslage

Einleitung **3**

Vorgehen **3**

B Erläuterungen zu den Anpassungen

Übersicht **4**

Anpassungen im Einzelnen **5**

5 Versorgung, Entsorgung **5**

5.1 Gesamtstrategie 5
5.4 Energie 5
5.9 Grundlagen 18

C Verfahren zur Anpassung des kantonalen Richtplans

Anhörung und öffentliche Auflage **19**

A Ausgangslage

Einleitung

Der kantonale Richtplan ist das Steuerungsinstrument des Kantons, um räumliche Entwicklung langfristig zu lenken und die Abstimmung der raumwirksamen Tätigkeiten über alle Politik- und Sachbereiche hinweg zu gewährleisten (vgl. Art. 6 Bundesgesetz über die Raumplanung, RPG).

Der kantonale Richtplan besteht aus Text und Karte und enthält verbindliche Festlegungen für die Behörden aller Stufen. Er ist in die Kapitel «Raumordnungskonzept», «Siedlung», «Landschaft», «Verkehr», «Versorgung, Entsorgung» und «Öffentliche Bauten und Anlagen» gegliedert und bildet ein zusammenhängendes Ganzes.

Der kantonale Richtplan ist weder parzellenscharf noch grundeigentümerverbindlich. Die für Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer verbindliche Konkretisierung erfolgt mit den dafür vorgesehenen Instrumenten von Bund, Kanton und Gemeinden, insbesondere mit der Nutzungsplanung auf kommunaler Stufe. Auch die Regelung der Finanzierung erfordert separate Beschlüsse gemäss den gesetzlichen Zuständigkeiten. Die Umsetzung im Detail ist den nachgelagerten Planungen bzw. Verfahren vorbehalten.

Dem kantonalen Richtplan widersprechende nachfolgende Planungen sind im Grundsatz ausgeschlossen (vgl. § 16 Abs. 1, PBG). Es besteht jedoch je nach Sachbereich ein mehr oder weniger grosser Anordnungsspielraum. Dieser ergibt sich – unter Berücksichtigung der geltenden gesetzlichen Zuständigkeitsordnung – aus den jeweiligen Festlegungen und ist im Einzelfall zu ermitteln. Abweichungen vom kantonalen Richtplan sind ohne formelle Richtplanrevision nur zulässig, wenn sie sachlich gerechtfertigt und von untergeordneter Natur sind (vgl. § 16 Abs. 2 PBG).

Vorgehen

Gemäss Art. 9 Abs. 2 RPG sind kantonale Richtpläne zu überprüfen und nötigenfalls anzupassen, wenn sich die Verhältnisse geändert haben, sich neue Aufgaben stellen oder eine gesamthaft bessere Lösung möglich ist. Um sicherzustellen, dass mit dem kantonalen Richtplan zeitgerecht auf neue Entwicklungen reagiert werden kann, erfolgt dessen Überprüfung und Nachführung in Teilrevisionen.

Voraussetzung für eine Anpassung des kantonalen Richtplans ist die Anhörung der nach- und nebengeordneten Planungsträger sowie eine öffentliche Auflage zur Mitwirkung der Bevölkerung (§ 7 PBG). Um die Verfahrensdauer zu verkürzen, werden Anhörung und öffentliche Auflage gleichzeitig durchgeführt. Die Durchführung der öffentlichen Auflage setzt eine entsprechende Ermächtigung des Regierungsrates voraus.

Neue oder geänderte Textpassagen sind im Richtplantext rot hervorgehoben. Anpassungen an der Richtplankarte, die sich aus der Teilrevision Energie ergeben, können der nachgeführten Karte im Massstab 1:50'000 entnommen werden. Wesentliche Änderungen an den Karteneinträgen sind zudem in Kartenausschnitten im Anhang zum Richtplantext abgebildet.

Der vorliegende Erläuterungsbericht gibt Auskunft über die Ausgangslage und das gewählte Vorgehen und erläutert die sich daraus ergebenden Anpassungen an Richtplantext und Richtplankarte. Er ist gleich strukturiert wie die Richtplanvorlage. Die Verweise in diesem Erläuterungsbericht beziehen sich auf den Text der Richtplanvorlage.

B Erläuterungen zu den Anpassungen

Übersicht

Die Richtplanteilrevision Energie umfasst die nachstehend aufgeführten Revisionsinhalte. Die Erläuterungen sind gleich wie der Richtplantext gegliedert.

5 Versorgung, Entsorgung

5.1 Gesamtstrategie: Präzisierung betreffend Energieversorgung

5.4 Energie: Gesamtüberarbeitung des Kapitels, Eignungsgebiete für Windenergie und Wasserkraft

Anpassungen im Einzelnen

5 Versorgung, Entsorgung

5.1 Gesamtstrategie

Das Kapitel beinhaltet strategische Aussagen zu den Infrastrukturen im Kanton Zürich, die der Ver- und Entsorgung dienen. Diese sind weiterhin gültig.

c) Zuverlässige und umweltfreundliche Energieversorgung sichern

Um die Stromproduktion mit einheimischer und erneuerbarer Energie zu fördern, wird die Gewinnung von erneuerbaren Energien als Kernelement einer zuverlässigen und umweltfreundlichen Energieversorgung unter Pt. 5.1.1 c hervorgehoben.

5.4 Energie

Der Richtplantext zum Kapitel Energie wird neu strukturiert. Unter Pt. 5.4.1 wird neu zwischen a) Wärmeversorgung, b) Stromversorgung und c) Versorgung mit flüssigen und gasförmigen Energieträgern unterschieden. Auch Pt. 5.4.2 Karteneinträge folgt grundsätzlich dieser Unterteilung, wobei hier die Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen mit c) Windenergie, d) Wasserkraft und e) Sonnenenergie im Vordergrund steht. Die Festlegungen im kantonalen Richtplan konzentrieren sich auf die räumlichen Voraussetzungen für die Versorgung mit Energie und die Auswirkungen dieser Anlagen auf Mensch und Umwelt.

5.4.1 Ziele

Die Energieversorgung soll auch in Zukunft ausreichend, zuverlässig und sicher sein. Gleichzeitig sollen Umwelt und Ressourcen möglichst geschont werden. Diese Hauptziele werden aus dem bestehenden Text übernommen, jedoch mit zusätzlichen Anforderungen, wie Dekarbonisierung und Elektrifizierung, ergänzt.

Neu wird einleitend definiert, dass die Energieversorgung den gesamten Prozess von der Gewinnung bis zur Nutzung der Energie umfasst. Dadurch rückt neben der Energieeffizienz auch die graue Energie in den Fokus. Gemeint ist damit die Energie, welche für alle vorgelagerten Prozesse – vom Rohstoffabbau über Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse und für die Entsorgung – einschliesslich der dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel – aufgewendet wird. Im Weiteren wird auf die Aufgabenteilung zwischen der öffentlichen Hand und der Energiewirtschaft eingegangen. Der Kanton trägt mit geeigneten Massnahmen dazu bei, dass die Energieversorgung optimal erfolgen kann. Der kantonale Richtplan gehört zu den planungsrechtlichen Grundlagen, welche der Kanton hierfür bereitstellt.

Der Energieeffizienz wird ein höherer Stellenwert eingeräumt als bisher. Kompakte Siedlungen und kurze Wege erhöhen die Energieeffizienz. Die mit den Instrumenten der Raumplanung verfolgten Ziele für eine haushälterische Bodennutzung und eine gute Abstimmung zwischen Siedlung und Verkehr tragen zu einer Verringerung des Energieverbrauchs bei.

Bei der nachhaltigen Energiegewinnung stehen die erneuerbaren Energiequellen im Vordergrund. Die Nutzung erfolgt dezentral und die Anlagen sind häufig standortgebunden. Für grössere Anlagen sind daher in der Richtplanung geeignete Standorte zu bezeichnen. Die Nutzung von erneuerbaren Energien trägt zur Dekarbonisierung und Elektrifizierung der Energieversorgung bei. Diese Zielsetzungen sind jedoch weiterhin dem Primat der Versorgungssicherheit unterstellt.

Der Schonungsgrundsatz bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Energieanlagen wird unverändert beibehalten. Bei neuen Planungen und Standorten sind die Auswirkungen auf Raum und Umwelt zu ermitteln und stufengerecht abzuwägen. Dabei sind Alternativen zu prüfen und vor Ort die möglichen Massnahmen zu Verringerung negativer Einflüsse zu treffen.

a) Wärmeversorgung

Nach der Definition der Energieversorgung und den allgemeinen Zielvorgaben für das Kapitel Energie folgt ein neuer einleitender Abschnitt a) zur Wärmeversorgung. Die Versorgung mit Wärmeenergie wird dabei bewusst weiter gefasst als bislang. Im Zentrum steht die Aufbereitung und Speicherung von Raumwärme und Warmwasser. Miteingeschlossen ist zudem der Bereich der Klimatisierung, also Kühlung, sowie die für verschiedene industriell-gewerbliche Prozesse

benötigte Wärmeversorgung. Neben der Abwärmenutzung von Anlagen gewinnt zunehmend auch die Nutzung von Umweltwärme an Bedeutung. Der grösste Wärmebedarf besteht bei den Gebäuden. Sie sollen bis spätestens 2050 aus erneuerbaren Energiequellen versorgt werden (vgl. RRB Nr. 128/2022).

Zur besseren Nutzung von Abwärme und Umweltwärme ist auch weiterhin der Aufbau neuer und die Verdichtung bestehender Wärmeverbünde anzustreben. Die nachfolgende Auflistung zur Wärmeversorgung gibt die Rangreihenfolge vor, nach der Wärmenetze aufgebaut und verdichtet werden sollen.

Pt. 5.4.1 (bisher)	**Pt. 5.4.1a (neu)**
Für die Wärmeversorgung sind – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sowie der Versorgungs- und Betriebssicherheit – die bestehenden Wärmequellen auszuschöpfen sowie Wärmenetze zu verdichten. Dazu sind in kommunalen oder regionalen Energieplanungen Versorgungsgebiete gemäss nachstehender Reihenfolge auszuscheiden:	Für die Wärmeversorgung sind – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit – die bestehenden Wärmequellen auszuschöpfen sowie Wärmenetze zu verdichten. Dazu sind in den kommunalen Energieplanungen Versorgungsgebiete gemäss nachstehender Reihenfolge auszuscheiden:
1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme Insbesondere Abwärme aus Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) und tiefer Geothermie und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.	1. Verbundgebiete für ortsgebundene Abwärme Insbesondere Abwärme aus Kehrichtverwertungsanlagen (KVA), tiefer Geothermie und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.
2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme Insbesondere Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sowie Wärme aus Gewässern.	2. Verbundgebiete für ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme Insbesondere Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA), von Rechenzentren und weiteren betrieblichen Quellen sowie Wärme aus Oberflächengewässern und dem Grundwasser.
3. Leitungsgebundene Energieträger Gasversorgung oder Wärmenetze örtlich ungebundener Wärmequellen in bestehenden Absatzgebieten verdichten, sofern mittelfristig günstige Rahmenbedingungen dafür bestehen.	3. Eignungsgebiete für örtlich ungebundene Wärmequellen Insbesondere Umweltwärme aus untiefer Geothermie, Umgebungsluft und Sonnenergie sowie Wärme aus Biomasse.

Die Rangordnung nach Wertigkeit und Standortgebundenheit bleibt grundsätzlich bestehen, wird aber an die Terminologie der kommunalen Energieplanung angeglichen. Örtlich ungebundene Umweltwärme (untiefe Geothermie, Umgebungsluft und Sonnenenergie) und Wärme aus Biomasse (Energieholz, Vergärung) werden neu explizit genannt. Bei der Holznutzung ist die Kaskadennutzung zu beachten: Holz soll vorrangig als Bau- und Werkstoff eingesetzt werden, bevor es thermisch verwertet wird. Die dezentrale Nutzung der Holzenergie soll nur dann zur Anwendung kommen, wenn Umweltenergie nicht ausreichend verfügbar ist.

Neue Wärmeverbünde und Erweiterungen werden sinnvollerweise dort geplant, wo viele Abnehmer bestehen. Damit die Versorgung effizient erfolgen kann, ist eine Priorisierung der Planung aufgrund der örtlich vorhandenen Abnehmerdichte vorzunehmen. Neue energieintensive Nutzungen sind möglichst bei bestehenden Wärmequellen zu planen. Die Wärmenetze sind somit sowohl auf die Wärmequellen als auch auf die Wärmeabnehmer auszurichten.

Eine Verdichtung oder ein Ausbau der bestehenden Erdgasversorgung für die Wärmeproduktion wird nicht mehr angestrebt. Mittelfristig ist die Investitionsplanung aufgrund der Klimastrategie des Kantons Zürich auf einen Rückzug der Erdgasversorgung auszurichten (vgl. Pt. 5.4.1 c). Die Gasversorgung wird deshalb aus der Priorisierungsliste für die Wärmeversorgung gestrichen. Eine Umstellung des bestehenden Erdgasnetzes auf CO_2-ärmere Gase bleibt hingegen möglich (vgl. Pt. 5.4.2 f).

b) Stromversorgung

Bei den Stromnetzen besteht eine Aufgabenteilung zwischen dem Bund und den Kantonen nach Spannungsebenen. Die Planung der Stromnetze erfolgt in Zusammenarbeit zwischen staatlichen Stellen und der Energiewirtschaft. Ziel ist ein sicherer Transport elektrischer Energie.

Das Zielkapitel bezweckt, das vorhandene Potenzial zur Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen im Kanton verstärkt zu nutzen. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen benötigt Platz und hat teilweise erhebliche Auswirkungen auf Raum und Umwelt. Die Produktion von erneuerbarer Energie ist bei der Windenergie und Wasserkraft standortgebunden. Es gibt Standorte, die sich für die Stromproduktion besser eignen als andere. Mit der vorliegenden Teilrevision des kan-

tonalen Richtplans werden daher Vorranggebiete für die Windenergie sowie Flusstrecken für die zusätzliche Nutzung der Wasserkraft bezeichnet (vgl. Pt. 5.4.2 c und d).

Die Photovoltaik soll im Kanton Zürich weiter ausgebaut werden. Die Zielsetzung geht über Anlagen auf Gebäuden hinaus und umfasst auch Freiflächenanlagen und Anlagen auf oder an Verkehrsinfrastrukturen.

Die Option einer Nutzung der tiefen Geothermie soll weiterverfolgt werden. Der Kanton Zürich unterstützt entsprechende Bestrebungen. Es sind jedoch weitere Abklärungen notwendig, bevor ein Vorhaben zur kommerziellen Nutzung der tiefen Geothermie im Kanton Zürich lanciert werden kann. Im Rahmen der vorliegenden Teilrevision des kantonalen Richtplans erfolgen daher keine räumlich konkreten Festlegungen.

c) Versorgung mit flüssigen und gasförmigen Energieträgern

Die Aufsicht über Gastransportleitungen mit mehr als 5 bar Druck obliegt dem Bund. Die Aufsicht über das überregionale Verteilnetz mit weniger als 5 bar Druck ist an die Kantone delegiert. Die grösseren Anlagen und Leitungen für den Gastransport werden im kantonalen Richtplan bezeichnet. Das Gasnetz wird durch die Gasbranche erstellt und unterhalten. Mengenmässig den grössten Anteil am Gasnetz hat das Erdgas zur Wärmenutzung.

Gemäss der kantonalen Energiestrategie soll Erdgas für die Wärmenutzung bis spätestens 2050 durch andere Energiequellen ersetzt werden (RRB Nr. 128/2022). Ein Teil des wegfallenden Erdgases kann durch Biogas oder synthetisches Methan ersetzt werden. Gas aus erneuerbaren Quellen ist weiterhin Teil der Energiestrategie. Es ist jedoch in absehbarer Zeit nicht in ausreichendem Masse herstellbar. Deshalb sind in den kommunalen Energieplanungen auch Gasstilllegungsgebiete zu definieren.

Als Quellen für Biogas kommen insbesondere Klärgasanlagen bei den ARA sowie gewerbliche oder landwirtschaftliche Vergärungsanlagen in Frage.

5.4.2 Karteneinträge

Pt. 5.4.2 (bisher)	Pt. 5.4.2 (neu)
a. Elektrizität	a. Wärmeversorgung
b. Gasversorgung	b. Strominfrastruktur
c. Nutzung von Abwärme	c. Windenergie
d. Erneuerbare Energien für die Wärmeversorgung	d. Wasserkraft
e. Stehtanklager	e. Sonnenenergie
	f. Versorgung mit flüssigen und gasförmigen Energieträgern

Die Standorteinträge zur Wärmeversorgung und zu den Strominfrastrukturen wurden aktualisiert. Das Kapitel 5.4.2 wird dabei stärker auf die erneuerbaren Energien ausgerichtet (vgl. Abschnitte c, d, e). Diese sind nicht nur für die Wärmeversorgung, sondern verstärkt auch für die Gewinnung von Strom von Bedeutung. Die bestehenden Abschnitte «Gasversorgung» und «Stehtanklager» werden in einen neuen Abschnitt f) überführt. Der Oberbegriff «flüssige und gasförmige Energieträger» trägt den anstehenden Entwicklungen Rechnung, welche verstärkt in Richtung nicht-fossiler Energieträger, wie z.B. Wasserstoff, führen.

a) Wärmeversorgung

Die Vorgaben für die Karteneinträge zur Wärmeversorgung waren im bisherigen Abschnitt «5.4.2 c) Nutzung von Abwärme» enthalten.

Pt. 5.4.2 c (bisher)	Pt. 5.4.2 a (neu)
Im kantonalen Richtplan werden Kehrichtverbrennungs- und Abwasserreinigungsanlagen sowie weitere Anlagen bezeichnet, wenn sie ein Abwärme- bzw. Umweltenergiepotenzial von mehr als 10'000 MWh/a aufweisen. Zudem werden Heizkraftwerke und Hauptleitungen für die Versorgung mit Fernwärme bezeichnet (vgl. Abb. 5.4).	Im kantonalen Richtplan werden Kehrichtverwertungs- und Abwasserreinigungsanlagen sowie weitere Analgen bezeichnet, die ein Abwärme- bzw. Umweltenergiepotenzial von mehr als 10 GWh/a aufweisen. Eingetragen werden zudem Hauptleitungen für die Versorgung mit Fernwärme (vgl. Abb. 5.3). Anlagen für die saisonale Wärmespeicherung sind möglichst in der Bauzone zu erstellen. Grosse saisonale Wärmespeicher bedürfen einer Grundlage im Richtplan (vgl. Pt. 5.4.3 b).

Pt. 5.4.2 c (bisher)	Pt. 5.4.2 a (neu)
Die Energienutzung aller Kehrichtverbrennungsanlagen soll als gewichtetes Mittel, gemessen als energetische Nettoeffizienz (ENE)-Kennzahl, auf über 90% gesteigert werden. Bei Abwasserreinigungsanlagen soll die energetische Verwertung (Biogas, Strom, Abwärme) gemäss den lokalen Verhältnissen optimiert werden.	Die Energienutzung aller Kehrichtverwertungsanlagen soll als gewichtetes Mittel, gemessen als energetische Nettoeffizienz (ENE-Kennzahl), auf über 90% gesteigert werden. Bei Abwasserreinigungsanlagen soll die energetische Verwertung (Biogas, Strom, Abwärme) gemäss den lokalen Verhältnissen optimiert werden. Das Umweltenergiepotenzial von Gewässern ist zurückhaltend und möglichst schonend zu nutzen.

Die Tabelle unter Pt. 5.4.2 a) umfasst die bestehenden fünf KVA und die ARA mit einem Abwärmepotenzial von >10 GWh/a. Sie wurde für diese Revision aktualisiert. Bei den Koordinationshinweisen zu den Karteneinträgen liegt der Fokus auf geplanten Ausbauvorhaben für die Wärmeversorgung. Grössere Ausbauvorhaben werden hier ausgewiesen. Die vorhandenen und tatsächlich genutzten Abwärmepotenziale der Anlagen sind in den kantonalen und kommunalen Energieplanungen ersichtlich und werden dort nachgeführt. Weitere Festlegungen betreffend Abwasserreinigung (ARA) und Abfallentsorgung (KVA) finden sich in den Kapiteln 5.6 und 5.7.

Weitere Einrichtungen, die viel Abwärme produzieren, wie Rechenzentren und Kühlanlagen, werden in den kantonalen und kommunalen Energieplanungen erfasst. Ihre Abwärme soll möglichst effizient genutzt werden. Das Wärmepotenzial der Zürcher Gewässer und des Grundwassers ist zweckmässig zu nutzen. Die Nutzung des Kältepotenzials von Oberflächengewässern ist hingegen nur im Einzelfall möglich, da sich die dadurch bewirkte Wärmeabgabe ungünstig auf die Wasserökosysteme auswirken kann. Auch bei der Nutzung des Kältepotenzials des Grundwassers ist Vorsicht geboten. Um anzuzeigen, dass dem Gewässerschutz zwingend Rechnung zu tragen ist, wurde die Formulierung «zurückhaltend und möglichst schonend» gewählt.

Holz wird bei der Energieversorgung auch zukünftig eine Rolle spielen. Auf eine tabellarische Auflistung der grösseren Nutzholzpotenziale des Kantons wird jedoch verzichtet. Holz als dezentral vorhandenes Energiepotenzial ist in den kommunalen Energieplanungen zu erfassen.

b) Strominfrastruktur [Vormals a) Elektrizität]

Die nationale Netzgesellschaft Swissgrid betreibt das Schweizer Übertragungsnetz (220kV und mehr). Diese Netzebene sichert den Stromtransport über grosse Distanzen. Sie wird im Sachplan Übertragungsleitungen räumlich festgelegt und im kantonalen Richtplan übernommen. Der kantonale Richtplan bildet zudem das überregionale Verteilnetz (50-150kV) ab und ermöglicht so die Abstimmung mit den weiteren Netzebenen.

Pt. 5.4.2 a (bisher)	Pt. 5.4.2 b (neu)
In der Richtplankarte werden bestehende und geplante Kraftwerke, Unterwerke, sowie Hochspannungsleitungen (50 bis 220 kV) und Höchstspannungsleitungen (220kV und mehr) aufgenommen (vgl. Abb.5.3). Für geplante Hoch- und Höchstspannungsleitungen wird die generelle Lage bestimmt. Die konkrete Linienführung ist Sache der Projektierung sowie des Plangenehmigungsverfahrens (Art. 16 EleG.)	In die Richtplankarte werden Unterwerke sowie Übertragungsleitungen (220 kV und mehr) und überregionale Verteilnetze (50 kV bis 150 kV) aufgenommen (vgl. Abb. 5.4). Für geplante Leitungen dieser Spannungsebenen wird die generelle Lage bestimmt. Die konkrete Linienführung bzw. der konkrete Standort ist Sache der Projektierung sowie des Plangenehmigungsverfahrens (Art. 16 EleG, Art. 18 EBG).
Die Möglichkeiten zur Bündelung entlang bestehender Infrastrukturanlagen sind auszuschöpfen. Im Siedlungsgebiet sind Hoch- und Höchstspannungsleitungen in der Regel unterirdisch zu führen, sofern die Versorgungssicherheit nicht erheblich beeinträchtigt wird. Bei unterirdischen Linienführungen von Leitungen sind frühzeitig die Anliegen des Natur-, Boden- und Gewässerschutzes zu berücksichtigen.	Die Möglichkeiten zur Bündelung entlang bestehender Infrastrukturanlagen sind auszuschöpfen. Im Siedlungsgebiet sind Übertragungsleitungen und überregionale Verteilleitungen in der Regel unterirdisch zu führen, sofern die Versorgungssicherheit nicht erheblich beeinträchtigt wird. Bei unterirdischen Linienführungen von Leitungen sind frühzeitig die Anliegen des Natur-, Boden- und Gewässerschutzes zu berücksichtigen.

Pt. 5.4.2 a (bisher)	Pt. 5.4.2 b (neu)
Der Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) gibt die Rahmenbedingungen für geplante Hoch- und Höchstspannungsleitungen vor. Die Bahnstromleitungen mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt sind im Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Schiene (SIS), enthalten	Der Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) gibt die Rahmenbedingungen für geplante Übertragungsleitungen vor. Die Bahnstromanlagen mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt sind im Sachplan Verkehr, Teil Infrastruktur Schiene (SIS) enthalten. Grosse Batteriespeicheranlagen können zukünftig für die Netzstabilität erforderlich sein. Sie sind möglichst innerhalb der Bauzone zu erstellen. Ausserhalb der Bauzone kommt ihre Erstellung nur bei Energieanlagen in Frage, welche über einen kantonalen Richtplaneintrag verfügen. Es ist in jedem Fall eine umfassende raumplanerische Interessenabwägung notwendig. Ausgenommen sind kleine Batteriespeicher mit einem Volumen von bis zu 90 m³ bei bestehenden Bauten ausserhalb der Bauzone. Diese werden im Baubewilligungsverfahren beurteilt.

Für das Höchstspannungsnetz von Swissgrid wird neu, analog zum Bundesgesetz über die Stromversorgung (StromVG), der Begriff «Übertragungsleitung» verwendet. Der Begriff Hochspannungsnetz wird durch «überregionales Verteilnetz» ersetzt. Die Netze umfassen die ihnen zuzuordnenden Leitungen und Unterwerke. Dabei sind die Bauvorschriften gemäss Leitungsverordnung (LeV) zu berücksichtigen. Der Auftrag zur Bündelung von Stromleitungen ausserhalb des Siedlungsgebiets gilt weiterhin. Dies gilt auch für die Vorgabe, Stromleitungen im Siedlungsgebiet in der Regel unterirdisch zu führen. Sowohl die Bündelung als auch die unterirdische Führung von Leitungen werden im Rahmen des Ausbaus der Stromgewinnung aus erneuerbaren Quellen an Relevanz gewinnen.

Der Kanton Zug hat den Bund darum ersucht, die Freileitung, die von Mettlen (LU) über das Unterwerk Neugass bei Baar und via Menzingen (ZG) nach Samstagern (ZH) führt, bei einer Gesamterneuerung als Kabelleitung zu verlegen. Im Zuger Richtplan wurde hierfür eine Trasseesicherung vorgenommen. Eine Verlegung auf Zürcher Gebiet soll mit Vorhaben Nr. 9 unter Pt. 5.4.2 b) geprüft werden.

Gemäss dem Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL-Objekt 611) soll die bestehende Übertragungsleitung zwischen Niederwil (AG) und Obfelden (ZH) ersetzt und die Spannung von 220 kV auf 380 kV erhöht werden. Die Leitung soll als Freileitung und mit einer Erdverkabelung auf einem Teilabschnitt im Bereich des BLN-Objektes «Reusslandschaft» erstellt werden. Das Vorhaben Nr. 23 unter Pt. 5.4.2 b) trägt dem Beschluss des Bundesrates vom 31. August 2022 zum SÜL-Objekt Rechnung.

Aus Kapazitäts- und Verteilungsgründen wurden zudem neue Einträge für Unterwerke aufgenommen.

c) Windenergie

Die am 12. Juni 2023 vom Kantonsrat beschlossene Energiestrategie sieht neben einem starken Ausbau der Photovoltaik-Anlagen auch die Nutzbarmachung der Windenergie vor. Die Windenergie kann insbesondere im Winter einen Beitrag zu einer nachhaltigen Stromversorgung leisten. Sie soll bis 2050 einen Anteil von 7% am für diesen Zeitpunkt prognostizierten Strombedarf von rund 10'500 GWh pro Jahr beitragen. Angestrebt wird ein Jahresertrag von 735 GWh. Das Bundesamt für Energie hat 2022 das Windpotenzial des Kantons Zürich auf einen Jahresertrag von 883 GWh geschätzt.

Das nationale Energiegesetz, das am 1. Januar 2018 in Kraft getreten ist, enthält den Auftrag, im Richtplan geeignete Gebiete für die Nutzung der Windenergie auszuscheiden (Art. 10 Abs. 1 EnG). Gemäss Merkblatt des Bundes zum Richtplan vom 17. August 2022 ist eine gesamtkantonale Analyse vorzulegen, welche in der kartografischen Festlegung von Windenergiegebieten gemäss Art. 8b RPG mündet.

Eine Voraussetzung für die Windenergienutzung ist ein genügend grosses Windpotenzial. Die Windgeschwindigkeiten im Kanton Zürich wurden aufgrund von Windmessungen auf 100 m über Grund modelliert. Basierend auf der Windmodellierung wurden Gebiete ausgewählt, die über eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit von mindestens 4.5 m/s verfügen.

Anschliessend wurde auf Basis des Konzepts Windenergie des Bundes vom 25. September 2020 ein Kriterienraster für die Beurteilung geeigneter Gebiete erstellt. Darin wurden Ausschluss- und Vorbehaltsgebiete in verschiedenen Abstufungen und Pufferbereichen definiert. Der Kriterienraster wurde mit den kantonalen Fachstellen abgeglichen und mit kantonalen Schutzinteressen ergänzt. Eingeflossen in den Kriterienraster sind sowohl mögliche Beeinträchtigungen für

Natur und Landschaft als auch potenzielle Konflikte mit anderen Nutzungen.

Eingeflossen in den Kriterienraster sind sowohl mögliche Beeinträchtigungen für Natur und Landschaft als auch potenzielle Konflikte mit anderen Nutzungen. Zu letzteren gehören neben Infrastrukturen auch Wohngebäude. Auch hier hat der Kriterienraster Minimalabstände (Puffer) definiert.

Anhand des Kriterienrasters wurde eine GIS-basierte Negativplanung durchgeführt. Sie unterscheidet zwischen Ausschluss- und Vorbehaltsgebieten gemäss Konzept Windenergie des Bundes, bezieht aber auch relevante kantonale Interessen mit ein. Die Negativplanung führte im Ausschlussverfahren zu denjenigen Gebieten, die sich potenziell für grosse Windenergieanlagen (Nabenhöhe ab 100 m) eignen könnten. Unter Berücksichtigung der Topographie wurden diejenigen Flächen ausgeschlossen, die entweder zu klein und/oder zu schwer erschliessbar sind. Ziel war es, grössere zusammenhängende Gebiete zu finden, in denen mehrere Anlagen zu einem Windpark zusammengefasst werden könnten. Die Untersuchungen wurden im Winter 2022-2023 mit einer Positivplanung ergänzt, welche gezielt nach weiteren geeigneten Standorten suchte. Die angewandte Methodik ist in den Grundlagenstudien der Phase 1 (Basler Hofmann AG) und Phase 2 (georegio AG) dargelegt (vgl. Pt. 5.9).

Insgesamt wurden 52 Potenzialgebiete näher untersucht. Sie wurden sowohl den kantonalen Fachstellen als auch den Bundesstellen im Rahmen einer Voranfrage zur Prüfung vorgelegt. Die Rückmeldungen sind in die Nutzwertanalyse und in die Steckbriefe eingeflossen. Das Bundesamt für Raumentwicklung hat das Resultat im Rahmen einer vorgezogenen Vorprüfung im 1. Quartal 2024 bereits begutachten können.

Für die Berechnung des Energieertrags wurde in flachem Gelände mit einer Anlage von 220 m Gesamthöhe und 5.5 MW Leistung gerechnet. In hügeligem Gelände wurde mit einer Anlage von 160 m Gesamthöhe und einer Leistung von 2.35 MW gerechnet. Bei denjenigen Gebieten, die sowohl bezüglich Windpotenzial als auch aufgrund der Negativplanung als potenzielle Gebiete infrage kamen, wurden zudem die Zufahrtsmöglichkeiten und der Anschluss ans Stromnetz untersucht.

Kam ein Perimeter für die Windenergienutzung infrage, wurden die dort vorhandenen Interessen ermittelt und in Form von 52 Objektblättern (Steckbriefen) tabellarisch festgehalten (vgl. Pt. 5.9). Die Auswirkungen auf Raum und Umwelt wurden unter Einbezug der kantonalen Fachstellen überprüft. In einem nächsten Schritt wurden positive und negative Standortkriterien bewertet. Mittels einer Schutz-/Nutzungsmatrix wurden die Stärken und Schwächen eines Gebiets sichtbar gemacht. Die Potenzialgebiete wurden im Rahmen eines Dialogprozesses (2022 bis 2024) mit Vertretungen der Gemeinden, Regionen, Nachbarkantone, Umweltverbände und der Energiebranche diskutiert. Sie konnten auf diese Weise bezüglich der örtlich vorhandenen Nutzungs- und Schutzinteressen spezifiziert werden. Die gebietsbezogenen Rückmeldungen halfen, die Bewertungen robuster zu machen.

Aufgrund der getroffenen Abklärungen werden 19 der 52 untersuchten Gebiete zur Festsetzung vorgeschlagen. Bei 15 weiteren Gebieten ist die stufengerechte Abwägung noch nicht abgeschlossen. Sie werden aufgrund von Nutzungskonflikten vorläufig zurückgestellt. Ein ungelöster Konflikt besteht in verschiedenen Gebieten der südlichen Kantonshälfte zwischen der Windenergienutzung und der Aviatik. Sicherheitsinteressen der Aviatik gehen der Windenergienutzung vor. Technische Entwicklungen und Anpassungen an bestehenden Systemen können jedoch zukünftig eine Vereinbarkeit der Nutzungen ermöglichen, weshalb die betreffenden Gebiete zu einem späteren Zeitpunkt für eine zweite Etappe vorgeschlagen werden können. Mit den festgesetzten Eignungsgebieten ist bei optimaler Ausnützung ein Jahresertrag von maximal 525 GWh möglich.

Bei den festgesetzten Eignungsgebieten ist die Interessenabwägung auf Richtplanstufe zugunsten der Windenergiegewinnung erfolgt. Auf Nutzungsplanungsstufe müssen die Abklärungen jedoch verfeinert werden. Konkrete Windenergieprojekte sind einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen, die auch Abklärungen umfasst, die auf Richtplanstufe nicht vorgenommen werden können (wie Schattenwurf, Zugvogelschutz, usw.). Die Standorte der Windenergieanlagen sind in der Nutzungsplanung festzulegen.

Es ist zulässig, bewaldete Gebiete im Richtplan als Windeignungsgebiete auszuscheiden, sofern eine systematische Analyse über die gesamte Kantonsfläche zeigt, dass diese trotz Waldanteil zu den bestgeeigneten Gebieten zählen. Der Waldanteil fliesst dabei als Schutzinteresse in die Bewertung ein. Standorte mit besonderer naturkundlicher Bedeutung innerhalb von Waldflächen wurden zusätzlich über das Kriterium «Naturschutz» berücksichtigt. Waldreservate wurden gemäss Konzept Windenergie des Bundes in der Negativplanung ausgeschlossen. Die spezifischen Informationen zu Waldflächen, deren Schutzstatus sowie die jeweiligen Bewertungen sind in den Steckbriefen der Potenzialgebiete dokumentiert.

Die Gesamtfläche aller festgesetzten Eignungsgebiete macht rund 1600 ha aus. Dies entspricht weniger als 1% der Kantonsfläche. Rund 80% der Eignungsgebiete liegen im Wald, 20% im Offenland.

Wegen unterschiedlicher Windverhältnisse sowie den im Konzept Windenergie des Bundes vorgegebenen Kriterien für Ausschlussgebiete sind die möglichen Standorte für Windenergieanlagen nicht gleichmässig über den ganzen Kanton verteilt. Von der Gesamtfläche der Eignungsgebiete liegen 47% in der Region Weinland, 39% in der Region Winterthur. Die übrigen Regionen teilen sich die verbleibenden 14% der Eignungsflächen. Die Bündelung der Anlagen in Windparks ist aus raumplanerischer Sicht sinnvoll.

Die Gebietsausscheidungen verunmöglichen grosse Windenergieanlagen in Industrie- und Gewerbezonen nicht. Der Richtplantext weist auf die Möglichkeit zusätzlicher Einzelstandorte in der Bauzone hin. Diese erscheinen insbesondere bei energieintensiven Betrieben sinnvoll. Sie benötigen jedoch – wie die in dieser Revision ausgeschiedenen Eignungsgebiete – eine umfassende Interessenabwägung und einen Eintrag im kantonalen Richtplan.

Weitere Regelungen im Richtplantext betreffen die Erschliessung und den Rückbau der Anlagen. Bei der strassen- und stromseitigen Erschliessung ist schonend vorzugehen. Wird eine Anlage obsolet, ist sie durch die Betreiberin zurückzubauen. Die Baudirektion überwacht die Auflagen, die in Zusammenhang mit einer Baubewilligung erfolgen. Dies gilt insbesondere für Kompensationsmassnahmen im Naturschutzbereich und bei der Wiederaufforstung von Waldarealen.

Den Kleinwindanlagen (unter 30 m Gesamthöhe) ist der letzte Absatz von Pt. 5.4.2 c) gewidmet. Projekte für Kleinwindanlagen werden im Baubewilligungsverfahren geprüft. Die Baudirektion verweist für die Bewilligungsvoraussetzungen auf den entsprechenden kantonalen Leitfaden (vgl. Grundlagen).

d) Wasserkraft

Der Auftrag des Bundes zu den erneuerbaren Energien in Art. 10 EnG umfasst neben der Festlegung von Eignungsgebieten für die Windenergie auch eine gesamtkantonale Untersuchung der Gewässerstrecken mit noch nicht genutztem Wasserkraftpotenzial.

Verschiedene Gewässerstrecken im Kanton Zürich werden bereits durch Laufkraftwerke genutzt. Die Karteneinträge unter Pt. 5.4.2 d) weisen Kraftwerke mit mehr als 20 GWh Jahresertrag aus. Aufgrund von umweltrechtlichen Auflagen ist der Stromertrag aus Wasserkraft in den vergangenen Jahren tendenziell zurückgegangen. Vor dem Hintergrund eines steigenden Strombedarfs ist die Leistung der bestehenden Laufkraftwerke mindestens auf heutigem Niveau zu erhalten. Das Energieziel gemäss kantonaler Energiestrategie für die Wasserkraft liegt bei 6% des Stromverbrauchs von 2050. Hierfür sind sowohl ergänzende Anlagen als auch Effizienzsteigerungen an bestehenden Anlagen notwendig.

Für die kleineren Flüsse und grossen Bäche sowie Wasserfälle im Kanton ist das Wasserkraftpotenzial bereits mit der Studie «Positivplanung Kleinwasserkraftwerke» von 2013 ermittelt worden (vgl. Pt. 5.9). Damals wurden in einer gesamtkantonalen Untersuchung 14 mögliche Standorte von Kleinwasserkraftwerken ausgewiesen. Ihr Energieertrag beläuft sich zusammengenommen auf 5.6 GWh pro Jahr. An den ausgewiesenen Gewässerstrecken können die Gemeinden in ihren Planungen Kleinwasserkraftwerke vorsehen, was teilweise auch geschehen ist.

Was bislang noch fehlte, war eine gesamtkantonale Untersuchung zu den grossen Flüssen des Kantons, also Rhein, Limmat, Glatt, Thur, Sihl, Reuss und Töss. Dies wurde 2022 nachgeholt. An den grossen Flussläufen des Kantons wurden diverse Standorte näher untersucht, die als technisch machbar und als potenziell wirtschaftlich betrachtet wurden. Die Produktionspotenziale stehen in engem Bezug zur Restwassermenge. Durch die vermehrte Berücksichtigung von Schutzinteressen bei der Festlegung der Restwassermenge sinken die tatsächlich realisierbaren Erträge tendenziell. Das Planungsbüro Entegra AG wies im Rhein und in der Thur insgesamt drei Gewässerstrecken aus, die über ein richtplanrelevantes Wasserkraftpotenzial verfügen. Die Grenze wurde bei einer Leistung von 3 MW angesetzt. Zusammen mit der EBP Schweiz AG hat die Baudirektion anschliessend die Auswirkungen auf Natur und Umwelt und mögliche Standorte von Anlagen untersucht.

Rheinabschnitt Flurlingen–Laufen

Zwischen dem Kraftwerk Schaffhausen und dem Kraftwerk Neuhausen (SH) wäre ein technisches Potenzial von 13 MW bis oberhalb des Rheinfalls und von 100 MW bis unterhalb des Rheinfalls vorhanden. Das realisierbare Potenzial ist jedoch deutlich geringer, da hierfür die gesamte Wassermenge des Rheins für die Wasserkraft genutzt werden müsste. Nicht miteinberechnet ist hierbei das bestehende Laufkraftwerk Neuhausen mit 4.4 MW installierter Leistung.

Wassermengensimulationen zeigen, dass zusätzliche 20% der Jahresdurchflussmenge des Rheinfalls für die Stromproduktion genutzt werden könnten, ohne dass dies das Erscheinungsbild des Rheinfalls wesentlich schmälern würde. Mit dieser zusätzlichen Teilabschöpfung der Durchflussmenge könnte eine mittlere Leistung von 20 MW erreicht werden.

Die Entnahmemenge von 20%, welche der Modellrechnung zugrunde liegt, stammen aus einer Stellungnahme der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) zu einer Nutzung der Wasserkraft des Rheinfalls vom 7. Dezember 2012. Sie wurde in einer zweiten Stellungnahme am 13. Juni 2021 im Grundsatz bestätigt.

Die ENHK zog 2012 zur Möglichkeit eines Rheinfallkraftwerk das folgende Fazit: «*Das heisst, eine Wasserentnahme darf die Dynamik des Falls nicht in einem Ausmass beeinträchtigen, dass die Lebensraumqualität und der Erlebniswert geschmälert würden. [...] Zudem muss sichergestellt werden, dass die Wasserentnahme simultan abflussdynamisch erfolgt. [...] Die Kommission geht davon aus, dass eine vertretbare gesamthafte Entnahmemenge 20 Prozent des Mittelwasserabflusses nicht übersteigen sollte, damit der Erlebniswert nicht geschmälert wird und keine saisonuntypischen Abflussmengen generiert werden. [...] Gestützt auf die Schutzziele dürfen Wasserkraftbauten im Gewässer innerhalb des BLN-Objektes nicht in Erscheinung treten. Die Zentrale und die Fassungen sind möglichst ausserhalb des BLN-Objektes zu planen oder es sind Bauwerke zu entwickeln, welche zu jeder Zeit unter dem Wasserspiegel liegen. Die Druckleitung muss unterirdisch angelegt werden. [...] Schliesslich ist darauf zu achten, dass mit den Bauarbeiten keine wertvollen und sensiblen Lebensräume irreversibel tangiert werden.*»

Seit 2018 liegen die Grosswasserkraftwerke im «nationalen Interesse». Am 30. Mai 2022 hat das Schaffhauser Kantonsparlament einer Revision des kantonalen Wasserwirtschaftsgesetzes zugestimmt, welches, bei klaren Rahmenbedingungen zur Entnahme- und Restwassermenge, eine zusätzliche Nutzung der Wasserkraft am Rheinfall möglich macht.

Die Axpo AG hat deshalb 2023 in Abstimmung mit den Energiefachstellen der Kantone Schaffhausen und Zürich die Potenzialanalyse aus dem Jahr 2011 aktualisiert. Darin eingeflossen sind die neuen rechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere die neuen Vorgaben des Schaffhauser Wasserwirtschaftsgesetzes. Die Studie sieht ein Ausleitkraftwerk als schonendste Variante einer Wasserkraftnutzung am Rheinfall vor.

Abb. 5.1: Neubau Ausleitkraftwerk (linksufrig)

Vorgesehen ist ein unterirdischer Abfluss beim Prallhang vor dem Schloss Laufen, auf Gemeindegebiet von Laufen-Uhwiesen. Der Wasserstollen würde zu einer unterirdischen Turbinierung mit Zugangsbauwerk auf Gemeindegrund von Dachsen führen. Die Wiedereinleitung des Wassers unterhalb des Rheinfalls wäre auf Gemeindegebiet von Dachsen vorzusehen.

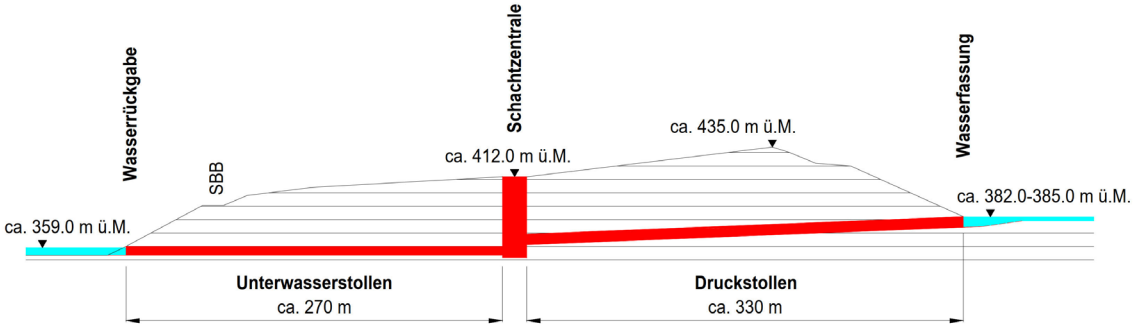

Abb 5.2: Längenprofil Ausleitkraftwerk, Fliessrichtung von rechts nach links

Ein solches Wasserkraftwerk würde je nach Ausbauwassermenge eine Leistung zwischen 14 und 23 MW (75 m³/s bis 125 m³/s) mit einer Stromproduktion von 56.5 GWh/a bis 69 GWh/a erbringen.

Da der Rheinfall in seinem Erscheinungsbild und seiner ökologischen Wirkung auf die umliegende Flora und Fauna nicht geschmälert werden soll, wird die Baudirektion zu den kritischen Punkten des Projekts weitere Abklärungen vornehmen. Bei der Beurteilung sind neben den direkten Auswirkungen durch Infrastrukturbauten (z.B. Turbinengebäude, Stollen) auch indirekte Auswirkungen (z.B. Fliessgeschwindigkeit, Gischtbildung) zu berücksichtigen. Die Auswirkungen auf das BLN-Objekt Rheinfall, seine Fauna und Flora sowie das ISOS-Objekt Schloss Laufen müssen überprüft werden.

Die Gewässerstrecke zwischen Flurlingen und Laufen wird als geeignet für die Wasserkraftnutzung im Richtplan festgesetzt. Das Vorhaben eines Rheinfallkraftwerks wird in Abstimmung mit dem Kanton Schaffhausen als «Zwischenergebnis» in den kantonalen Richtplan aufgenommen.

Rheinabschnitt Rheinau–Marthalen

Die Rheinstrecke zwischen dem unteren Rheinwehr in der Gemeinde Rheinau und dem Thurspitz in der Gemeinde Marthalen verfügt über ein noch ungenutztes Potenzial von rund 3 MW.

Der betroffene Rheinabschnitt gilt ökomorphologisch als beeinträchtigt, d.h. die Uferbereiche sind weitgehend künstlich. Revitalisierungsprojekte sind jedoch bereits erfolgt oder werden noch geplant. Die zuständigen kantonalen Fachstellen haben sich deshalb negativ zu einem Eintrag dieses Potenzials im Richtplan geäussert. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Gewässerstrecke Rheinau–Marthalen zum Naturschutzgebiet der Thurauen bestehen erhebliche Vorbehalte bezüglich einer Wasserkraftnutzung in diesem Streckenabschnitt.

Gemäss Art. 12 Abs. 2bis EnG sind in Biotopen von nationaler Bedeutung nach Art. 18a Natur- und Heimatschutzgesetz sowie in Wasser- und Zugvogelreservaten nach Art. 11 Jagdgesetz neue Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien ausgeschlossen. Auengebiete dürfen durch den Rückstau des betreffenden Gewässers nicht überflutet werden. Ebenso dürfen sie nicht durch eine Restwasserstrecke tangiert werden. Es ist fraglich, ob diese Vorgaben auf einer Gewässerstrecke, die unmittelbar an das Naturschutzgebiet Thurauen angrenzt, eingehalten werden könnten.

Auf einen Eintrag der Gewässerstrecke Rheinau–Marthalen im kantonalen Richtplan wird deshalb verzichtet.

Thurabschnitt Uesslingen–Kleinandelfingen

Die Thurstrecke zwischen der Kantonsgrenze bei Uesslingen (TG) und Kleinandelfingen verfügt über ein unausgeschöpftes Wasserkraftpotenzial von 4.5 MW.

Es sind jedoch auf derselben Gewässerstrecke verschiedene wichtige Schutzgüter tangiert, welche dieses Potenzial wieder einschränken. Die Thurschlaufen in diesem Gebiet sind landschaftlich wertvoll und enthalten wichtige Biotope für Tiere und Pflanzen. Eine besonders sorgfältige Einpassung der Staustufe und des Ausleitkraftwerks wäre zwingend. Eine Abstimmung mit den ebenfalls im Richtplan eingetragenen Revitalisierungsprojekten Nr. 27 und Nr. 28 unter Pt. 3.4.2 wäre

sicherzustellen.

Da Infrastruktur und Restwasserstrecke innerhalb des BLN-Gebiets Nr. 1403 zu liegen kämen und dieses gewässerbezogene Ziele aufweist, muss entweder ein nationales Interesse an der Stromproduktion nachgewiesen oder eine erhebliche Beeinträchtigung des BLN ausgeschlossen werden können. Gleichzeitig würde das kantonale Landschaftsschutzobjekt (Gewässerlandschaft Nr. 1502) beeinträchtigt.

Ein Laufkraftwerk von nationalem Interesse könnte nur mit massiven Eingriffen in die verschiedenen Schutzgüter in diesem Gebiet erreicht werden. Eine umweltrechtlich konforme Umsetzung erscheint äusserst unwahrscheinlich. Die Nutzung der Gewässerstrecke Uesslingen–Kleinandelfingen wird deshalb nicht weiterverfolgt.

e) Sonnenenergie

Der Kanton Zürich setzt auf einen starken Ausbau der Photovoltaik. Die Solarpanels sollen bevorzugt auf bereits bestehenden Bauten und Anlagen erstellt werden. Die inhaltlichen und verfahrensrechtlichen Anforderungen sind auf Gesetzes- und Vorordnungsstufe bereits weitgehend geregelt.

Solaranlagen, mit einem Jahresertrag von mehr als 10 GWh gelten als «im nationalen Interesse», wenn ein bestimmter Prozentsatz dieses Ertrags im Winterhalbjahr anfällt.

Gemäss Art. 24ter nRPG gelten Freiflächen-Solaranlagen ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche als standortgebunden, wenn sie in landschaftlich wenig empfindlichen Gebieten erstellt werden. Als zusätzliche Bedingung muss der Aufwand für Erschliessung der betroffenen Grundstücke und der Anschluss der Anlagen ans Stromnetz im Verhältnis in einem angemessenen Verhältnis zur Leistung stehen. Sie benötigen in jedem Fall eine Standortevaluation und eine raumplanerische Interessenabwägung.

Ohne Richtplaneintrag und ohne Gestaltungsplanung bewilligungsfähig sind gemäss Art. 24ter Abs. 2 nRPG standortgebundene Solaranlagen ausserhalb Bauzonen. Diese sogenannten Agri-Photovoltaik-Anlagen können bewilligt werden, wenn sie Vorteile für die landwirtschaftliche Produktion bewirken. Der Bezug zu einem Landwirtschaftsbetrieb ist Voraussetzung für die Standortgebundenheit. Eine möglichst gute landschaftliche Einpassung bleibt vorbehalten.

Dies ermöglicht es, die Agri-Photovoltaik von anderen Freiflächen-Solaranlagen ausserhalb Bauzonen zu unterscheiden. Für grosse Freiflächen-Solaranlagen ausserhalb der Bauzonen ohne Bezug zur Landwirtschaft wird ein Eintrag im regionalen Richtplan verlangt. Die Schwelle liegt bei einer Panelfläche von 5'000 m². In der Regel ist auch eine Sondernutzungsplanung durchzuführen.

Eine Planungspflicht gilt ab 5'000m² auch für Photovoltaik-Anlagen auf oder entlang von Verkehrsinfrastrukturen. Sie benötigen ebenfalls einen Eintrag im regionalen Richtplan, wenn sie nicht durch ein Plangenehmigungsverfahren des Bundes geplant werden. Ausgenommen sind Solarpanels an bestehenden Lärmschutzwänden, die keine zusätzlichen Installationen erfordern. Das Planungsverfahren ermöglicht die regionale Koordination und räumliche Abstimmung solcher Anlagen ausserhalb Bauzonen. Es ist kompatibel mit Art. 71a EnG, welcher sich primär auf Photovoltaik-Grossanlagen in den Alpen bezieht.

Neben der Photovoltaik sind auch die Möglichkeiten zur Nutzung der Solarthermie weiter auszuschöpfen. Hierbei wird Sonnenenergie für die Wärmeversorgung genutzt. Insbesondere in Kombination mit der saisonalen Wärmespeicherung ist Potenzial vorhanden.

f) Versorgung mit flüssigen und gasförmigen Energieträgern

Ein weiterer Ausbau des Erdgasnetzes ist in der Energiestrategie des Kantons nicht mehr vorgesehen. Der entsprechende Abschnitt unter b) Gasversorgung wird deshalb gestrichen. Das bestehende Gasnetz kann jedoch weiter unterhalten, angepasst und genutzt werden, wenn innert nützlicher Frist auf Biogas oder synthetisches Gas umgestellt wird.

Zur Versorgung mit flüssigen und gasförmigen Energieträgern aus erneuerbaren Quellen sollen Standorte für Power-to-Gas-Anlagen ausnahmsweise auch ausserhalb der Bauzone ermöglicht werden. Sie benötigen hierfür einen regionalen Richtplaneintrag. Power-to-Gas-Anlagen ermöglichen die Speicherung von Strom und die weitere Nutzung der Gasinfrastruktur aus erneuerbaren Quellen. Die Standorte werden sinnvollerweise in der Nähe von bestehenden Gasinfrastrukturen oder neben grossen Stromquellen angeordnet. Derzeit bestehen zwei Anlagen auf Zürcher Kantonsgebiet: Eine Testanlage der Empa in Dübendorf und eine Pilotanlage der LIMECO in Dietikon.

Auf eine räumliche Festlegung von Gebieten für rohrleitungsgebundene Energieträger wird verzichtet, da diese auf Richtplanstufe zu ungenau dargestellt werden können und die Versorgungsgebiete in kommunalen Energieplanungen festzulegen sind. Beim Erdgas ist aufgrund der Klimastrategie eine strategische Überprüfung des bestehenden Netzes angezeigt.

Die bestehenden Stehtanklager für Heizöl, Benzin oder Kerosin und die zuführenden Anschlussgleise bleiben im kantonalen Richtplan gesichert.

5.4.3 Massnahmen

Alle Staatsebenen sind gefordert, aktiv Massnahmen zu ergreifen, um die Ziele der Energiestrategie des Bundes und des Kantons zu erreichen. Der Stellenwert der erneuerbaren Energien soll auf allen Stufen gestärkt werden. Die Massnahmen in Kapitel 5.4 werden entsprechend neu ausgerichtet. Die Aufgabenteilung zwischen Kanton, Regionen und Gemeinden wird neu strukturiert.

a) Kanton

Der kantonale Richtplan stützt sich sowohl auf nationale als auch auf kantonale Vorgaben. Er setzt die energiebezogenen Sachplanungen des Bundes um und berücksichtigt die raumrelevanten Elemente der kantonalen Energiestrategie. Der Richtplan nimmt Bezug auf den kantonalen Energieplan. Dieser wird in den kommunalen Energieplanungen weiter konkretisiert.

Im kantonalen Richtplan kartografisch bezeichnet werden:

- KVA und ARA mit einem Jahresertrag von >10 GWh
- Fernwärmehautpleitungen ab KVA
- Übertragungsleitungen, überregionale Verteilleitungen und Unterwerke
- Eignungsgebiete für die Windenergienutzung und geeignete Gewässerstrecken für die Wasserkraftnutzung
- Gastransportleitungen >5 bar, Verteilzentralen
- Grosse Batteriespeicheranlagen

Der Kanton unterstützt die Planung von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien wo nötig durch das Ausscheiden geeigneter Gebiete. Er koordiniert gegebenenfalls das Planungs- und Bewilligungsverfahren, um effiziente Abläufe sicherzustellen.

In den nächsten Jahren werden beim Stromnetz Erneuerungen und Ausbauten notwendig werden. Der Kanton unterstützt die Energieunternehmen nach Möglichkeit bei der Planung und Umsetzung.

Der Kanton hat ein Interesse daran, dass der Bau der Energieanlagen in den Gemeinden auf Akzeptanz stösst. Er begrüsst deshalb Möglichkeiten der lokalen finanziellen Beteiligung. Damit ist gemeint, dass sich Standortgemeinden oder die Bevölkerung an der Wertschöpfung dieser Anlagen beteiligen können oder in anderer Form vom Ertrag profitieren.

Pt. 5.4.3 a (bisher)	**Pt. 5.4.3 a (neu)**
Der Regierungsrat erstattet alle vier Jahre Bericht über den Stand der kantonalen, regionalen und kommunalen Energieplanungen und legt Massnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung der Energienutzung im Sinne der Zielsetzungen gemäss Pt. 5.4.1 vor (vgl. Energieplanungsbericht § 2 EnV).	Der Kanton erstattet alle vier Jahre Bericht über den Stand der kantonalen Energiestrategie und Energieplanung (§ 4 EnerG). Er legt Massnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung der Energienutzung im Sinne der Zielsetzungen gemäss Pt. 5.4.1 vor und stellt Planungsgrundlagen für die nachgeordneten Planungsträger zur Verfügung. Bei kantonalen Bauten und Anlagen ist das energetische Potenzial möglichst weitgehend zu nutzen (vgl. Pt. 6.1).
Der Kanton macht im Rahmen von Plangenehmigungsverfahren des Bundes seine Interessen geltend.	Der Kanton macht beim Übertragungsnetz, im Rahmen von Plangenehmigungsverfahren des Bundes, seine Interessen geltend. Er stützt sich auf die Sachplanung des Bundes und bezeichnet im kantonalen Richtplan die Leitungsführung für nötige Netzausbauten. Der Kanton schafft die Voraussetzungen für eine effiziente Planung und Bewilligung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Er unterstützt Möglichkeiten zur lokalen finanziellen Beteiligung.

Pt. 5.4.3 a (bisher)	Pt. 5.4.3 a (neu)
Der Kanton unterstützt die Nutzung von Abwärmequellen und erneuerbaren Energien sowie Projekte zur effizienten Energienutzung.	Der Kanton unterstützt die Nutzung von Abwärmequellen und erneuerbaren Energien sowie Projekte zur effizienten Energienutzung und -speicherung.
Der Kanton kann die Gemeinden zur Durchführung einer kommunalen oder regionalen Energieplanung verpflichten, um damit Massnahmen zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien festzulegen (vgl. § 7 EnerG). Im Vordergrund stehen Gebiete im Versorgungsbereich von Anlagen mit einem Abwärmepotenzial von mehr als 10'000 MWh/a sowie Gemeinden mit einem Energieholzpotenzial von mehr als 10'000 MWh/a (vgl. Pt. 5.4.2).	Er kann die Gemeinden zur Durchführung einer kommunalen Energieplanung verpflichten, um damit Massnahmen zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien festzulegen (vgl. § 7 EnerG). Im Vordergrund stehen Gebiete im Versorgungsbereich von Anlagen mit einem Abwärmepotenzial von mehr als 10 GWh/a. Er kann Anlagen zur Energieversorgung durch Werkpläne (§ 114 ff. PBG) oder Baulinien (§ 96 ff. PBG) sichern.

b) Regionen

Die Regionen unterstützen die Ziele der kantonalen Energiestrategie und wirken bei deren Umsetzung mit. Sie übernehmen die kantonalen Festlegungen in ihre regionalen Richtpläne und bezeichnen ergänzende Standorte für Energieanlagen von regionaler Bedeutung.

Ein regionaler Richtplaneintrag wird bei den nachfolgend genannten Energieanlagen für Vorhaben benötigt, die – trotz Alternativenprüfung – nicht innerhalb der Bauzone umgesetzt werden können.

Im regionalen Richtplan kartografisch bezeichnet werden:

- Grosse Freiflächen-Solaranlagen ohne landwirtschaftlichen Bezug ausserhalb der Bauzone
- Grosse PV-Anlagen auf oder entlang von Verkehrsinfrastrukturen ausserhalb der Bauzone
- Grosse saisonale Wärmespeicher ausserhalb der Bauzone
- Anlagen zur Umwandlung von Strom zu Gas ausserhalb der Bauzone
- Grosse Vergärungsanlagen ausserhalb der Bauzone

Unter Pt. 5.4.3 b) genannt werden diejenigen Energieanlage-Typen, für welche in den nächsten Jahren Projekte erwartet werden. In allen Fällen gilt, dass zunächst Anlagestandorte innerhalb der Bauzone zu suchen sind. Kann jedoch trotz sorgfältiger Standortevaluation mit Alternativenprüfung kein geeigneter Standort innerhalb der Bauzone gefunden werden, kann eine Planung ausserhalb der Bauzone erfolgen. Der Eintrag im regionalen Richtplan ist für die Baubewilligung eine notwendige, jedoch nicht hinreichende Voraussetzung. In der Regel folgt auf den Richtplaneintrag eine Sondernutzungsplanung. Der Eintrag im regionalen Richtplan dokumentiert den Bedarfsnachweis und die räumliche Abstimmung der Vorhaben. Die genannten Schwellenwerte geben an, ab welcher Grösse eine Anlage diesen Richtplaneintrag zwingend benötigt. Die Schwellenwerte sind auf die aktuelle Energie- und Raumplanungsgesetzgebung des Bundes abgestimmt.

Projekte, welche die genannten Schwellenwerte nicht erreichen, sind realisierbar, wenn die Standortgebundenheit nachgewiesen ist. Dies wird im Bewilligungsverfahren geprüft.

Pt. 5.4.3 b (bisher)	Pt. 5.4.3 b (neu)
Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder erneuerbaren Energien mit einem Potenzial von mehr als 5'000 MWh/a (z.B. ARA, Vergärungsanlagen, Holzfeuerungen, Windkraftanlagen) sind in den regionalen Richtplänen zu bezeichnen. Zudem können in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden und Betreibern im Sinne einer Konkretisierung von Abb. 5.4 geeignete Gebiete zur Versorgung mit Abwärme oder mit anderen rohrleitungsgebundenen Energieträgern festgelegt werden. Zur Erschliessung von Stehtanklagern sind nach Möglichkeit Anschlussgleise in den regionalen Richtplänen festzulegen (vgl. Pt. 4.6.3 b). In den regionalen Richtplänen sind Ergänzungen des Gastransportleitungsnetzes der Druckstufe ≤ 5 bar festzulegen.	Die Regionen können, ergänzend zu den kantonalen Festlegungen, weitere Anlagen zur Wärmenutzung im regionalen Richtplan bezeichnen. Saisonale Wärmespeicher benötigen ausserhalb der Bauzone ab 5'000 m² Flächenbeanspruchung einen Eintrag im regionalen Richtplan. Eine Standortevaluation mit Alternativenprüfung in der Bauzone ist zwingend erforderlich. Die Regionen können ergänzend zu den kantonalen Festlegungen weitere Strominfrastrukturen im regionalen Richtplan bezeichnen. Freiflächen-Solaranlagen ausserhalb der Bauzone benötigen ab einer Panelfläche von 5’000 m² einen Eintrag im regionalen Richtplan. Ausgenommen von der Planungspflicht sind Agri-PV-Anlagen. PV-Anlagen auf und entlang von Verkehrsinfrastrukturen benötigen ab einer Panelfläche von 5’000 m² einen Eintrag im regionalen Richtplan, wenn sie ausserhalb der Bauzone liegen und erhebliche bauliche Veränderungen erfordern. Die Regionen können ergänzend zu den kantonalen Festlegungen bereits bestehende Gasinfrastrukturen im regionalen Richtplan bezeichnen. Anlagen zur Umwandlung von Strom zu Gas benötigen ausserhalb der Bauzone ab 5'000 m² einen Eintrag im regionalen Richtplan. Eine Standortevaluation mit Alternativenprüfung in der Bauzone ist zwingend erforderlich. Vergärungsanlagen ausserhalb der Bauzone mit über 45'000 t/a verarbeiteter Biomasse benötigen einen Eintrag im regionalen Richtplan.

c) Gemeinden

Die raumwirksamen Aufgaben der Gemeinden im Bereich der Energieversorgung werden auf Basis der geltenden gesetzlichen Bestimmungen aufgeführt. Bei der Nutzung der Wärmequellen sind die Gemeinden gefordert, zusammen mit den Betreibern nach Möglichkeiten der Wärmenutzung zu suchen. Entsprechende Wärmeverbünde sind in den kommunalen Energieplanungen vorzusehen.

Es wird eine enge Verzahnung der kommunalen Energieplanung mit den weiteren raumrelevanten Planungen der Gemeinden angestrebt. Im Rahmen der Gebietsfestlegungen für die Gasversorgung wird explizit auch die Bezeichnung von Gasstilllegungsgebieten verlangt.

Pt. 5.4.3 c (bisher)	Pt. 5.4.3 c (neu)
Die Gemeinden legen im kommunalen Energieplan jene Gebiete fest, die durch die im kantonalen oder regionalen Richtplan bezeichneten Abwärmequellen oder Gastransportleitungen (vgl. Abb. 5.4) versorgt werden sollen.	Die Gemeinden legen im kommunalen Energieplan mindestens jene Gebiete fest, die durch die im kantonalen oder regionalen Richtplan bezeichneten Wärmequellen versorgt werden sollen. Der kommunale Energieplan enthält zudem Industriebetriebe und -anlagen mit einem nutzbaren Abwärmepotenzial von mehr als 5 GWh/a (bspw. Rechenzentren, Kühlhäuser und grosse Holzfeuerungen).
Bei diesen Gebietsfestlegungen sollen vor allem öffentliche Bauten und Grossüberbauungen mit einer besonders hohen Wärmedichte berücksichtigt werden. Eine gleichzeitige Versorgung mit Abwärme und Gas ist in der Regel unwirtschaftlich. Bei vertretbarer Wirtschaftlichkeit ist deshalb zugunsten der Nutzung von Abwärme oder erneuerbarer Energien zu entscheiden (vgl. Pt. 5.4.1). Dabei sind die bestehenden Infrastrukturen zu berücksichtigen und die Koordination mit den Nachbargemeinden sicherzustellen.	Bei der Bezeichnung der Versorgungsgebiete sind insbesondere auch öffentliche Bauten und Grossüberbauungen mit einer besonders hohen Wärmedichte zu berücksichtigen. Die Koordination mit den Nachbargemeinden ist sicherzustellen.
Die Gemeinden legen in der Bau- und Zonenordnung jene Gebiete fest, in denen zur Deckung des Energiebedarfs ein minimaler Anteil erneuerbarer Energien vorgeschrieben wird.	Die Gemeinden legen Versorgungsgebiete für weitere, lokal verfügbare Wärmepotenziale fest. Gemeinden mit Gasversorgung erstellen eine Planung für deren langfristige Entwicklung. Zur Gasstrategie mit Gebietsfestlegungen im kommunalen Energieplan gehört auch die Bezeichnung von Gasstilllegungsgebieten. Die Gemeinden berücksichtigen in der Richt- und Nutzungsplanung die Gebietsausscheidungen aus der kommunalen Energieplanung. Sie übernehmen die Vorgaben zur Energieversorgung in Sondernutzungsplanungen, Arealüberbauungen und Quartierplänen und begründen allfällige Abweichungen. Vergaben von Konzessionen sind mit der kommunalen Energieplanung abzustimmen.

5.9 Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen im Bereich Energie werden aktualisiert. Insbesondere werden die kantonale Energiestrategie und die Energieplanung 2022 (RRB Nr. 947/2022) ins Grundlagenverzeichnis aufgenommen. Die Energiestrategie wurde am 13. Juni 2023 vom Kantonsrat genehmigt. Zudem werden das Konzept Windenergie des Bundes vom 25. September 2020 und das Merkblatt Windenergie zur Umsetzung des Energiegesetzes vom 17. August 2022 hinzugefügt.

Zentrales Element der aktuellen Überarbeitung im Kapitel 5.4 Energie sind die im Auftrag des Kantons erarbeiteten Planungsgrundlagen zur Windenergie und Wasserkraft. Sie beinhalten detaillierte Erläuterungen zum Vorgehen bei der Auswahl der Eignungsgebiete für die Windenergie und der Untersuchung geeigneter Gewässerstrecken.

Die Unterlagen zur Windenergieplanung sind in die Phase 1 «Ermittlung» und in die Phase 2 «Bewertung und Interessenabwägung» aufgeteilt. Der Bericht «Windenergieplanung Kanton Zürich - Planerisch Grundlagen zur Richtplananpassung, August 2025» dokumentiert den Auswahlprozess zur Bezeichnung der Eignungsgebiete. Die als Anhang zum Schlussbericht erstellten Objektblätter (Steckbriefe) fassen die wichtigsten Informationen zu den 52 untersuchten Potenzialgebieten zusammen. Sie enthalten detaillierte Karten zu den relevanten Perimetern.

Im Bereich Wasserkraft sind die Untersuchungen zu potenziellen Gewässerstrecken sowohl für grössere als auch kleinere Laufkraftwerke aufgeführt. Für die richtplanrelevanten Gewässerstrecken wurden verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung im Rhein und in der Thur näher untersucht. Das Vorhaben eines Ausleitkraftwerks am Rheinfall erwies sich als das aussichtsreichste und wurde daher am detailliertesten abgeklärt.

C Verfahren zur Anpassung des kantonalen Richtplans

Anhörung und öffentliche Auflage

Voraussetzung für eine Teilrevision des kantonalen Richtplans sind die vorgängige Anhörung der nach- und nebengeordneten Planungsträger gemäss §7 Abs. 1 PBG sowie die öffentliche Auflage der Richtplandokumente. Im Rahmen der öffentlichen Auflage kann sich jedermann zur Richtplanvorlage äussern (§7 Abs. 2 PBG).

Am 12. Juni 2024 hat der Regierungsrat die Baudirektion ermächtigt, die öffentliche Auflage zur Richtplanteilrevision Energie durchzuführen (RRB Nr. 649/2024). Sie fand vom 2. Juli 2024 bis 31. Oktober 2024 statt. Die Anhörung der nach- und nebengeordneten Planungsträger erfolgte parallel. Der Bund hatte zu diesem Zeitpunkt das Unterkapitel 5.4.2 c) Windenergie bereits vorgeprüft. Seine Anpassungsaufträge sind daher bereits in die aufgelegte Fassung eingeflossen und der Vorprüfungsbericht wurde mit den Auflagedokumenten publiziert. Die Vorprüfung des Bundes zu den übrigen Kapiteln der Teilrevision Energie erfolgte parallel zur öffentlichen Auflage.

Aufgrund der im Rahmen der Anhörung und der öffentlichen Auflage eingegangenen Rückmeldungen wurden zahlreiche Präzisierungen zur Wärme-, Strom- und Gasversorgung vorgenommen. Die Weiterentwicklungen in der Energiegesetzgebung wurden dabei berücksichtigt. Auch die zwischenzeitlich bekannt gewordenen energiespezifischen Bestimmungen in der Raumplanungsgesetzgebung wurden aufgenommen.

Aufgrund der Rückmeldungen aus Anhörung und öffentlicher Auflage wurde die Zahl der Festsetzungen von 20 auf 19 reduziert. Das Eignungsgebiet Nr. 31, Hombergchropf (Bubikon), wurde aufgrund seiner geringen Grösse zurückgestellt. Auf die Aufnahme der Zwischenergebnisse in den Richtplan wurde gänzlich verzichtet. Zudem wurde die spezifische Situation des Weilers Berg (Dägerlen) anerkannt. Das Eignungsgebiet Nr. 12, Berg, wurde im Westen verkleinert, um eine potenzielle Umschliessung des Weilers mit Windenergieanlagen zu vermeiden.