



Strategie «Planen und Bauen im Untergrund»

Beilage: Grundlagen

Impressum

Herausgeberin:

Amt für Städtebau (AfS)

Raumentwicklung und Architektur

Beteiligte Ämter der Stadt Zürich:

Amt für Städtebau

Tiefbauamt

Energiebeauftragte

Geomatik + Vermessung

Grün Stadt Zürich

Immobilien Stadt Zürich

Wasserversorgung

Entsorgung + Recycling

Umwelt- und Gesundheitsschutz

Elektrizitätswerk (ewz)

Externe Projektunterstützung:

INFRAS AG

Fotos/Grafik/Pläne:

Amt für Städtebau (AfS)

stadt-zuerich.ch/afs

2. September 2026

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Geologie, Grundwasser, Altlasten, Ökosystemleistungen	7
3	Bestehende rechtliche Grundlagen, Planungsgrundlagen und Konzepte	11
3.1	Rechtliche Grundlagen	11
3.2	Planungsinstrumente	15
3.3	Strategien, Konzepte, Fachplanungen	17
3.4	Informationen über den Untergrund, Geodaten	24
4	Nutzungen und Entwicklungen im Untergrund der Stadt	26
4.1	Hauptnutzungen	26
4.2	Weitere Nutzungen	32
5	Zielkonflikte	34
5.1	Ausbau öffentlicher Infrastruktur vs. Siedlungsentwicklung	35
5.2	Grundwasserschutz vs. Siedlungsentwicklung	35
5.3	Grünflächen vs. Siedlungsentwicklung	36
5.4	Stadtbäume vs. Leitungsnetz und Verkehrsinfrastruktur	37
5.5	Regenwassermanagement vs. Siedlungsentwicklung	38
5.6	Erdwärmennutzung vs. Infrastrukturen im tiefen Untergrund	39
5.7	Kulturgüterschutz vs. Siedlungsentwicklung und Ausbau der öffentlichen Infrastruktur	40
5.8	Weitere Zielkonflikte	40
5.9	Synthese	41
	Anhang	47
	Glossar	49
	Abkürzungsverzeichnis	52
	Literatur	54

1 Einleitung



1 Einleitung

Vorliegender Grundlagenbericht wurde im Rahmen der Erarbeitung der Strategie «Planen und Bauen im Untergrund» erstellt. Im ersten Teil des Berichts (Kapitel 2 und 3) werden die wichtigsten Rahmenbedingungen in Form von gesetzlichen Grundlagen sowie bestehenden Strategien und Konzepten im Zusammenhang mit der Thematik erläutert. Im zweiten Teil (Kapitel 4 und 5) wird ein Überblick über die Nutzungen und Entwicklungen im Untergrund gegeben und die Zielkonflikte im Untergrund der Stadt Zürich werden beschrieben. Der zweite Teil wurde basierend auf den in Kapitel 3 beschriebenen Grundlagen und auf Fachgesprächen mit den Dienstabteilungen TAZ, GSZ, IMMO, DIB Energiebeauftragte, ewz, GEOZ, UGZ sowie den kantonalen Fachstellen ARE und AWEL erarbeitet.

In Kapitel 1 der Strategie «Planen und Bauen im Untergrund» werden die wichtigsten Erkenntnisse des Grundlagenberichts zusammengefasst.

Der Grundlagenbericht ist eine Momentaufnahme des Strategieerarbeitungsprozesses (Juli 2024 bis Februar 2026).

2 Geologie, Grundwasser, Altlasten, Ökosystemleistungen



2 Geologie, Grundwasser, Altlasten, Ökosystemleistungen

Natürliche Gegebenheiten des Untergrundes, bestehende Altlasten wie auch das Grundwasser limitieren die Möglichkeiten, den Untergrund zu nutzen. Gleichzeitig erfüllt der Untergrund wichtige Ökosystemleistungen. Die folgenden Abschnitte umreissen diese Voraussetzungen für die Stadt Zürich.

Der geologische Untergrund der Stadt Zürich besteht hauptsächlich aus Molassefels und Lockergestein, kleinräumig liegen aber sehr wechselhafte Verhältnisse vor. Im Talboden bzw. im Stadtzentrum entlang der Limmat bedeckt Lockergestein mit einer Mächtigkeit von bis zu 50 m die darunter liegende Molasse. Die Schotter stammen aus eiszeitlichen Ablagerungen (Moränen) sowie See- und Flusssedimenten. Die grossen Schotterkörper entlang der Limmat und weiteren kleineren Fliessgewässern führen Grundwasser, der Grundwasserspiegel liegt im Stadtzentrum nur wenige Meter unter der Oberfläche. Zu den umliegenden Hügeln (Zürichberg, Uetliberg) hin kommt der Molassefels näher an die Oberfläche und die Mächtigkeit des Lockergesteins (Moränen) nimmt ab. In diesen Gebieten ist die Molasse teilweise auch von mächtigen Lehmablagerungen bedeckt. Mit der Nähe des Felses zur Oberfläche verschwinden auch die Grundwasservorkommen, es besteht jedoch Hangwasser, welches ebenfalls genutzt wird (Quellfassungen). Der Untergrund der Stadtteile Schwamendingen und Oerlikon ist durch die Glatt geprägt, hier bestehen grosse Vorkommen eines ehemaligen Riedgebiets.

Im Stadtgebiet von Zürich liegen der grosse und mächtige Grundwasserleiter der Limmat sowie die gering- bis mittelmächtigen Grundwasserleiter entlang der Sihl und im Raum Oerlikon (vgl. Abbildung 2). Der Grundwasserspiegel liegt im Talboden nur wenige Meter unter der Oberfläche. Eine Vielzahl von Trinkwasserfassungen befindet sich in diesen Gebieten und an Hanglagen der Stadt – rund 30 % des städtischen Trinkwassers stammen aus Grund- und Quellwasserfassungen. Zudem wird Grundwasser künstlich angereichert, welches danach wiederum als Trinkwasser genutzt wird.

Zusätzlich zu den geologischen und hydrogeologischen Voraussetzungen haben auch anthropogene Nutzungen in einigen Gebieten der Stadt Spuren im Untergrund hinterlassen, teilweise grossflächig (vgl. Abbildung 3). Künstliche Auffüllungen, Ablagerungen von Aushub, Bauschutt oder Siedlungsabfällen sowie Rückstände von chemischen Stoffen ehemaliger Betriebe erfordern bei der Erstellung von Bauten im Untergrund besondere Aufmerksamkeit. In einigen Fällen müssen Standorte saniert werden, bevor neue Bauten erstellt werden können, teilweise sind besondere bauliche Massnahmen erforderlich.

Der Boden – die obersten Dezimeter der Erdoberfläche, die lebende Organismen enthalten – erfüllt wichtige Ökosystemleistungen: natürlicher Lebensraum für Flora und Fauna, Regenwasserretention bei Starkereignissen, Wasserspeicher zugunsten von Pflanzen, Regulierung von Stoffkreisläufen, Filterung von Luftschadstoffen etc.

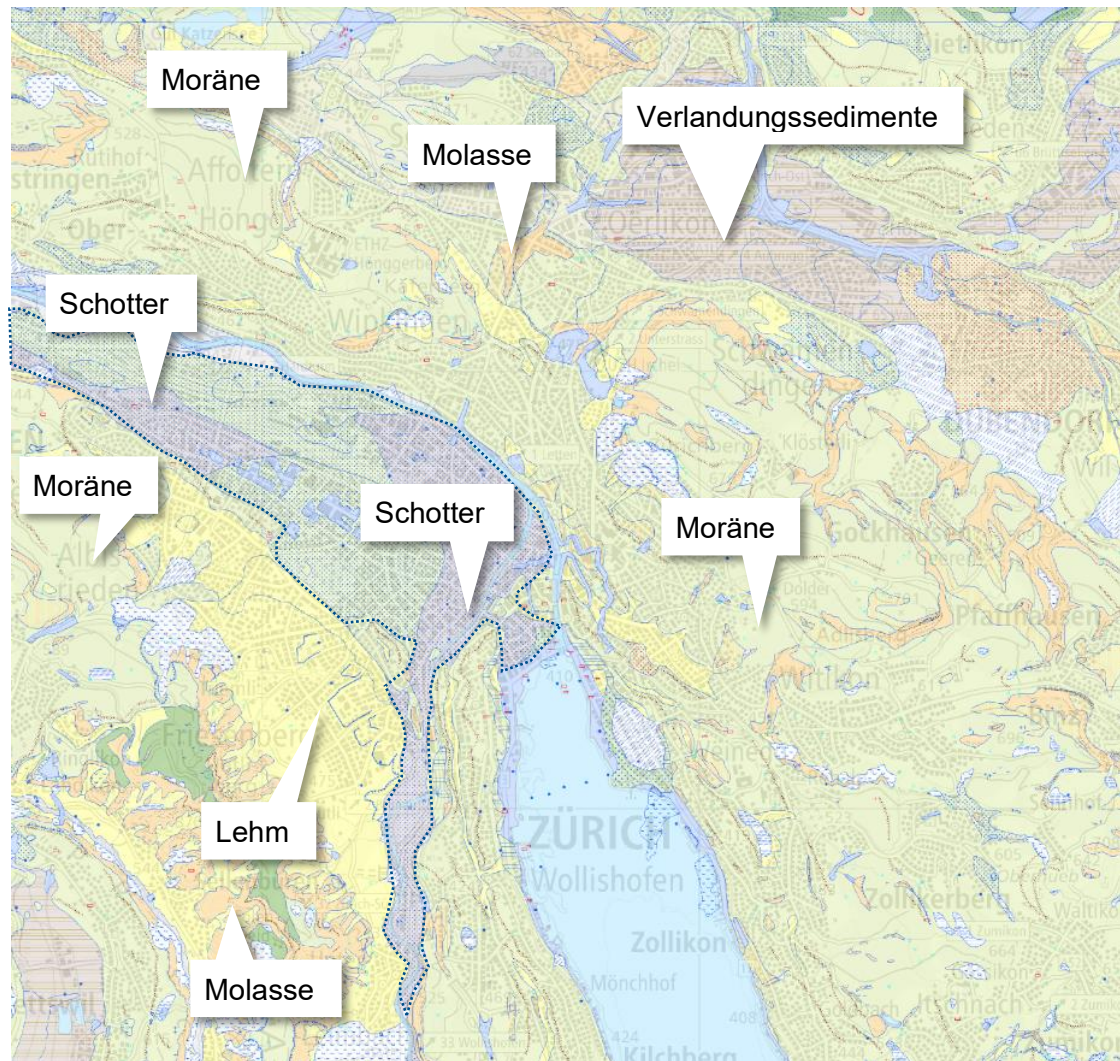


Abbildung 1

Ausschnitt aus dem geologischen Atlas der Schweiz

Quelle: Geoportal des Bundes, 2024 (GeoCover: <https://s.geo.admin.ch/yaptz2c53i5g>)

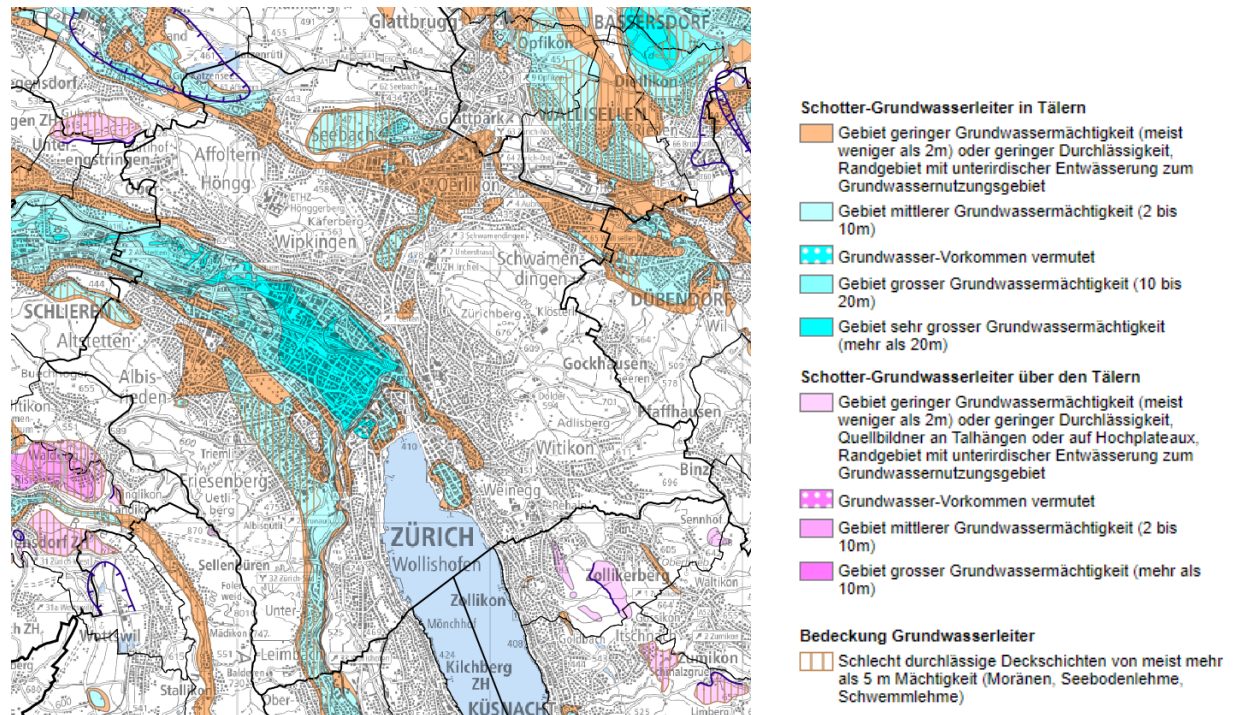


Abbildung 2 Grundwasserkarte (Mittelwasserstand)
Quelle: Geoportal des Kantons Zürich, 2024 (Grundwasserkarte: <https://maps.zh.ch/s/q1c5lpzx>)

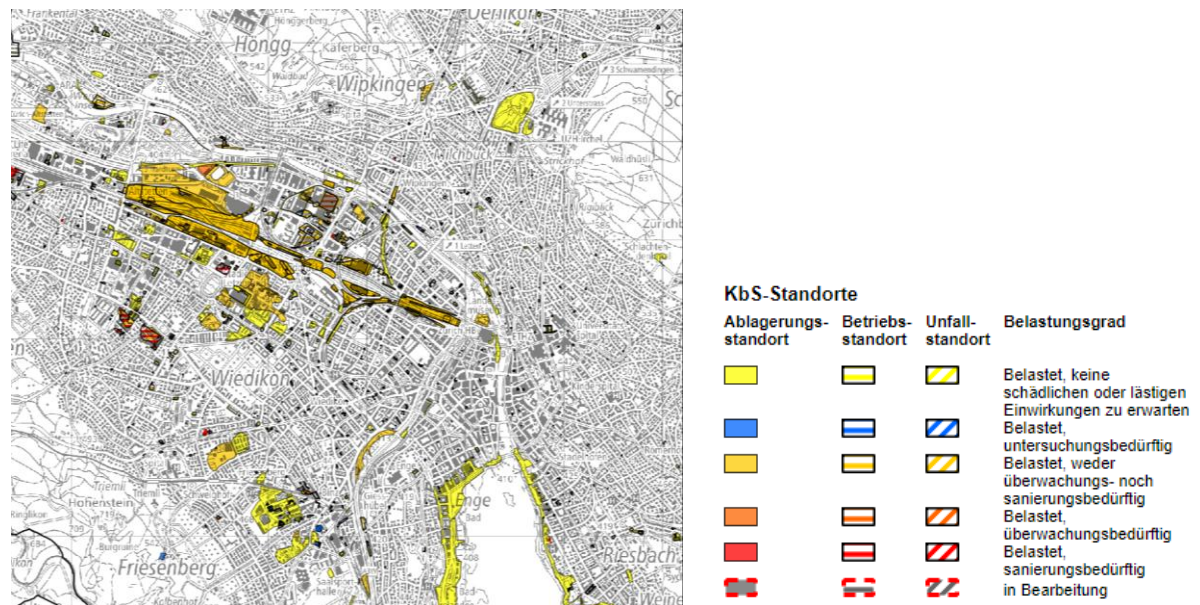


Abbildung 3 Ausschnitt aus dem Kataster der belasteten Standorte des Kantons Zürich
Quelle: Geoportal des Kantons Zürich, 2024 (Kataster der belasteten Standorte KbS <https://maps.zh.ch/s/wnp9fobk>)

3 Bestehende rechtliche Grundlagen, Planungsgrundlagen und Konzepte



3 Bestehende rechtliche Grundlagen, Planungsgrundlagen und Konzepte

Auf Bundes-, Kantons- und Gemeindeebene bestehen rechtliche und planerische Grundlagen, die Rahmenbedingungen für Aktivitäten im Untergrund vorgeben. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten rechtlichen und planerischen Grundlagen sowie über bestehende Strategien, Konzepte und Fachplanungen im Zusammenhang mit der Nutzung des Untergrundes.

3.1 Rechtliche Grundlagen

Schweizerisches Zivilgesetzbuch (ZGB)

Gemäss Art. 667 ZGB erstreckt sich das Eigentum an Grund und Boden so weit in den Untergrund, wie «für die Ausübung des Eigentums ein Interesse besteht». Der private Untergrund umfasst also jenen Raum, in dem ein schutzwürdiges Interesse der Eigentümerschaft aktuell sowie wirtschaftlich und technisch realisierbar ist. Der Bereich darunter gilt als öffentlicher Untergrund (vgl. Huser 2023, S. 187). Grundeigentümer*innen können über den privaten, nicht aber über den öffentlichen Untergrund verfügen. Planungs- und Baugesetze geben Rahmenbedingungen für die Nutzung des privaten und öffentlichen Untergrundes.

Nutzungen auf privatem Grund, die nicht durch die Eigentümerschaft erfolgen, werden i.d.R. durch Dienstbarkeiten geregelt. Leitungen auf Privatgrund können auch durch Werk- und Strassenbaulinien gesichert werden.

Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG)

Das Raumplanungsgesetz verpflichtet Bund, Kantone und Gemeinden zu einer häuslicher Bodennutzung. Die Siedlungsentwicklung soll nach innen gelenkt werden.

Die Grundlage für die erforderliche Koordination der verschiedenen Nutzungen im Untergrund wurde im Rahmen der zweiten Teilrevision (RPG-2) in Art. 3 Abs. 5 RPG gegeben: «Die Nutzungen des Untergrundes, insbesondere die Nutzungen von Grundwasser, Rohstoffen, Energie und baulich nutzbaren Räumen, sind frühzeitig aufeinander sowie auf die oberirdischen Nutzungen und die entgegenstehenden Interessen abzustimmen.» Auf ein eigens für den Untergrund geltendes Planungsinstrumentarium hat das Parlament damit bewusst verzichtet.

Das RPG weist die Zuständigkeit für die Raumplanung den Kantonen zu. Das Raumplanungsrecht gilt – ohne explizite Erwähnung – auch im Untergrund. Raumplanungsrechtlich kann zwischen oberflächennahem und tiefem Untergrund unterschieden werden. Im oberflächennahen Untergrund sind unterirdische Bauten und Anlagen grundsätzlich Teil der Oberflächenplanung, Regelungen für Bau- und Nichtbaugelände gelten daher auch im oberflächennahen Untergrund (vgl. Huser 2023, S. 185f). Im tiefen Untergrund gibt es keine gesetzlichen Vorgaben für die Planung, die Koordinationspflicht gemäss Art. 3 Abs. 5 RPG gilt jedoch auch dort. Nutzungen im tiefen Untergrund können ohne Bezug zur Erdoberfläche geplant werden. Sie können jedoch mit der

Oberfläche eine Einheit bilden, wenn ein enger wirtschaftlicher oder funktionaler Zusammenhang besteht.

Bundesgesetz über den unterirdischen Gütertransport (UGüTG)

In dem im Jahr 2021 neu geschaffenen Gesetz wird der Bau und Betrieb von interkantonalen Anlagen für den unterirdischen Gütertransport geregelt. Es definiert unter anderem das dafür erforderliche Sach- und Richtplanverfahren sowie die Zuständigkeiten für die Plangenehmigung.

Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG)

Im Planungs- und Baugesetz (PBG) werden die Ziele und Zwecke der Raumplanung festgelegt, die Planungsinstrumente definiert sowie die Zuständigkeiten und Verfahren geregelt. Unter anderem gibt das PBG den Regelungsbereich der kommunalen Bau- und Zonenordnungen (BZO) vor. Im PBG wurde vorderhand darauf verzichtet, dass eine sogenannte «Unterbauungsziffer» über die BZO erlassen werden kann. Hingegen wird in § 269 definiert, dass, wo die BZO nichts anderes bestimmt «unterirdische Bauten sowie Unterniveaubauten, die keine Öffnungen gegen Nachbargrundstücke aufweisen, keinen Abstandsvorschriften» unterliegen. Eine Begrenzung der Bebauung ist jedoch durch Baulinien möglich. In § 99 des PBG wird festgelegt, dass innerhalb der Baulinien nur Bauten und Anlagen erstellt werden dürfen, die dem Zweck der Baulinien nicht widersprechen, wobei die Wirkung der Baulinien auf bestimmte Vertikalbereiche beschränkt werden kann.

Mit § 238a wurden in der PBG-Revision 2024 neue Anforderungen an die Begrünung des Aussenraums definiert. Geeignete Teile des Gebäudeumschwungs müssen als ökologisch wertvolle Grünflächen angelegt und die Versiegelung möglichst geringgehalten werden. Bestehende Bäume müssen möglichst erhalten werden und es wird verlangt, dass ihnen genügend Wurzelraum und Raum für die Versickerung zur Verfügung steht. Die Gemeinden können zudem Bestimmungen z.B. zum Baumerhalt in die kommunale BZO aufnehmen. Sie erhalten damit mehr Spielraum hinsichtlich der Vorgaben in der BZO zur Begrünung auf Privatgrund.

Auf öffentlichem Grund (Strassengebiet) ist das PBG in der Regel nicht anwendbar, dort gilt das Strassengesetz.

Strassengesetz des Kantons Zürich

Gemäss § 3 des Strassengesetzes sind Kunstbauten sowie Fussgängerüber- und -unterführungen Teil der Strassenanlagen. In § 37 des Strassengesetzes ist festgehalten, dass der Eigentümer einer öffentlichen Strasse die Verlegung von öffentlichen Verkehrs- und Versorgungsanlagen eines anderen Gemeinwesens oder entsprechende Anlagen einer Unternehmung, die öffentliche Aufgaben erfüllt, zu dulden hat, sofern Zweckbestimmung und die technische Anlage der Strasse dies gestattet. Wenn dies durch das Strassenprojekt erforderlich wird, muss eine Verlegung solcher Anlagen

auf Kosten ihres Trägers erfolgen. Diese Regelung des Strassengesetzes ist in Bezug auf die Werkleitungen, die sich i.d.R. unterhalb von Strassen befinden, von Bedeutung.

Gesetz über die Nutzung des Untergrundes des Kantons Zürich (GNU)

Das Gesetz über die Nutzung des Untergrundes (GNU) ist seit dem 01.07.2023 in Kraft und spricht dem Kanton die Hoheit über den Untergrund und das Bergregal zu. Davon ausgenommen ist der Anwendungsbereich des ZGB über das Grundeigentum. Das GNU regelt Bewilligungen und Konzessionen im Untergrund sowie die dazu erforderlichen Verfahren und den Vollzug. Im Fokus stehen die Nutzung von Bodenschätzen, die Entnahme und das Einlagern von Stoffen (u.a. Gasspeicherung), die Energienutzung ab einer Tiefe von mehr als 1'000 m und die Erstellung und Nutzung von unterirdischen Räumen ab einer Tiefe von mehr als 50 m. Im GNU nicht geregelt werden u.a. unterirdische Transportinfrastrukturen, Grundwassernutzungen und die Erstellung von Bauten und Anlagen, die den Untergrund in einem üblichen Mass beanspruchen.

Verordnung über private Fahrzeugabstellplätze (Parkplatzverordnung, PPV)

Die Parkplatzverordnung der Stadt Zürich gibt vor, wie viele Parkplätze für Wohn- und Arbeitsnutzungen (Dienstleistungen, Verkauf, Gastronomie) mindestens und maximal erforderlich sind. Sie ergänzt die Vorgaben, die das Planungs- und Baugesetz (PBG) in §§ 242–247 macht. Die Anzahl der Parkplätze wird anhand der Geschossfläche eines Gebäudes berechnet und variiert je nach Erschliessungsqualität eines Gebiets: je besser erschlossen bzw. zentraler die Lage, desto weniger Parkplätze sind erforderlich. Können Grundeigentümer*innen keine eigenen Parkplätze erstellen und sich nicht an einer Gemeinschaftsanlage beteiligen, haben sie eine Ersatzabgabe an die Stadt zu leisten.

Weitere für die Thematik relevante rechtliche Grundlagen

Bund:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) und seine Verordnungen (u.a. Altlasten-Verordnung AltIV, Verordnung über Belastungen des Bodens VBBo)
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) und Gewässerschutzverordnung (GSchV)
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) und Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV)
- Energiegesetz (EnG) und Energieverordnung (EnV)
- Bundesgesetz über die Geoinformation (GeolG)

Kanton Zürich:

- Planungs- und Baugesetz (PBG) und Allgemeine Bauverordnung (ABV)
- Geoinformationsgesetz (KGeolG) seine Verordnungen, u.a. Geoinformationsverordnung (KGeolV), Leitungskatasterverordnung (LKV)
- Energiegesetz (EnerG) und Energieverordnung (EnerV)
- Natur- und Heimatschutzverordnung (KNHV)
- Verordnung über den Gewässerschutz (KGSchV)

Stadt Zürich:

- Gemeindeordnung der Stadt Zürich (GO)
- Wärmeversorgungsverordnung (WVV)
- Reglement über den Betrieb des Verteilnetzes und die Energielieferung des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz)
- Verordnung über die Siedlungsentwässerungsanlagen (Kanalisationsverordnung)
- Wasserabgabeverordnung
- Reglement über die Koordination von Bauarbeiten im öffentlichen Grund (Baukoordinationsreglement)
- Städtisches Geoinformationsreglement (StGeolR)
- Bau- und Zonenordnung (BZO), Gestaltungspläne und ihre Sonderbauvorschriften
- Schutzzonenreglemente für Trinkwasserfassungen

Weitere:

- Regelwerke/Normen und Prozesshandbücher (u.a. TED-Normen der Stadt Zürich)
- Unterirdische Bauten im historischen Bereich, Grundsatzdokument der Eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege EKD, 2018
- Branchenrichtlinien des Fachverbands für Wasser, Gas und Wärme (SVGW)

3.2 Planungsinstrumente

Sachplanungen Bund

Sachpläne reservieren Raum für konkrete Projekte und sind behördenverbindlich. In der Stadt Zürich sind in den nationalen Sachplänen Infrastruktur Schiene und Strasse verschiedene unterirdische Projekte in unterschiedlichen Koordinationsständen vorgesehen.

Kantonaler Richtplan

Der behördenverbindliche kantonale Richtplan legt verschiedene Schutz- und Nutzungsgebiete mit Bezug zum Untergrund fest und gibt Massnahmen zur Erreichung seiner Planungsziele mit entsprechenden Abstimmungsanweisungen vor. Zu den für den Untergrund relevanten Inhalten gehören geplante unterirdische Verkehrsinfrastrukturen, Grundwasserschutzzonen, wichtige Versorgungsleitungen, archäologische Zonen, Grundwasserfassungen und -anreicherungen, Gasverteilzentralen sowie Materialabbau- und Deponiestandorte. Für diese Anlagen findet eine Interessenabwägung bereits auf Stufe Richtplanung statt.

Regionaler Richtplan «Stadt Zürich» vom 07.03.2023

Der Perimeter des regionalen Richtplans deckt sich mit dem Stadtgebiet. Festlegungen von gesamtstädtischer Bedeutung oder mit gesamtstädtischem Abstimmungsbedarf werden im regionalen Richtplan gemacht. Der regionale Richtplan ist behördenverbindlich, definiert ein Zielbild für die räumliche Entwicklung der Stadt bis 2040 und legt strategische Ziele für Siedlung, Landschaft, Verkehr sowie Ver- und Entsorgung fest.

Kommunale Richtpläne

Der kommunale Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen (SLöBA) vom 13.06.2022 konkretisiert, welche Gebiete für bauliche Verdichtung geeignet sind, bezeichnet Flächen für öffentliche Freiräume sowie für kommunale öffentliche Bauten und Anlagen. Da eine erhöhte bauliche Dichte i.d.R. zu einer stärkeren Unterbauung führt, hat der Richtplan SLöBA Auswirkungen auf Planungen bzw. Bauten im Untergrund. Zudem werden unter anderem Massnahmen formuliert, die in Verdichtungsgebieten die erforderliche Anzahl Parkplätze reduzieren und damit die Unterbauung für Parkierungsflächen und die Beeinträchtigung/Beschränkung von Grünräumen möglichst minimieren sollen.

Der Kommunale Richtplan Verkehr (KRP Verkehr) vom 13.06.2022 bildet die Grundlage für den Erlass von Baulinien und dient damit der Landsicherung für die Bauten und Anlagen des Verkehrs. Verkehrsbaulinien sichern den Raum für Tiefbauvorhaben. Unter anderem werden auch Grundsätze für die Parkplatzplanung festgelegt. Es wird das Ziel definiert, dass der Parkplatzbedarf im gesamten Stadtgebiet nach Möglichkeit unterirdisch gedeckt werden soll. Bedürfnisse des Gewerbes, der Quartiersversorgung und der Besucher*innen sind zu berücksichtigen, freigestellte Verkehrsflächen sind in Fussgänger-, Velo- und Grünbereiche umzugestalten.

Die kommunalen Richtpläne sind behördenverbindlich.

Kommunale Nutzungsplanung

Die kommunale Nutzungsplanung regelt mit der Bau- und Zonenordnung (BZO) und dem Zonenplan die Überbaubarkeit und die Nutzweise der Grundstücke grundeigentümerverbindlich. Die BZO definiert u.a. Ausnützungs-, Überbauungs- und Grünflächenziffern sowie Abstände. Dazu kommen weitere zonenspezifische Vorschriften, u.a. die Konformität von mehrgeschossigen Tiefgaragen. Ebenfalls legt die BZO Abstände von unter- und oberirdischen Gebäuden gegenüber Strassen, Plätzen und Wegen fest, sofern keine Verkehrsbaulinien in der Richtplanung definiert sind.

Im Zonenplan werden u.a. Grünräume planungsrechtlich gesichert (Freihalte- und Erholungszonen). In der BZO-Teilrevision 2016 wurde mit Art. 11a zudem die baurechtliche Basis geschaffen, in den bezeichneten Baumschutzgebieten Baumfällungen auf privatem Grund einzuschränken und Ersatzpflanzungen einzufordern.

Mit der Direktanwendung von § 238a PBG (seit 1. Dez. 2024 in Kraft) ist im Zusammenhang mit Bauprojekten eine Einflussnahme auf privaten Grund betreffend der Themen Baumerhalt Neupflanzungen von Bäumen, Begrünung, Wurzelraum und Raum für Versickerung möglich. In laufenden BZO-Revisionen werden diese Themen konkretisiert.

3.3 Strategien, Konzepte, Fachplanungen

Strategie Untergrund Schweiz

Im Jahr 2023 veröffentlichte die Eidgenössische Geologische Fachkommission EGK im Auftrag des VBS die «Strategie Untergrund Schweiz». Sie soll den zuständigen Behörden als Orientierung und Basis für einen Aktionsplan dienen, welchen das VBS nun erarbeitet.

Die Strategie beinhaltet eine Vision, Ziele und strategische Stossrichtungen auf Bundesebene. Die Vision hat drei Schwerpunkte: vertiefte Kenntnisse über den Untergrund, die nachhaltige Nutzung des Untergrundes sowie die Koordination der Aktivitäten unter Ausgleich der beteiligten Interessen. Basierend darauf werden fünf Ziele zu den Aspekten Wissen, Nachhaltigkeit, Resilienz, Governance und Innovation formuliert. In den folgenden vier Stossrichtungen werden die Ziele wie folgt konkretisiert:

- Wissen verbessern und zugänglich machen
- Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und Attraktivität der Schweiz: Integration des Untergrunds in bestehende Strategien und Konzepte u.a. der Raumplanung
- Aufbau einer integralen (nicht sektoralen) Governance des Untergrunds: u.a. fallweise politische Klärung bei Widersprüchen sowie Klärung der Zuständigkeiten zwischen Bund, Kantonen, Gemeinden und der Privatwirtschaft
- Förderung von Innovation in Bezug auf den Untergrund

Bodenstrategie Schweiz

Die Bodenstrategie Schweiz wurde im Jahr 2020 vom Bundesrat herausgegeben und dient als Orientierungsrahmen und Entscheidungshilfe zuhanden der Behörden auf kantonaler und nationaler Ebene. Im Fokus der Strategie steht die dauerhafte Gewährleistung der Bodenfunktionen. Die Bodenstrategie Schweiz grenzt die Thematik Boden vom Untergrund ab, «Planung im Untergrund» wird in der Bodenstrategie nicht behandelt.

Strategien Zürich 2040

Die «Strategien Zürich 2040» wurden im April 2024 durch den Stadtrat beschlossen und sind die langfristigen Dachstrategien der Stadt. Sie sind Ankerpunkt für konkretisierende Fachstrategien. Zur Erreichung der Vision, die das Wohlergehen der Menschen vor Ort, den schonenden Umgang mit Ressourcen sowie nachhaltige und partizipativ erarbeiteten Lösungen ins Zentrum stellt, werden vier strategische Handlungsfelder definiert, von denen drei direkte und indirekte Ansprüche an das Planen und Bauen im Untergrund aufweisen:

Handlungsfeld «stabile Lebensgrundlagen»:

- Reduktion der direkten Treibhausgasemissionen (u.a. Dekarbonisierung der Heizsysteme)
- Realisierung vernetzter und ökologischer Lebensräume zur Förderung der Biodiversität
- Bedeckung eines Viertels des städtischen Siedlungsraums mit Baumkronen bis 2050
- ressourcenschonende und klimaneutrale Ver- und Entsorgung
- umwelt- und energiesparendes Bauen
- Nutzung von Verdichtungspotenzialen für Ergänzungs- und Ersatzneubauten

Handlungsfeld «attraktiver Stadtraum»:

- Schaffung neuer Freiräume und Sportanlagen zur Versorgung der wachsenden Bevölkerung
- Umsetzung der Massnahmen zur Hitzeminderung
- Weiterentwicklung des Verkehrssystems: Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse der wachsenden Bevölkerung bei gleichzeitiger Entlastung der Bevölkerung.
- Schaffung von mehr Raum für grün-blaue Infrastrukturen «d.h. für städtische Ökosysteme im und unter dem Stadtraum» (vgl. Stadt Zürich 2024, S. 21) sowie Aufenthalt und Erholung
- effiziente City-Logistik für Ver- und Entsorgung

Handlungsfeld «leistungsfähige Stadt»:

- Sicherstellung einer hohen Trinkwasserqualität
- Senkung des Primärenergiebedarfs auf 2000 Watt/Person, Energieversorgung zu 95 % aus erneuerbarer Energie

Räumliche Entwicklungsstrategie der Stadt Zürich (2010)

Die räumliche Entwicklungsstrategie (RES) der Stadt Zürich aus dem Jahr 2010 bildet die Grundlage für die Anpassung rechtsverbindlicher Planungsinstrumente (regionale und kommunale Richtplanung, Nutzungsplanung) und für die Initiierung planerischer Projekte und Prozesse. Sie dient als behördenverbindlicher Orientierungsrahmen für die Stadtentwicklung, Zeithorizont ist das Jahr 2025. Im Zentrum der Strategie steht die städtebauliche Verdichtung bei Erhaltung der Lebensqualität.

Klimaschutzplan 2024 der Stadt Zürich

Im Jahr 2022 wurden die Klimaschutzziele der Stadt Zürich in einer Volksabstimmung angenommen und in der städtischen Gemeindeordnung festgeschrieben. Der Klimaschutzplan konkretisiert die Zielsetzungen der Stadt Zürich in Bezug zum Volkssentscheid, die direkten Treibhausgasemissionen der Stadt bis 2040 auf netto null zu reduzieren. Indirekte Emissionen sollen bis 2040 gegenüber 1990 um 30% pro Einwohner*in reduziert werden. Er definiert die Massnahmen der Stadtverwaltung sowie notwendige Schlüsselmassnahmen weiterer Akteure zur Zielerreichung. Der Klimaschutzplan ist behördenverbindlich. Folgende Massnahmen aus den Bereichen Gebäude, Mobilität und Entsorgung haben einen (direkten oder indirekten) Bezug zum Untergrund:

- Ausbau der thermischen Netze (Fernwärme) und weitgehende Stilllegung des Gasverteilnetzes bis 2040
- Kreislaufforientierter und suffizienter Tiefbau
- Vermeidung von Verkehrsaufkommen u.a. durch qualitätsvolle Innenentwicklung an zentralen Lagen und Freispielen der Innenstadt von Parkieranlagen
- Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) in Richtung Umweltverbund (mit ggf. zunehmendem Bedarf unterirdischer öV-Infrastrukturen)
- CO₂-Entnahme und -Speicherung: Einlagerung auf Stadtgebiet ist eher unwahrscheinlich.

Umweltstrategie der Stadt Zürich (2023)

Die Umweltstrategie legt die Ziele der Stadt Zürich im Bereich Umwelt- und Klimaschutz fest. Die Umweltstrategie verfolgt vier Ziele: Klimaneutrale Stadt, gesundes städtisches Umfeld, vernetzte Stadtnatur und intelligente Ressourcennutzung. Bezüge zur Thematik des Planen und Bauens im Untergrund bestehen in folgenden Bereichen:

- Klimaneutralität: Umbau Energie- und Wärmeversorgung, Energieverbrauch beim Bauen
- Stadtnatur: Schaffung von ökologisch wertvollen Lebensräumen, die entsprechende Voraussetzungen des Bodens / Untergrundes erfordern
- Ressourcennutzung: Untergrund als begrenzte Ressource

Strategie Stadtraum und Mobilität 2040 der Stadt Zürich (2024)

Die Stadt zeigt in dieser Strategie, wie sie den Stadtraum und die Mobilität zusammen weiterentwickeln will. Die Vision der Strategie umfasst:

- Effiziente und klimaneutrale Bewältigung der zunehmenden Mobilität (Güter und Personen)
- Gestaltung von schönen Stadträumen für eine hohe Lebensqualität, vielfältige Aktivitäten und sozialen Austausch
- Erlebbarer Stadtnatur, die ein angenehmes Stadtklima bringt und die Biodiversität fördert

Zur Gestaltung der Stadträume und der Förderung der Stadtnatur sind auch bestimmte Voraussetzungen des Untergrundes erforderlich (z.B. Durchwurzelbarkeit), hier liegen die wesentlichsten Bezüge der Strategie zum Untergrund.

Immobilienstrategie Stadt Zürich (2024)

Die Immobilienstrategie Stadt Zürich (ISZ) definiert die Rahmenbedingungen für das nachhaltige und koordinierte Immobilienmanagement der Stadt. Ziel ist eine optimale Entwicklung, Steuerung und Bewirtschaftung des gesamstädtischen Immobilienportfolios. Die ISZ bildet den übergeordneten Rahmen für die einzelnen Immobilienstrategien auf Stufe Eigentümerversammlung.

GIS-Strategie der Stadt Zürich (2024)

In der Vision zur neuen GIS-Strategie wird der digitale Zwilling als raumzeitliches Abbild der Stadt Zürich ins Zentrum gestellt und es wird ein Nutzer*innen-zentrierter Ausbau durch das Verknüpfen mit weiteren Daten und Informationen angestrebt. Die GIS-Strategie definiert Ziele zur bedarfsgerechten Verfügbarkeit von Geoinformation. Damit ist sie auch für die Bewirtschaftung und Weiterentwicklung der verfügbaren Informationen zum Untergrund relevant.

Strategie BIM Stadt Zürich 2026 (2021)

Im Zentrum der Strategie steht ein durchgängiges Daten- und Informationsmanagement, das zu BIM-Modellen der Bauwerke führt, die in den digitalen Zwilling der Stadt integriert werden. Die strategische Führung des Programms liegt bei der GIS-BIM-Steuerung, die Umsetzung von BIM erfolgt in den einzelnen Dienstabteilungen. Aufgrund ihrer engen Verknüpfung mit der GIS-Strategie ist die BIM-Strategie ebenfalls bezüglich Informationen über den Untergrund relevant.

Strategie Open Government Data 2030 der Stadt Zürich (2021)

Die Strategie Open Government Data (OGD) verfolgt das Ziel, dass städtische Datensätze, die keine schutzbedürftigen Inhalte aufweisen, für alle (Privatpersonen, Wirtschaft, Lehre und Forschung sowie der Verwaltung selbst) in optimaler Qualität und Form ohne Nutzungseinschränkung verwendbar sind. Sie betrifft auch die Zurverfügungstellung von Daten über den Untergrund.

Bodenstrategie der Stadt Zürich (in Arbeit)

Grün Stadt Zürich strebt eine eigene Bodenstrategie für die Stadt Zürich an, befindet sich aber noch in der Initialisierungsphase. Der Fokus soll auf dem Erhalt der ökologischen Bodenfunktionen liegen.

Kommunale Energieplanung

Die behördenverbindliche kommunale Energieplanung konzipiert die sichere, wirtschaftliche und fossilfreie Versorgung der Stadt Zürich mit Wärme und teilweise Kälte. Dafür schätzt sie den künftigen Energiebedarf ab, legt die Nutzung der erneuerbaren

Energien und Abwärme fest und bezeichnet die hierfür notwendigen Massnahmen. Aufgrund des Leitungsnetzes und insbesondere des Ausbaus der thermischen Netze ist die kommunale Energieplanung für grosse Teile des städtischen Untergrundes von Bedeutung.

Folgende Fachstrategien haben einen Bezug zum Planen und Bauen im Untergrund:

- Wärmeversorgungskonzept 2040
- Umsetzungsplanung thermische Netze (STRB Nr. 0382/2021)
- Gasstrategie (STRB Nr. 1203/2021)
- Masterplan Energie, Überprüfung und Aktualisierung (STRB Nr. 1086/2023)
- Energieplanungsbericht, Energieplankarte (STRB Nr. 0670/2024)

Genereller Entwässerungsplan

Der Generelle Entwässerungsplan (GEP) der Stadt Zürich ist ein behördenverbindliches strategisches Konzept zur langfristigen Sicherstellung einer umweltgerechten Abwasserentsorgung. Er legt fest, wie öffentliche und private Leitungen geprüft, instandgehalten und saniert werden. Zudem berücksichtigt der GEP bei der Gestaltung des Kanalnetzes zukünftige Herausforderungen wie Starkregen und Siedlungswachstum. Ziel ist der Schutz der Gewässer, die Vermeidung von Überlastungen und die effiziente Rückführung des gereinigten Abwassers in die Limmat.

Generelles Wasserversorgungsprojekt

Das Generelle Wasserversorgungsprojekt (GWP) der Stadt Zürich ist ein behördenverbindliches Planungsinstrument für den langfristigen Werterhalt und gezielten Ausbau der öffentlichen Wasserversorgungsanlagen. Er definiert, welche Anlagen und Leitungen benötigt werden, um die Versorgung heute und in der Zukunft mit Trink-, Brauch- und Löschwasser sicherzustellen.

Netzentwicklungsstrategie 2040 der Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ)

Die Netzentwicklungsstrategie 2040 der VBZ (VBZ-NES) zeigt die mittel- und langfristigen Ausbauschritte des ÖV-Netzes der Stadt Zürich auf und enthält mit dem Hönggerberg- und dem Wipkingertunnel auch neue Infrastrukturen im Untergrund. Die geplanten Infrastrukturelemente werden im Richtplan behördenverbindlich verankert.

Fachplanung Hitzeminderung der Stadt Zürich

Die Fachplanung Hitzeminderung zeigt die wichtigsten Handlungsfelder der Hitzeminderung sowie konkrete Handlungsansätze für die Stadt Zürich auf. Die Fachplanung hat das Ziel, eine Überwärmung im gesamten Stadtgebiet zu vermeiden, vulnerable Stadtgebiete gezielt von Hitze zu entlasten und das bestehende Kaltluftsystem der Stadt Zürich zu erhalten. Die Unterbauung von Freiräumen ist für die Umsetzung der Fachplanung ein kritischer Faktor. Unterbaute Flächen trocknen schneller aus und limitieren den Wurzelbereich von Bäumen.

Die Fachplanung richtet sich an Verwaltung, Planende und Bauträgerschaften und ist für die Stadt Zürich behördenverbindlich. Wichtige in der Strategie identifizierte Handlungsansätze, die einen Bezug zum Untergrund haben, sind:

- Grünflächen klimaökologisch gestalten, d.h. vielfältige Strukturen mit grossen Bäumen, Rasen und offenen Wasserflächen schaffen.
- Aufenthalts- Bewegungs- und Verkehrsräume entsiegeln, begrünen und beschatten, gebäudenahen Aussenraum beschatten (insb. mit Bäumen).
- Regenwasser zurückhalten und versickern, u.a. mit begrüntem und unversiegelten Flächen.

Fachplanung Stadtbäume der Stadt Zürich

Die Fachplanung Stadtbäume reagiert einerseits darauf, dass mit der Verdichtung nach innen der ober- und unterirdisch verfügbare Raum für Bäume reduziert wird. Ebenfalls ist der Klimawandel mit zunehmenden Hitze- und Trockenperioden eine Herausforderung für die Stadtbäume. Die Fachplanung bildet die planerische Grundlage zur Erhaltung und Weiterentwicklung des städtischen Baumbestandes. Sie legt Richtwerte an Kronenflächen (%) bis 2050 fest, die im öffentlichen Raum anzustreben sind. Die Fachplanung ist behördenverbindlich, auf Privatgrund kann sie nur Empfehlungen machen.

Die in der Fachplanung beschriebenen Handlungsfelder empfehlen, wie in Planungsgrundlagen, in Projektierungen wie auch im Bereich der Information die gesteckten Ziele erreicht werden können. Die Handlungsfelder betreffen teilweise weitere Nutzungen des Untergrunds:

- Präzisierung der Richtplanung zugunsten der Stadtbäume
- Ausweitung der Baumerhaltsgebiete in der Nutzungsplanung
- Anpassung der TED-Normen des TAZ für eine grössere Baumkronenentwicklung
- Begrenzen des ober- und unterirdischen Gebäudeabdruckes

Fachplanung Stadtnatur der Stadt Zürich

Die Fachplanung Stadtnatur hat zum Ziel, ökologisch wertvolle Lebensräume langfristig zu erhalten und zu fördern. Der Anteil ökologisch wertvoller Lebensräume soll gemäss dem kommunalen Richtplan im Siedlungsgebiet bis 2040 auf 15 % erhöht werden. Die Fachplanung zeigt auf, wo und wie die zusätzlichen ökologisch wertvollen Lebensräume geschaffen werden können, die das Netzwerk für die Stadtnatur aufbauen. Die Fachplanung definiert Flächenziele für zusätzliche ökologisch wertvolle Lebensräume, welche je nach Lebensraum spezifische Anforderungen an den Boden haben (z.B. Tiefgründigkeit). Hier besteht ein wichtiger Bezug zum Untergrund. Die Fachplanung Stadtnatur ist für die Stadt Zürich behördenverbindlich.

Fachplan Regenwasser im Siedlungsraum der Stadt Zürich (in Arbeit)

Vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung mit länger anhaltenden Hitze- und Trockenheitsperioden und der gleichzeitig ansteigenden Häufigkeit von Starkregenereignissen findet zurzeit ein Umdenken in der Entwässerungsplanung statt (Stichwort «Schwammstadt»). Ziel ist nicht mehr eine möglichst rasche Ableitung von Regenwasser, sondern ein vermehrtes Versickern, Zurückhalten und Verdunsten vor Ort. Der Fachplan «Regenwasser im Siedlungsraum» wird bis 2025 durch Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) erarbeitet mit dem Ziel, eine behördenverbindliche Planungsgrundlage zum Thema Regenwasser zu schaffen. Für den Untergrund relevant sind u.a. unterirdische Rückhalteräume für Regenwasser und Auswirkungen auf das Grundwasser.

3.4 Informationen über den Untergrund, Geodaten

Die Aufgabe der Raumplanung ist es, betroffene Interessen zu ermitteln, beurteilen und gegeneinander abzuwägen. Dazu sind umfassende Grundlagen zu den betroffenen Interessen an der Oberfläche und im Untergrund erforderlich. Spezifisch für den Untergrund sind dies Informationen zur geologischen und hydrogeologischen Beschaffenheit des Untergrunds sowie Angaben zu aktuellen, früheren und zukünftigen Nutzungen des Untergrunds. Nachfolgend sind die wichtigsten bestehenden Informationen aufgelistet.

Geologische Informationen:

- geologischer Atlas, Geocover, geologische Profile, Höhenmodell Felsoberfläche, Mächtigkeit des Lockergesteins (Swisstopo)
- Sondierungen, Grundwasserkarte, geologische/gemorphologische Objekte (Kanton Zürich)
- Baugrundarchiv (Stadt Zürich, TAZ)

Informationen zu aktuellen, früheren und zukünftigen Nutzungen des Untergrunds:

- Sachplanungen des Bundes (Swisstopo)
- Kantonale, regionale und kommunale Richtplanung
- Zonenplan und Sondernutzungsplanungen der Stadt Zürich
- Kataster der belasteten Standorte (Kanton Zürich)
- Wärmenutzungsatlas (Kanton Zürich), Standorte Erdwärmesonden (Kanton Zürich)
- Wasserfassungen (Kanton Zürich)
- Leitungskataster (Kanton Zürich, Stadt Zürich)
- Aufschüttung (Stadt Zürich, AfS)
- Aktuelle Tiefbauprojekte im öffentlichen Grund, Kunstbauteninventar (Stadt Zürich, TAZ)

Weitere relevante Informationen:

- Gewässerschutzkarte (Kanton Zürich)
- Archäologische Zonen und Einzelfunde (Stadt Zürich, AfS)

4 Nutzungen und Entwicklungen im Untergrund



4 Nutzungen und Entwicklungen im Untergrund der Stadt

Bauten im Untergrund der Stadt Zürich dienen einer Vielzahl von Zwecken. Dabei gibt es Nutzungen, die in der ganzen Stadt grosse Bereiche des Untergrunds beanspruchen und andere, die nur punktuell vorkommen und deutlich weniger Raum einnehmen. Erstere werden «Hauptnutzungen» und letztere unter «weitere Nutzungen» näher beschrieben.

4.1 Hauptnutzungen

Parkierung (privat und öffentlich)

Der grösste Teil der Unterbauung der Stadt Zürich besteht aus Parkflächen. Insbesondere auf dem privaten Grund sind Tiefgaragen und -einfahrten die grösste aller Nutzungen im Untergrund. Ebenso ist die Parkierung der grösste Treiber für die Unterbauung auf Privatparzellen. Die erforderliche Anzahl der Parkplätze für Wohn- und Arbeitsnutzungen sind in der städtischen Parkplatzverordnung (PPV) geregelt.

Bei Ersatzneubauten wird in der Regel im Vergleich zum Bestand dichter gebaut. Entsprechend nimmt die Anzahl der erforderlichen Parkplätze gemäss PPV und damit auch die Unterbauung zu. Der Raumbedarf für Parkierung im Untergrund wird also in Zukunft – bei Fortbestehen der heutigen Mindestparkplatzzahlen – erheblich zunehmen.

Wegen des hohen Grundwasserspiegels ist es in einigen Gebieten der Stadt Zürich nicht möglich, mehr als ein unterirdisches Parkgeschoss zu bauen. Entsprechend haben die unterirdischen Anlagen eine grössere Ausdehnung.



Abbildung 4 Unterirdische Bebauung ausserhalb von Hochbauten
gelb: unterirdische Bebauung ausserhalb von Hochbauten
Quelle: Geoportal Stadt Zürich, 2024

Energie- und Wasserversorgung, Kommunikation

Die Versorgung der Stadt Zürich erfolgt grösstenteils via Leitungen, die im öffentlichen Grund verlegt sind. Das Leitungssystem umfasst Trink- und Abwasserleitungen, Elektrizität, Gas, thermische Netze (Fernwärme) und Kommunikation (Telefon, Glasfaser etc.). Das Werkleitungsnetz wird laufend erneuert und teilweise ausgebaut.

Um das städtische Ziel der Netto-Null-Emissionen bis 2040 zu erreichen, muss die Wärmeversorgung dekarbonisiert werden. Dies bedeutet, dass alle Gas- und Ölheizungen ersetzt werden müssen. Dafür ist ein umfangreicher Ausbau der thermischen Netze erforderlich (vgl. Abbildung 5), sowie die Aktivierung lokaler Umweltwärmequellen, wie beispielsweise die Nutzung von untiefer Geothermie mittels Erdwärmesonden.

Folgende Infrastrukturen der Energie- und Wasserversorgung beanspruchen Raum im Untergrund:

- Raum für Fernwärmeleitungen im Untergrund sowie für Energiezentralen der thermischen Netze und Energieverbunde: Die thermischen Netze/Energieverbunde werden bis 2040 auf rund 60 % des Siedlungsgebiets ausgebaut, was zusätzlichen Raum im Untergrund beansprucht.
- Nutzung von untiefer Geothermie mittels Erdwärmesonden (Tiefe bis zu ca. 400 m, vgl. Wärmenutzungsatlas Kt. Zürich in Abbildung 6): Anzahl der Erdwärmesonden wird aufgrund der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung weiter zunehmen.

- Erdsondenfelder könnten künftig als saisonale Energiespeicher dienen (bedeuten Einschränkungen im tiefen und seichten Untergrund wie auch an der Oberfläche).
- Energienutzung aus dem Grundwasser: Grundwasserbrunnen dienen dem Entzug thermischer Energie, sowohl Wärme als auch Kälte.
 - thermoaktive Elemente (Erdregister, Erdwärmekörbe, Energiepfähle, im seichten Untergrund): Im Verhältnis zu den Erdwärmesonden spielen diese Technologien eine untergeordnete Rolle, es wird nicht mit einer beachtlichen Zunahme gerechnet.
 - Seewassernutzung: Energiezentralen und Leitungen für den Transport des Seewassers
 - Speicher für die thermische Netze: Zur Dekarbonisierung der Spitzenlast in thermischen Netzen kommen zunehmend thermische Speicher zum Einsatz. Technisch können dies Tanks, Grubenspeicher oder Erdwärmesondenfelder sein.
 - Bauten zur Trinkwassergewinnung und -verarbeitung
 - Leitungsnetz für Trink-, Brauch- und Löschwasser
 - Leitungsnetz Strom und Kommunikation

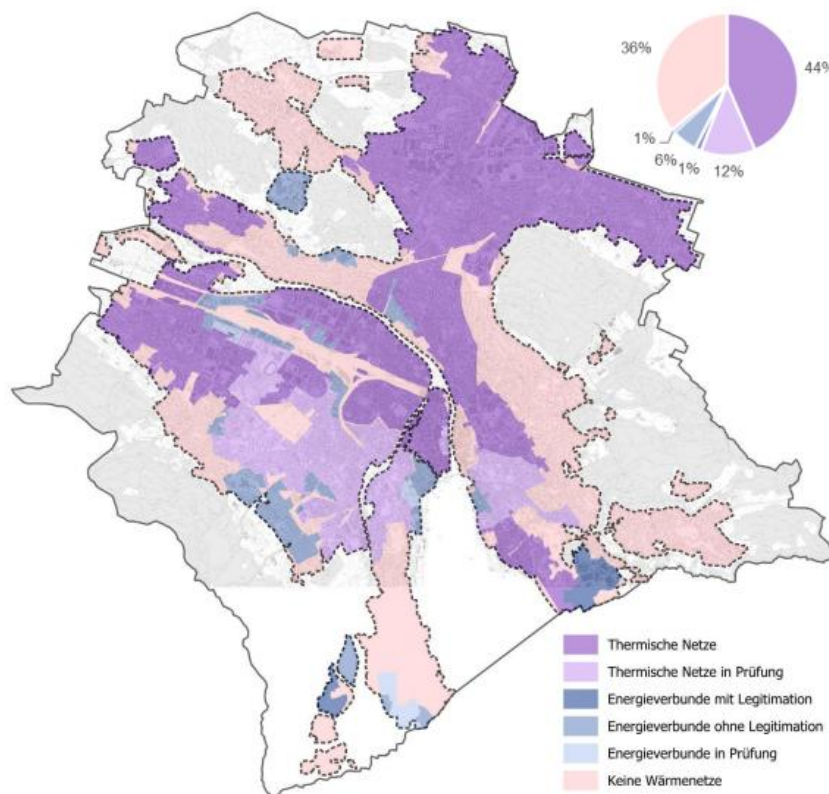
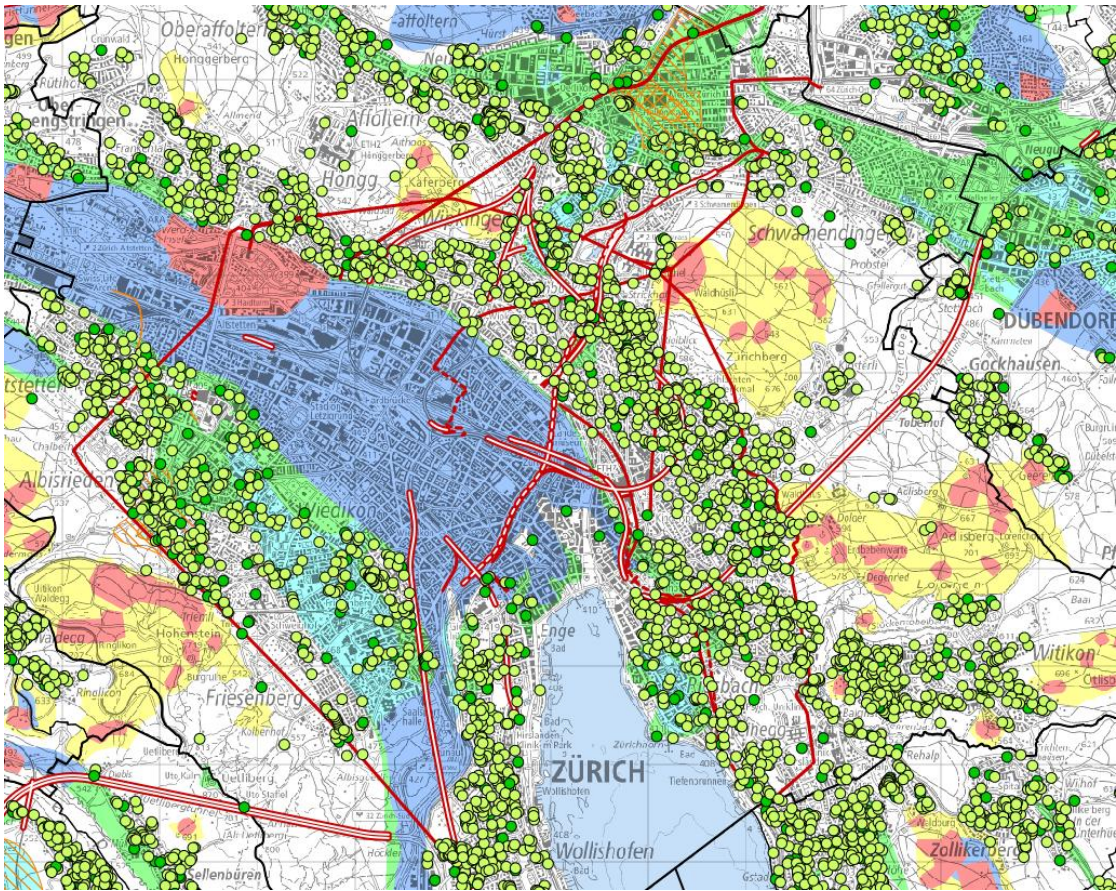


Abbildung 5

Thermische Netze und private Energieverbunde der Stadt Zürich

Quelle: Energieplanungsbericht, Stadt Zürich, Oktober 2025



Erdwärmesonden

- Erdwärmesonden (mit Bohrprofil)
- Erdwärmesonden (ohne Bohrprofil)

Tunnels und Stollen

- einspurig, vorhanden
- einspurig, projektiert
- mehrspurig, vorhanden
- mehrspurig, projektiert

Zulässigkeiten

Gebiet gemäss Grundwasserkarte	Gewässer-schutzbereich, Grundwasser-schutzzone	Zone	Erdwärme-sonden	Thermoaktive Elemente (Energiepfähle, Bodenplatten, usw.)	Erdregister, Energiekörbe mit flüssigen Wärmeträgern	Erdregister, Energiekörbe mit Luft betrieben	Grundwasser-Wärmenutzung
Schotter-Grundwasser-vorkommen, geeignet für Trinkwasser-gewinnung	S	A	-	-(a)	-(a)	-(a)	-
	Au	B	-	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Schotter-Grundwasser-vorkommen, ungeeignet für Trinkwasser-gewinnung	Au	C	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(f)
	i. d. R. Au	D	+	+(b)	+(b)	+	+(f)
Quellwassergebiete geeignet für Trinkwasser-gewinnung	Au	E	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen	i. d. R. üB	F	+	+	+	+	+(g)

Abbildung 6

Ausschnitt aus dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich
Quelle: Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich, 2024 (<https://maps.zh.ch/s/ab7633wn>)

Mit der steigenden Nachfrage nach Elektrizität infolge der Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors geht ein Ausbau des Stromnetzes zur Erweiterung der Netzkapazitäten einher. Dieser Ausbau erfordert auch zusätzliche Verteil- und Trafostationen, die Raum im Untergrund beanspruchen.

Die TED Normen sind die Grundlage für Tiefbauvorhaben im städtischen öffentlichen Grund. Das städtische Tiefbauamt (TAZ) koordiniert die Bedürfnisse im Rahmen des koordinierten Bauens und bei Gesamtprojekten. Die TED Normen ergänzen weitere Normen von VSS und SIA und enthalten nebst Vorgaben zum Bau von Strassen und Entwässerungsanlagen u.a. auch Anweisungen zum Baumerhalt und eine Richtlinie zur Anordnung von Werkleitungen (vgl. Abbildung 7). Die Vorgaben zur Werkleitungsanordnung werden aktuell überarbeitet mit dem Ziel, die Leitungsanordnung flexibler gestalten zu können und die Koordination zwischen ober- und unterirdischen Bauten im öffentlichen Raum zu verbessern. Für die Wasserversorgung gelten hierbei auch die Branchenrichtlinien des Fachverbands für Wasser, Gas und Wärme (SVGW). Diese werkspezifischen Vorgaben dürfen nicht unterschritten werden.

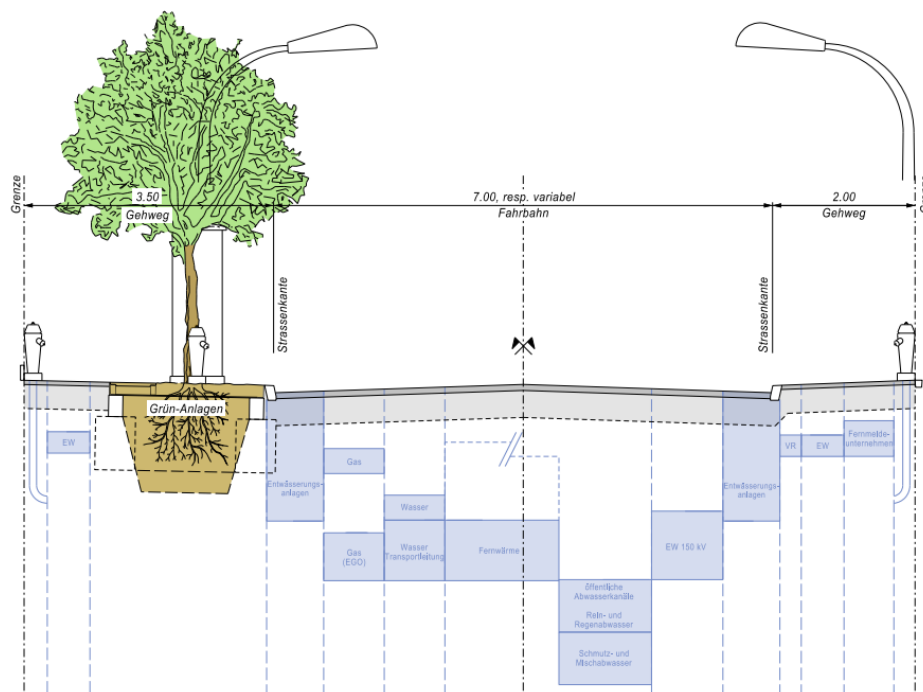


Abbildung 7 Richtlinie «Anordnung von Werkleitungen»
Quelle: Normenkommission Stadt Zürich, 2021: TED-Norm 20.02

Bezüglich des Baumerhalts besteht zudem das Merkblatt «Bauen mit Baumerhalt», das Grundsätze für das Bauen in Baumnähe – u.a. beim Leitungsbau – zusammenfasst.

Verkehrsinfrastrukturen

Unterirdische Verkehrsinfrastrukturen sind in der Stadt Zürich heute primär im öffentlichen Verkehrsnetz vorhanden. Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Strassen-, Schienen, Velo- und Fussverkehrsinfrastruktur sind diverse weitere Tunnels und Unterführungen in der Richtplanung raumplanerisch gesichert. Mittel- bis langfristig gibt es jedoch für Strasse und Schiene nur wenige Grossprojekte, deren Realisierung aus heutiger Sicht wahrscheinlich ist. Insbesondere für den motorisierten Individualverkehr (MIV) ist auf absehbare Zeit nicht mit grösseren Ausbauten zu rechnen.



Abbildung 8 Tunnels im Stadtzentrum
orange: Tunnel, Unterführung (aus AV-Daten und Kunstbauteninventar)
Quelle: Geoportal Stadt Zürich, 2024

Untergrund für Grünflächen, Bäume und weitere Ökosystemleistungen

Grünflächen und Bäume benötigen für eine ausreichende Durchwurzelung und Wasserzufuhr Raum im Untergrund, im Idealfall einen nicht unterbauten Untergrund. Weiter ist der Boden Lebensraum für Bodenlebewesen und erbringt weitere wichtige Ökosystemleistungen wie zum Beispiel die Speicherung und Filterung von Wasser. Mit dem kommunalen Richtplan SLöBA sowie den Fachplanungen Hitzeminderung, Stadtbäume und Stadtnatur hat sich die Stadt ambitionierte Ziele zur Aufwertung bestehender und Errichtung neuer Grünflächen wie auch zur Erhöhung des Baumbestands auf städtischem Grund gesetzt (vgl. Kapitel 3.3).

4.2 Weitere Nutzungen

Zusätzlich den genannten Hauptnutzungen, die im ganzen Stadtgebiet vorkommen und (volumenmässig) den grössten Anteil an den Nutzungen im Untergrund haben, bestehen zahlreiche weitere Nutzungen im Untergrund der Stadt Zürich:

- Trinkwassernutzung: Rund 30 % des städtischen Trinkwassers stammen aus Grund- und Quellwasserfassungen. Ein Teil davon befindet sich auf Stadtgebiet, u.a. die Grundwasserfassung Hardhof.
- Versorgung mit Rohstoffen (Kies- und Lehmgruben), Deponierung von Aushub- und Ausbruchmaterial sowie weiteren Abfällen: Potenzial ist im Stadtgebiet ausgeschöpft.
- Regenwassernutzung und -management: Raumbedarf wird künftig zunehmen
- geotechnische Sicherung von Bauten, Baugrubensicherung (Pfähle, Spundwände etc.)
- Entsorgung: Unterflur-Sammlung von Recycling-Materialien
- City-Logistik, z.B. von Spitälern: zentrale Anlieferung, unterirdische Verteilung
- Militär und Zivilschutz: u.a. Schutzräume, Bedarf nimmt mit Bevölkerungswachstum zu
- Rechenzentren
- Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge
- Archäologie: Untergrund als «Erhaltungsmatrix»
- öffentliche Bauten, z.B. Schul- und Sportanlagen
- CO₂-/Energiespeicherung

Schliesslich sind auch Unterbauten für Gebäude zu erwähnen wie Keller, Abstellflächen, etc. Auch diese können je nach Lage Einfluss auf weitere Nutzungen haben (z.B. Versickerung, Hangwasser).

5 Zielkonflikte



5 Zielkonflikte

Das Ziel, haushälterisch mit dem Boden umzugehen und somit die Stadt hinsichtlich des erwarteten Bevölkerungswachstums weiter zu verdichten hat zur Folge, dass immer mehr Nutzungen in den Untergrund verlegt werden. Die Nutzungen im Untergrund nehmen zu und es entstehen Konflikte. Abbildung 9 gibt einen Überblick über die bestehenden Probleme und Zielkonflikte. Die wichtigsten Konfliktlinien werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

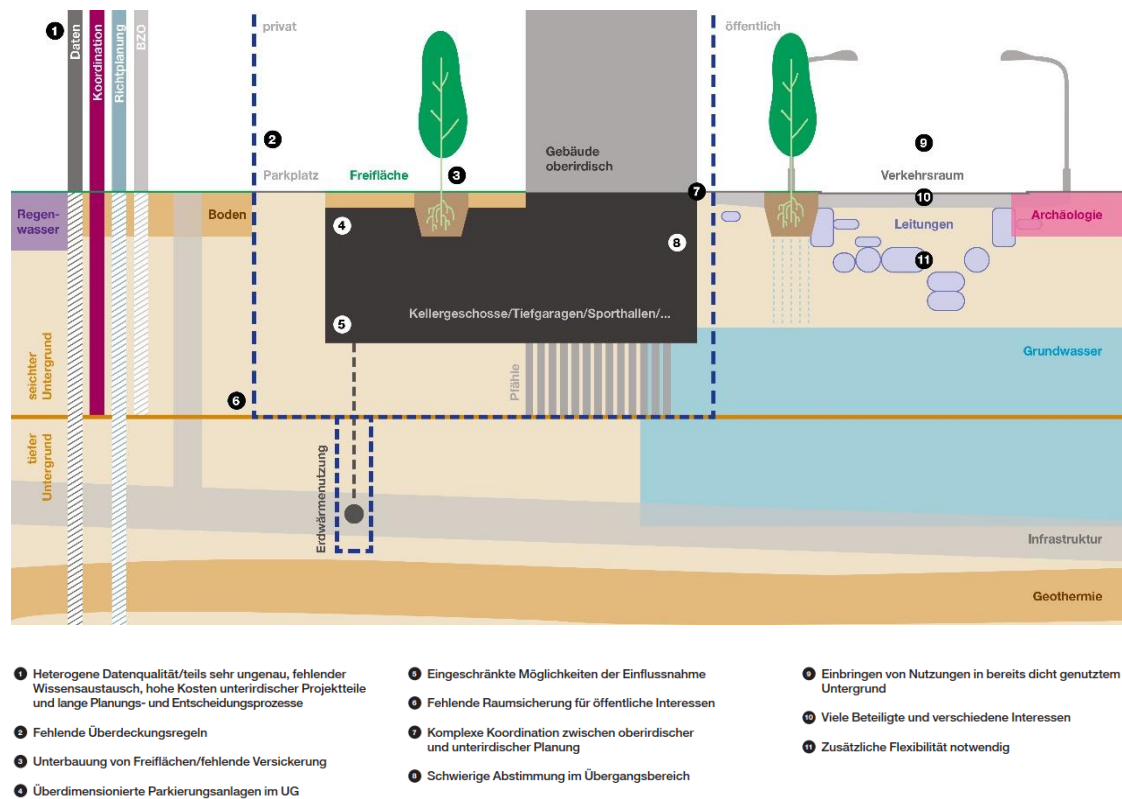


Abbildung 9 Herausforderungen beim Planen und Bauen im Untergrund

5.1 Ausbau öffentlicher Infrastruktur vs. Siedlungsentwicklung

Die Stadt Zürich strebt eine Verdichtung nach innen an. In vielen Wohn- und Arbeitsgebieten stehen in den kommenden Jahren Sanierungen und Ersatzneubauten der Anfang des 20. Jahrhunderts gebauten Häuser an. Aufgrund der zunehmenden Dichte auf Privatgrund werden einerseits die Ansprüche an die Nutzung und Verfügbarkeit des öffentlichen Grundes grösser (z.B. für Freizeitnutzungen). Gleichzeitig steigt auf dem öffentlichen Grund Bedarf an öffentlicher Infrastruktur, namentlich Schulbauten, Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen, Werkhöfe und Schutzbauten. Aufgrund des begrenzten Platzes an der Oberfläche werden beispielsweise Energiezentralen oder Sporthallen vermehrt in den Untergrund verlegt, sodass der Raum an der Oberfläche freigehalten werden kann oder weiteren öffentlichen Nutzungen zur Verfügung steht. Mit der verdichteten Siedlungsentwicklung an der Oberfläche entsteht also zunehmender Raumdruck auf den seichten öffentlichen Untergrund.

Bestehende Prozesse zur Abstimmung von Vorhaben: Die Siedlungsentwicklung wird mit wichtigen öffentlichen Bauten und Anlagen auf Stufe Richtplanung abgestimmt. Bei divergierenden Nutzungsansprüchen in Immobiliengeschäften stellt die stadträtliche Delegation für Immobilien (Delfi) eine Güterabwägung sicher und fällt die notwendigen Richtungsentscheide. Für stadinterne Projekte im öffentlichen Raum ist die Delegation für Stadtraum und Mobilität (DSM) zuständig. Für Werksanliegen ist der Baukoordinationausschuss des TAZ zuständig.

5.2 Grundwasserschutz vs. Siedlungsentwicklung

Die Stadt Zürich verfügt über mächtige Grundwasservorkommen, der Grundwasserspiegel liegt oft nur wenige Meter unter der Oberfläche (vgl. Kapitel 0). Rund 30 % des städtischen Trinkwassers stammen aus Grund- und Quellwasserfassungen. Das eidg. Gewässerschutzgesetz (GSchG) regelt den Schutz des Grund- und Trinkwassers. Ein grosser Teil des Zürcher Stadtgebiets befindet sich im Gewässerschutzbereich A_U. Mit der verstärkten Siedlungsentwicklung nach innen und der vermehrten Verlagerung von Nutzungen in den Untergrund steigt der Druck, Bauten und Anlagen in grundwasserführenden Schichten oder gar im Bereich von Grundwasserschutzzonen zu errichten. Mit zunehmender Verlagerung von Bauten in den Untergrund steigt der Druck, Ausnahmegewilligungen für Bauten im Grundwasser zu erteilen. Bereits heute wird der Spielraum durch die Behörden in diesem Bereich stark ausgenutzt. Wird das Grundwasser durch ein Bauvorhaben tangiert, sind höhere Auflagen zum Schutz des Grundwassers zu berücksichtigen und Ersatzmassnahmen zu realisieren, was höhere Baukosten zur Folge hat.

Ebenfalls steht der Grundwasserschutz in zunehmendem Konflikt der Nutzung von Grundwasser für Wärme- und Kältegewinnung. Das Grundwasser dient als

erneuerbare Energie zum Heizen und Kühlen. Dadurch kommt es zu Temperaturveränderungen im Grundwasser.

Insgesamt könnten mehr Infrastrukturen im Untergrund höhere qualitative Belastungen des Untergrundes und ggf. auch des Grundwassers zur Folge haben. Beispielsweise sind Kenntnisse über die langfristigen Absonderungen von Materialien über die Zeit, beispielsweise im Zusammenhang mit Erdwärmesonden begrenzt.

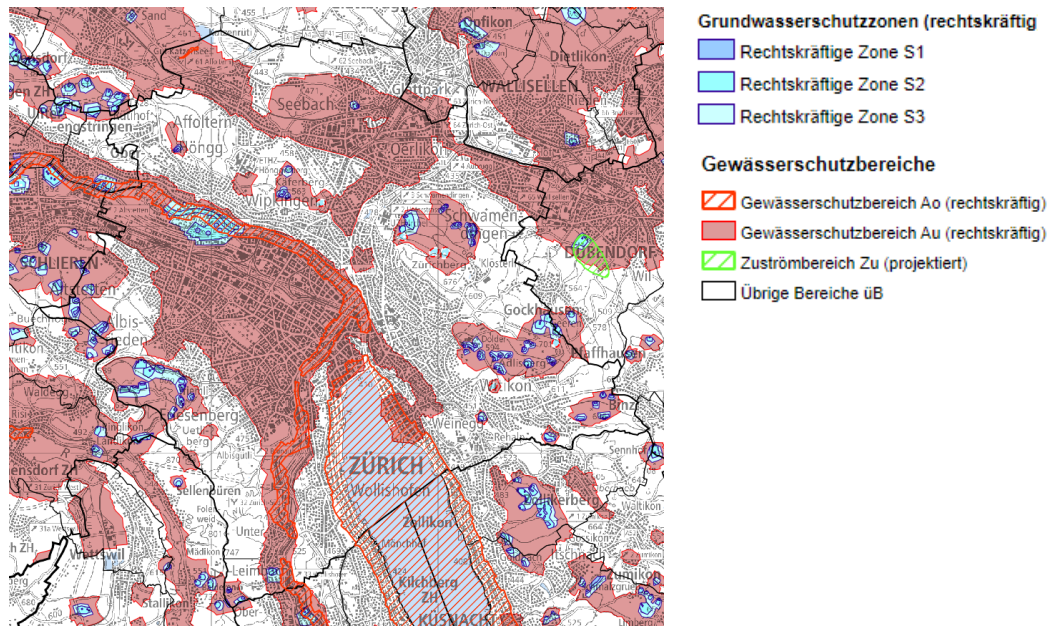


Abbildung 10 Gewässerschutzkarte
Quelle: Geoportal des Kantons Zürich, 2024 (Gewässerschutzkarte:
<https://maps.zh.ch/s/4czjqokv>)

5.3 Grünflächen vs. Siedlungsentwicklung

Das Ziel, mit zusätzlichen Grünflächen und insbesondere Bäumen langfristig ein erträgliches Stadtklima zu schaffen, steht im Konflikt mit dem Ziel, die Siedlungsgebiete nach innen zu verdichten. Der Druck auf Grünflächen und damit auf die Ökosystemleistungen des Bodens steigt mit der Verdichtung nach innen, insbesondere auf Privatgrund.

Der kommunale Richtplan SLöBA und die Fachplanungen Hitzeminderung, Stadtnatur und Stadtbäume streben die Aufwertung und Neuschaffung von Grünflächen und insbesondere eine Steigerung des Baumbestands an. Gleichzeitig strebt die Stadt eine verdichtete Bebauung an. Die Verdichtung an der Oberfläche läuft parallel zum ansteigenden Grad der Unterbauung im privaten und öffentlichen Grund. Bereits heute besteht der grösste Anteil der Unterbauung aus Parkplätzen. Unterirdische Flächen für

Parkierung und Nebennutzungen werden in Zukunft weiter zunehmen. Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels kann in der Stadt Zürich zudem in vielen Gebieten nicht mehr als ein Untergeschoss gebaut werden, entsprechend viel unterirdische Fläche nehmen Parkieranlagen, Gebäudetechnik, Schutzräume etc. in Anspruch. Die stärkere Unterbauung schränkt die Möglichkeiten der Bepflanzung an der Oberfläche ein. Die Möglichkeit, raumplanerisch oder im Rahmen von Bauprojekten auf die Gestaltung und Unterbauung des privaten Grunds einzuwirken sind in der Regelbauweise beschränkt, im Falle von Sondernutzungsplanungen etwas grösser.

Mit einer dichteren Bebauung und Nutzung des Stadtraums steigen zudem die Ansprüche an Erholungs- und insbesondere Grünflächen. Die Verdichtung beinhaltet also an sich bereits einen gewissen Widerspruch: Der aufgrund der Verdichtung höhere Bedarf an qualitätsreichen Grünflächen verstärkt den Druck, Nebennutzflächen in den Untergrund zu verlegen. Die Unterbauung wiederum mindert die Ökosystemleistungen des Bodens und schränkt die Bepflanzungsmöglichkeiten an der Oberfläche ein. Eine weitere Folge der Verdichtung nach innen ist, dass aufgrund der hohen Nutzungsdichte in der Stadt Flächen für Versorgungsinfrastrukturen vermehrt in oder unter Freihaltebereichen errichtet werden, was wiederum die dortige Bepflanzung einschränkt. Ein aktuelles Beispiel ist die Seewasserpumpstation Enge: Obwohl sie in der Freihaltezone nicht zonenkonform ist, kann sie aufgrund ihrer Standortgebundenheit dort errichtet werden.

Bestehende Prozesse zur Abstimmung von Vorhaben: Im kommunalen Richtplan SLöBA werden sowohl Gebiete für die verdichtete Siedlungsgebiete wie auch Flächen für Freiräume aufeinander abgestimmt und festgelegt. Mit den Umsetzungsagenden der Fachplanungen Hitzeminderung, Stadtnatur und Stadtbäume bestehen wirksame behördenverbindliche Instrumente, welche Grünflächen und Bäume in angepasster Weise in Planungen integrieren.

5.4 Stadtbäume vs. Leitungsnetz und Verkehrsinfrastruktur

Das Ziel, den städtischen Baumbestand auszubauen steht nebst der Siedlungsentwicklung nach innen (vgl. Kapitel 5.2) auch im Konflikt mit dem wachsenden unterirdischen Raumbedarf des öffentlichen Leitungsnetzes (u.a. Ausbau der thermischen Netze mit grosser Bedeutung für die Erreichung des Netto-Null-Ziels) und mit der bestehenden Verkehrsinfrastruktur.

Die Fachplanung Stadtbäume identifiziert u.a. ein grosses Potenzial zur Erhöhung des Baumbestands entlang von Verkehrswegen. Dieser Raum steht jedoch bereits unter Platzdruck, u.a. aufgrund des Ausbaus der Leitungen für thermische Netze, die im Vergleich zu den anderen Leitungsnetzen viel Platz beanspruchen. Der Konflikt akzentuiert sich dadurch, dass das thermische Netz im bereits dicht besiedelten Raum

ausgebaut wird, wo der Raum auch für Bäume knapp ist. In einigen Fällen kann der Ausbau der thermischen Netze jedoch auch Chancen für Stadtbäume bringen. Im Idealfall wird die unterirdische Infrastruktur in Bereichen angesiedelt, in welchen keine Vegetation gepflanzt werden kann (unterhalb der Fahrbahn). Somit bleiben die Randbereiche frei für Wurzelraum und die Vegetation mit dazugehöriger Bodenschicht muss bei einem Leitungsersatz nicht angetastet werden.

Die Regelungs- und Informationsdichte im seichten Untergrund ist bereits hoch. Die Herausforderung ist, genügend Spielraum für die verschiedenen Ansprüche zu bewahren. Die Umlegung von Werkleitungen ist teuer, Interventionen verkürzen tendenziell die Lebensdauer der Leitungen. Konflikte äussern sich zu einem wesentlichen Teil bei der Frage, wie die Kosten bei koordinierten Tiefbauvorhaben geteilt werden zwischen Werken untereinander und zwischen Werken und der Stadt.

Bestehende Prozesse zur Abstimmung von Vorhaben: Für Bauvorhaben im Tiefbaubereich besteht der «Hauptprozess Infrastruktur» des TAZ, welcher alle betroffenen städtischen Dienststellen unter Leitung des TAZ involviert. Das Strassenbaumkonzept (in Erarbeitung 2026) sowie die Umsetzungsagenden der Fachplanungen Hitzeminderung, Stadtnatur und Stadtbäume bewirken zudem, dass Grünflächen und Bäume in städtischen Planungen mitgedacht werden und Stadtbäume in den Planungen an Gewicht gewinnen.

5.5 Regenwassermanagement vs. Siedlungsentwicklung

Im Kanton Zürich wird verlangt, dass maximal 15 % des Niederschlags aus einer Parzelle abfliessen dürfen, der Rest soll vor Ort versickern (vgl AWEL 2022, S. 13). Der kommunale Richtplan SLöBA wie auch die Fachplanung Hitzeminderungen streben ein Regenwassermanagement an, welches Versickerung und Verdunstung von Regenwasser begünstigt. Synergien bestehen im ebenfalls angestrebten Ausbau bzw. der Aufwertung von Grünflächen.

Eine Herausforderung liegt in der Bereitstellung des notwendigen Raums für die Versickerung oder Retention von Regenwasser. Künftig werden deutlich mehr öffentliche Räume für das Regenwassermanagement in Betracht gezogen werden müssen, wobei Grundwasserschutzzonen der Versickerung rechtlich vorgehen. Insbesondere beanspruchen ober- und unterirdische Parkierungsflächen Raum, der dem Regenwassermanagement dienen könnte. Dazu kommt ein tendenziell steigender Platzbedarf von Verkehrsinfrastrukturen.

Die Zielsetzungen bzw. Vorgaben von Bund und Kanton hin zu mehr Versickerung/Retention und weniger Ableitung von Regenwasser werden den beschriebenen Wandel in der Siedlungsentwässerung vorantreiben. Der Fachplan «Regenwasser im Siedlungsraum» der Stadt Zürich wird hierzu eine behördenverbindliche Planungsgrundlage zur Verfügung stellen. Die Vorgaben dienen künftig der Interessenabwägung zum Umgang mit Regenwasser bei privaten und öffentlichen Hoch- und Tiefbauten.

5.6 Erdwärmennutzung vs. Infrastrukturen im tiefen Untergrund

Die Erdwärmennutzung spielt in der Energieplanung der Stadt Zürich eine wichtige Rolle. Die Anzahl der Erdwärmesonden nimmt im Stadtgebiet – insbesondere an peripheren Lagen, die nicht an das thermische Netz angeschlossen sind oder werden – denn auch stetig zu, wobei diese im Bereich der Grundwasserleiter nicht zulässig sind (vgl. Abbildung 6). Liegen zu viele Erdwärmesonden nahe beieinander, besteht die Gefahr, dass dem Untergrund zu viel Wärme entzogen wird, das Erdreich über die Jahre auskühlt und die Effizienz der Anlagen abnimmt. Durch Wärmezufuhr im Sommer («Regeneration»), kann diesem Prozess entgegengewirkt werden.

Da Erdwärmesonden bis zu 400 m Tief in den Untergrund reichen, kann es sein, dass sie an Orten errichtet werden, an welchen möglicherweise künftige Infrastrukturen im tiefen Untergrund zu liegen kommen. Zudem zerschneiden sie auch den seichten Untergrund. Beim Bau des Weinbergtunnels mussten beispielsweise zwei Erdwärmesonden ersetzt werden, damit die Linienführung realisiert werden konnte.

Das Grundeigentum erstreckt sich so weit in die Tiefe, wie ein Interesse an der Nutzung der Grundeigentümerschaft am Untergrund besteht (vgl. Kapitel 3.1). Mit dieser Definition entsteht im Falle der Erdwärmesonden ein rechtlicher Graubereich: Erdwärmesonden, die auf privatem Grund errichtet werden, tangieren möglicherweise zukünftige öffentliche Infrastrukturvorhaben im tiefen Untergrund.

Im tiefen Untergrund werden bisher lediglich grössere Infrastrukturvorhaben des Bundes oder des Kantons in Sach- und Richtplänen gesichert. Darüber hinaus bestehen keine Regelungen oder Abstimmungsprozesse. Insbesondere im Hinblick auf hohe räumliche Dichten von Erdsonden (mit saisonaler Speicherfunktion) wäre es notwendig, den Raum im Untergrund und an der Oberfläche sichern zu können.

5.7 Kulturgüterschutz vs. Siedlungsentwicklung und Ausbau der öffentlichen Infrastruktur

Im Zusammenhang mit dem Ortsbildschutz und der Archäologie entstehen für Bauprojekte mit starker Beanspruchung des Untergrunds Mehraufwände in Form von Verzögerungen und Kostensteigerungen.

Im Stadtgebiet bestehen grossflächige archäologische Zonen, in denen archäologische Funde vermutet werden. Tiefergehende archäologische Untersuchungen werden ressourcenbedingt erst projektspezifisch ausgelöst. Dies bedeutet, dass es bei Bauvorhaben im Untergrund zu Verzögerungen und höheren Kosten kommen kann, wenn das historische Bodenarchiv bedroht ist.

Ebenfalls Thematik der Kulturgüterschutzes im Zusammenhang mit dem Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS). Sobald nebst dem ISOS ein weiteres Bundesrecht durch ein Bauvorhaben tangiert wird (in der Stadt Zürich häufig das Grundwasser), kommt es zur sogenannten «Direktanwendung» des ISOS: Die ISOS-Erhaltungsziele stellen dann direkt anwendbare rechtsverbindliche Vorgaben dar. In diesem Zusammenhang kommt es häufig zu einer Verzögerung bzw. Verlängerung der Bewilligungsverfahren, auch von Bauvorhaben im Untergrund.

5.8 Weitere Zielkonflikte

Die in den Kapiteln 5.1 bis 5.6 beschriebenen Zielkonflikte wurden als Hauptkonfliktlinien identifiziert. Daneben bestehen weitere Zielkonflikte, teilweise sind dies auch Wechselwirkungen zwischen den Hauptkonfliktlinien:

- **Erdwärmesonden vs. Siedlungsentwicklung:** Die Realisierung von Erdwärmesondenfeldern an Standorten, die langfristig als geeignete Bauflächen in Betracht kommen, kann potenziell die spätere bauliche Entwicklung einschränken.
- **Klimaschutz vs. Siedlungsentwicklung:** Bauten im Untergrund verursachen verglichen mit Hochbauten deutlich mehr Treibhausgasemissionen, insbesondere aufgrund des häufigen Einsatzes von Beton. Dazu kommt, dass grosse Mengen Aushub zur Wiederverwertung oder Ablagerung abtransportiert werden müssen, was hohe Kosten und ebenfalls hohe Lärm-, Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen verursacht.
- **Grundwasserschutz vs. Regenwasserversickerung:** Die angestrebte mehrheitliche Versickerung und Retention von Regenwasser steht im Konflikt mit dem qualitativen Grundwasserschutz, da nur unbelastetes Regenwasser versickert werden darf. Zurzeit wird ein Fachplan zum Regenwasser im Siedlungsraum erarbeitet. Parallel werden Versuche mit z.B. wasserfilternden Bodensubstraten vorgenommen.

- **Ausbau der thermischen Netze vs. koordiniertes Bauen:** Öffentliche Bauvorhaben werden in der Stadt Zürich wo immer möglich koordiniert geplant und ausgeführt. Dies führt dazu, dass z.B. Fernwärme- oder Wasserleitungsprojekte nicht einzeln, sondern immer zusammen mit weiteren anstehenden Arbeiten ausgeführt werden. Aufgrund des aufwändigeren Planungsprozesses und wird der Ausbau der thermischen Netze verzögert. In einzelnen Projekten werden die Vorhaben daher entkoppelt.
- **Planungshoheit der Schulen vs. übergeordnete Infrastrukturprojekte:** Schulen haben eigene Entwicklungspläne für Erweiterungen und Neubauten, die mit langfristig geplanten unterirdischen Infrastrukturen im Konflikt stehen können. Zum Beispiel kann ein für eine Schulerweiterung vorgesehener Bereich im Konflikt mit geplanten unterirdischen Leitungen stehen. .
- **Auswirkungen von baulichen Eingriffen:** Bauarbeiten im Untergrund verursachen i.d.R. in höherem Ausmass Erschütterungen und Lärm als Arbeiten an der Oberfläche. Dies hat einerseits die Störung von umliegenden Nutzungen (Wohnen, Arbeiten, öffentliche Nutzungen wie Schulbetrieb) zur Folge. Je mehr Bauarbeiten im Untergrund stattfinden, desto stärker akzentuiert sich dieser Konflikt. Ebenfalls können Bauarbeiten im Untergrund im Zusammenhang mit Spreng- und Bohrarbeiten in der Umgebung zu Fundamentveränderungen oder Setzungen führen. Dadurch kann die Statik bestehender oder geplanter Gebäude beeinträchtigt werden.

5.9 Synthese

In der Gesamtsicht der Zielkonflikte ist erkennbar, dass sich diese heute primär im seichten Untergrund abspielen und in Zukunft zunehmen werden. Im tiefen Untergrund bestehen heute verhältnismässig wenig Konflikte, auch diese dürften in Zukunft jedoch zunehmen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die identifizierten Hauptzielkonflikte und nimmt eine grobe Priorisierung der Konflikte anhand ihrer Häufigkeit und ihres Ausmasses auf einer Skala von 1 (gering) bis 3 (hoch) vor.

Konflikt	Seichter / tiefer Untergrund	Häufigkeit	Ausmass	Zukünftige Entwicklung	Bestehende Planungsinstrumente
Ausbau öffentl. Infrastruktur vs. Siedlungsentwicklung	seicht (+ tief)	••	•••	+ +	Sach- und Richtplanung, Nutzungsplanung, Projektierung, Fachplanungen
Grundwasserschutz vs. Siedlungsentwicklung und Ausbau öffentl. Infrastruktur	seicht	••	••	+ +	Richtplanung, Nutzungsplanung, Projektierung
Grünflächen vs. Siedlungsentwicklung	seicht	••	••	+	Kommunale Richtplanung, Nutzungsplanung, Fachplanungen
Stadtbäume vs. Leitungsnetz und Verkehrsinfrastruktur	seicht	•••	•	+ +	«Hauptprozess Infrastruktur» (TAZ), Fachplanungen
Regenwassermanagement vs. Siedlungsentwicklung	seicht	••	•	+ +	Fachplanung (in Arbeit)
Erdwärmenutzung vs. Infrastrukturen im tiefen Untergrund	tief (+ seicht)	•	•••	+	Sachplanungen Bund, kantonale Richtplanung, Fachplanungen
Kulturgüterschutz vs. Siedlungsentwicklung und Ausbau öffentl. Infrastruktur	seicht (+ tief)	••	•	+	Projektierung

Häufigkeit: gibt an, wie häufig ein einzelner Konfliktfall auftritt:

- Konflikt tritt selten auf
- Konflikt tritt häufig auf, primär im Zusammenhang mit der Siedlungsentwicklung
- Konflikt tritt sehr häufig auf, ist aber eher kleinräumig-punktuell

Ausmass: gibt an, wie gross die Bedeutung der Konfliktfälle in der Fläche sind (inkl. zukünftige Dynamik):

- geringes Ausmass
- mittleres Ausmass
- grossräumig-flächig im Ausmass, in Zukunft tendenziell zunehmend

Zukünftige Entwicklung: gibt an, wie stark der Konflikt in Zukunft zunehmen wird:

- + Zunahme erwartet
- + + starke Zunahme erwartet

Tabelle 1 Übersicht Konfliktlinien

Im **seichten Untergrund** entstehen die meisten Zielkonflikte im Zusammenhang mit der Siedlungsentwicklung nach innen. Mit der Verdichtung verschiedener Nutzungen an der Oberfläche werden mehr Nebennutzungen in den Untergrund verlegt, die Unterbauung von privaten und öffentlichen Bauten nimmt zu. Grosse Wohnquartiere, die Anfang des 20. Jahrhunderts gebaut worden sind, werden aktuell und in den kommenden Jahrzehnten saniert. Häufig werden die bestehenden Bauten ersetzt durch grössere Gebäude mit entsprechend grösserer Unterbauung – insbesondere Parkierungsflächen. Mit der verdichteten Nutzung steigt auch der Bedarf an öffentlicher Infrastruktur wie beispielsweise Schul- und Sportinfrastrukturen. Deren Standorte stehen häufig in Konflikt mit der Freihaltung öffentlicher Grün- und Freiflächen. Konflikte entstehen einerseits durch den Platzbedarf der Bauten und Anlagen im Untergrund, andererseits

durch die Auswirkungen der vermehrten Unterbauung an der Oberfläche – insbesondere auf die Einschränkungen der Bodenfunktionen und damit der Bepflanzung und des Regenwassermanagements. Die Massnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel verstärken den Druck auf den Untergrund zusätzlich: Mit dem geplanten Ausbau der thermischen Netze steigt der Raumbedarf für Werkleitungen, Energiezentralen, grosse Transportleitungen und Speicher. Infolge der Innenentwicklung sind auch unterirdische Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen wo nötig auszubauen und für einzelne Verkehrsinfrastrukturen sind aufgrund von Raumknappheit richtplanerische Trassensicherungen im Untergrund festgelegt. Gleichzeitig muss mit der geplanten Erhöhung des städtischen Baumbestandes zur Hitzeminderung ein angemessener Wurzelraum für Bäume zur Verfügung gestellt werden, wodurch der Raumbedarf im Untergrund ebenfalls zunimmt. Bei allen Tätigkeiten im Untergrund müssen zudem die gesetzlichen Vorgaben bezüglich Gewässerschutz eingehalten werden.

Im **tiefen Untergrund** bestehen bisher nur wenige Bauten. Es ist aber anzunehmen, dass auch in den tieferen Bereichen vermehrt Bauten geplant werden. Denkbar sind weitere Transportinfrastrukturen, Energiespeicher sowie Leitungen. Bereits deutlich erkennbar sind Konflikte zukünftiger Nutzungen des tiefen Untergrundes mit den zunehmenden Erdwärmesonden, die ca. 100 bis 400 m in die Tiefe reichen. Im tiefen Untergrund zeigt sich im Zusammenhang mit den Erdwärmesonden auch die rechtliche Unsicherheit der Abgrenzung zwischen öffentlicher und privater Nutzung: Es entstehen beispielsweise Konflikte zwischen bestehenden Stollenleitungen (öffentlich) und neu geplanten Erdwärmesonden (privat). Bauvorhaben im tiefen Untergrund benötigen in aller Regel zudem einen Zugang, der von der Oberfläche über den seichten Untergrund in die Tiefe führt. Sie tangieren also punktuell auch die Nutzungen in den darüberliegenden Schichten. Dies ist auch bei notwendigen Rückbauten zu beachten. Das Zusammenspiel zwischen tiefem und seichtem Untergrund erhöht den Abstimmungsbedarf.

Insgesamt führt die dichtere Nutzung des Untergrunds auch zu intensiveren und häufigeren Bau- und Unterhaltsarbeiten (mit i.d.R. oberirdischen Angriffspunkten). Hier entsteht ein weiterer Konflikt mit dem Anspruch einer hohen Lebensqualität in den Quartieren.

Eine erste **Wertung** der beschriebenen Nutzungskonflikte lässt sich anhand deren Häufigkeit und Ausmass vornehmen. Mit dieser Betrachtung stehen drei Konfliktlinien hervor: Am häufigsten tritt der Konflikt zwischen Stadtbäumen und Erneuerung bzw. Ausbau des Leitungsnetzes auf. Bei fast allen städtischen Tiefbauprojekten sind Abstimmungen und Aushandlungsprozesse zwischen dem Raumbedarf der Werkleitungen und dem Wurzelraum bestehender oder neuer Bäume erforderlich, ein einzelner Konflikt ist jedoch nicht von grossem Ausmass. Weniger häufig, jedoch von grossem Ausmass sind Konflikte, die durch den Ausbau der öffentlichen Infrastruktur hervorgerufen werden und die Siedlungsentwicklung betreffen. Interessenabwägungen fallen in

diesen Fällen häufig zugunsten der öffentlichen Nutzungen aus, nicht selten auf Kosten von öffentlichen Räumen oder Freiflächen. Ebenfalls bedeutend ist die Konfliktlinie zwischen Erdwärmennutzung und öffentlichen Infrastrukturen im seichten und tiefen Untergrund. Erdwärmesondenfelder, die eine übergeordnete Funktion für die Versorgungssicherheit haben (in den Richtplänen verzeichnet), können künftige Bauvorhaben – z.B. Tunnelbauten, Seewasserleitungen – behindern. Bei einzelnen Sonden werden jedoch kaum Konflikte erwartet. Die weiteren drei Konfliktlinien (Grundwasserschutz, Grün- und Freiflächen sowie Regenwassermanagement vs. Siedlungsentwicklung) bewegen sich zwischen den erstgenannten drei Konfliktlinien. Sie betreffen eine erhebliche Anzahl an Flächen im privaten und öffentlichen Grund und sind insbesondere für die Klimaanpassung und den Erhalt der natürlichen Funktionen von Boden und Untergrund zentral. Einzelne Konflikte sind jedoch i.d.R. weniger gravierend als solche, die durch grössere Infrastrukturprojekte hervorgerufen werden.

Für einen Teil der Nutzungskonflikte bestehen bereits **Planungsinstrumente**, in denen die beteiligten Interessen aufeinander abgestimmt bzw. gegeneinander abgewogen werden. Gleichzeitig besteht **Handlungsbedarf** in verschiedenen Bereichen:

- In den Sachplänen Infrastruktur des Bundes und der Richtplanung werden grössere Infrastrukturprojekte raumplanerisch gesichert. Interessenabwägungen finden innerhalb der Sach- bzw. Richtplanung bereits statt. Im Untergrund beschränken sich diese jedoch primär auf Verkehrsinfrastrukturen (Tunnels) und grössere Versorgungsleitungen. Eine Abstimmung mit weiteren Vorhaben – insbesondere im tiefen Untergrund – findet jedoch bisher nicht statt.
- Bei koordinierten Gesamtprojekten im Tiefbau gemäss dem Reglement über das koordinierte Bauen besteht mit dem «Hauptprozess Infrastruktur (HP-I)» bereits ein zentrales Gefäss zum Einbezug und der Abstimmung der betroffenen Interessen. Die meisten Ansprüche an den seichten öffentlichen Untergrund werden dadurch aufgefangen. Handlungsbedarf besteht hier primär bei der Kostenteilung: Eine Entschädigung der Werke für eine Leitungsverlegung zugunsten z.B. eines Baums ist gemäss Strassengesetz bisher nicht vorgesehen. Die Werke müssen zu eigenen Kosten weichen (und bezahlen dafür keine Konzessionen für die Nutzung des öffentlichen Grundes).
- Die Fachplanungen Hitzeminderung und Stadtbäume zeigen sich als wirkungsvoll in den städtischen Planungsprozessen: Die Ansprüche von Bäumen, Grünflächen und weiteren hitzemindernden Elementen werden zunehmend auch in anderen Planungen von Anfang an mitgedacht. Herausfordernd bleibt jedoch die Einflussnahme im privaten Grund: In der BZO fehlen griffige Instrumente, um Vorgaben zu Wurzelräumen und Bepflanzung im Privatgrund zu machen, damit die Ziele der Fachplanungen (Anwendung § 283a PBG) erreicht werden können. Anpassungen der BZO in dieser Hinsicht laufen jedoch.
- Die kommunale Energieplanung umfasst unter anderem eine räumliche Gliederung, die Eignungsgebiete für Erdwärmesonden sowie Planungsgebiete für thermische Netze und Energieverbunde ausweist. Dabei werden auch unterirdische

Infrastrukturen wie Energiezentralen und thermische Speicher berücksichtigt. Diese räumliche Darstellung bildet die Grundlage für eine vorausschauende Koordination der Standortsicherung.

Anhang



Anhang

Beispiele von geplanten Infrastrukturprojekten im Untergrund der Stadt Zürich

	Planungsgrundlage	Projekt	Koordinationsstand	Planungshorizont
Strasse	Kantonaler Richtplan	Westast		kurzfristig
		Seebeckentunnel		mittelfristig
		Rosengartentunnel		kurz- bis mittelfristig
		Adlisbergtunnel		mittel- bis langfristig
		Wehrenbachtobelentunnel		langfristig
	Kommunaler Richtplan Verkehr	Ausbau/Neue Unterführungen: Stierli-Areal / Bahnhof Tiefenbrunnen / Unterführung A3 / Stelzenstrasse / Glattuferweg (Überland-Andreasstrasse)	Festsetzung	
Schiene	Sachplan Infrastruktur Schiene	Doppelspurausbau Riesbachtunnel und Ausbau Bahnhof Stadelhofen (viertes Gleis)	Festsetzung	
		Güterumfahrungslinie Limmattal – Furtal, Variante Nord (Tunnel Neubau)	Vororientierung	
Fuss- und Veloverkehr	Regionaler Richtplan Stadt Zürich	Aus- und Neubau Abstellanlagen Velos (diverse Standorte)		kurz- bis mittelfristig
	Kommunaler Richtplan Verkehr	Stadttunnel (Velo)	Festsetzung (realisiert)	
Energie	Regionaler Richtplan	Festlegungen der Gebiete mit thermischen Netzen		
	Kommunale Energieplanung	Festlegung der Gebiete, der thermischen Netze, Koordination der Nutzung von Umweltwärmequellen, Standortfestlegungen		kurz- bis mittelfristig
	Umsetzungsplan thermische Netze	Ausbau der thermischen Netze (etappenweise bis 2040)		kurz- bis mittelfristig
Trinkwasser	Kantonaler Richtplan Ver- und Entsorgung	- Seewasserwerk Aquanovo - Ertüchtigung Seewasserwerk Lengg - Anbindung Limmattal - Ertüchtigung Grundwasserwerk Hardhof - Verbindungsstollen Moos – Lengg - Transportleitung durch Uetlibergtunnel		
	Generelles Wasserversorgungsprojekt (GWP)	Stollenleitungen, Hauptleitungen und Reservoir in Abhängigkeit von der Genehmigung des GWP		

Glossar



Glossar

Boden	«In der Bodenkunde die obersten Dezimeter der Erdoberfläche, die lebende Organismen enthalten. In der Bodenmechanik das Lockergestein oberhalb des anstehenden Felsgesteins. In der Raumplanung und Geodäsie die Erdoberfläche.» (gemäss Strategie Untergrund Schweiz, EGK 2022)
Geodaten	raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse (GeolG Art. 3)
Geoinformationen	raumbezogene Informationen, die durch die Verknüpfung von Geodaten gewonnen werden (GeolG Art. 3)
Grünfläche	unversiegelte Flächen, die von Bewuchs geprägt sind (Fachplanung Stadtnatur, S. 13)
Öffentlicher Grund	allgemein zugängliche Flächen wie z.B. Strassen, Plätze oder öffentliche Parkanlagen. Entscheidend ist die allgemeine Zugänglichkeit (i.d.R. durch eine Widmung für einen bestimmten Zweck), nicht die Eigentümerstellung. Der öffentliche Grund ist vom Verwaltungsvermögen abzugrenzen, welches spezifischen öffentlichen Aufgaben dient. Das Verwaltungsvermögen kann sowohl einem breiten Publikum zur Benutzung dienen als auch einem bestimmten Personenkreis vorbehalten sein.
Öffentlicher Untergrund	Raum unterhalb des privaten Untergrunds und des öffentlichen Grunds (ZGB Art. 667)
Privater Untergrund	Gemäss ZGB Art. 667 erstreckt sich das Eigentum an Grund und Boden «nach oben und unten auf den Luftraum und das Erdreich, soweit für die Ausübung des Eigentums ein Interesse besteht. Es umfasst unter Vorbehalt der gesetzlichen Schranken alle Bauten und Pflanzen sowie die Quellen.» Es ist nicht definiert, bis in welche Tiefe der private Untergrund reicht.

Seichter Untergrund	Bereich des Untergrunds, der in städtischen Regionen typischerweise bis zu einer Tiefe von etwa 100 Meter reicht (Strategie Untergrund Schweiz, S. 18)
Tiefer Untergrund	Raum unterhalb des seichten Untergrunds, d.h. in städtischen Regionen typischerweise ab einer Tiefe von etwa 100 Meter unter dem Terrain (abgeleitet aus Definition für mitteltiefen und tiefen Untergrund der Strategie Untergrund Schweiz, S. 18)
Urbaner digitaler Zwilling	räumliches, digitales Abbild der Stadt Zürich

Abkürzungsver- zeichnis



Abkürzungsverzeichnis

AfS	Amt für Städtebau der Stadt Zürich
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich
BZO	Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich
DELFI	Delegation für Immobilien (stadträtliches Gremium)
DSM	Delegation für Stadtraum und Mobilität (stadträtliches Gremium)
ERZ	Entsorgung + Recycling der Stadt Zürich
ewz	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
GeolG	Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz)
GEP	Generelle Entwässerungsplanung
GeoZ	Geomatik + Vermessung der Stadt Zürich
GNU	Gesetz über die Nutzung des Untergrunds des Kantons Zürich
GSChG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz)
GSZ	Grün Stadt Zürich
GWP	Generelles Wasserversorgungsprojekt
HP-I	Hauptprozess Infrastruktur des TAZ
IMMO	Immobilien Stadt Zürich
ISOS	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
PBG	Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich
PPV	Verordnung über private Fahrzeugabstellplätze (Parkplatzverordnung) der Stadt Zürich
RPG	Bundesgesetz über die Raumplanung, Raumplanungsgesetz
RPV	Raumplanungsverordnung
TAZ	Tiefbauamt der Stadt Zürich
UGüTG	Bundesgesetz über den unterirdischen Gütertransport
UGZ	Umwelt- und Gesundheitsschutz der Stadt Zürich
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz)
WVZ	Wasserversorgung der Stadt Zürich

Literatur



Literatur

Auswahl der für die Strategie wichtigsten Grundlagen:

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich AWEL 2010: Planungshilfe «Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser», Zürich.

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich AWEL 2022: Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserbewirtschaftung, Zürich.

Bundesamt für Raumentwicklung ARE (Hrsg.) 2023: Raumplanung im Untergrund. Good Practice Sammlung, Bern.

Bundesamt für Umwelt BAFU / Bundesamt für Raumentwicklung ARE 2022: Regenwasser im Siedlungsraum. Starkniederschlag und Regenwasserbewirtschaftung in der klimaangepassten Siedlungsentwicklung, Umwelt-Wissen 2201, Bern.

Eidgenössische Geologische Fachkommission EGK 2022: Strategie Untergrund Schweiz, Bern.

Huser, Meinrad 2023: Planung und Nutzung des Untergrunds, Zeitschrift für Baurecht und Vergabewesen BRDC 3/2024, S. 185–188.

Schweizerischer Bundesrat (Hrsg.): Bodenstrategie Schweiz, Bern.

Stadtrat Zürich 2022: Stadtratsbeschluss STRB Nr. 0099/2022 Umwelt- und Gesundheitsschutz, Einführung der Umweltstrategie und Ablösung des Masterplans Umwelt, Zürich.

Stadt Zürich, Amt für Städtebau, Raumentwicklung & Planung (Hrsg.) 2025: Aktionsplan Planen und Bauen im Untergrund. Monitoringbericht Februar 2025, Zürich.

Stadt Zürich, Amt für Städtebau, Raumentwicklung & Planung (Hrsg.) 2024: Aktionsplan Planen und Bauen im Untergrund, Monitoringbericht, Zürich

Stadt Zürich, Energiebeauftragte (Hrsg.) 2025: Energieplanungsbericht. Kommunale Energieplanung der Stadt Zürich, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2024: Strategien Zürich 2040, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2024: Strategie Stadtraum und Mobilität 2040, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2024: Immobilienstrategie Stadt Zürich, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2024: Fachplanung Stadtnatur, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2024: Strategie GIS Stadt Zürich 2035, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2023: Klimaschutzplan Version 2024, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2023: Verdunstung und Versickerung in Stadträumen. Arbeitshilfe zum guten Umgang mit Regenwasser, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2021: Strategie Open Government Data 2030, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2021: Strategie BIM Stadt Zürich 2026, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2021: Fachplanung Stadtbäume, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2020: Fachplanung Hitzeminderung, Zürich.

Stadt Zürich (Hrsg.) 2010: RES Räumliche Entwicklungsstrategie des Stadtrats für die Stadt Zürich, Zürich.

