

Stadtentwicklung im Untergrund. Skizzen aus der Schweiz

Alexander Ruch

(Prof. Dr. iur. Alexander Ruch, emeritierter Ordinarius für öffentliches Recht an der ETH Zürich, Gartenstrasse 85, CH-4052 Basel, ruch@recht.gess.ethz.ch)

1 ABSTRACT

Der Raum, der der Stadt für ihre Entwicklung zur Verfügung steht, ist begrenzt. Die Ansprüche der Menschen an Wohn-, Arbeits- und Erlebnisraum wachsen¹, ebenso steigt die Zuwanderung², der Verkehr benötigt immer mehr Platz, die Belastungen vor allem durch Lärm nehmen exponentiell zu, der Kulturlandverschleiss und die Landschaftszerstörungen rufen nach Eindämmung der Siedlungsausbreitung, nach Verdichtung und Konzentration, nach Siedlungsentwicklung nach innen und das heisst auch: nach unten. Die Stadt muss die Räume, die der Untergrund anbietet, für ihre Entwicklung nutzen. Zu den bebaubaren Räumen des Untergrunds kommen nutzbares Gestein, geothermische Energie, Trinkwasser.

Die Politik macht sich für die Nutzung des Untergrunds nicht stark; die Stadtplaner kennen die Beschaffenheit des Untergrunds und sein Potenzial für die Stadtentwicklung nicht; mangelnde geologische Kenntnisse des Untergrunds können zu Schäden führen (s. Staufen im Breisgau, unten 5.4); die Raumplanung und das Raumplanungsrecht befassen sich kaum mit dem Untergrund. Seine Inanspruchnahme ist unkoodiniert. Dadurch entstehen Nutzungskonflikte, und die Gefahr wächst, dass das Potenzial des Untergrunds nicht ausgeschöpft wird. Der Untergrund muss auf allen „Ebenen“ in die Raumplanung schlechthin und besonders in die Planung der Stadtentwicklung einbezogen werden.

Vielfach ist von der dreidimensionalen Stadtentwicklung die Rede. Es geht aber darum, die Methoden und Instrumente der (Raum)Planung über die flächige und auf den oberirdischen Raum beschränkte Anwendung hinaus auch fruchtbar zu machen für die unterirdische Dimension des Raums. Es ist zu prüfen, wieweit das Recht sich mit der städtischen Untergrundplanung befassen muss, wieweit bestehende Instrumente der Raumplanung für die spezifischen Belange der Nutzung des Untergrunds taugen, wieweit besondere Regelungen zum Untergrund auf den verschiedenen Planungsebenen notwendig sind, wie die Koordination der unterschiedlichen Nutzungsansprüche zustande gebracht werden kann, wieweit eine gesamtheitliche Sichtweise eine neue Methodik erfordert, wieweit das geltende Recht über den Umfang des Grundeigentums und die Abgrenzung der Zuständigkeiten und Interessenbereiche für die Nutzung des Untergrunds noch genügt, ob die 3D-Vermessung hinreichend Unterstützung bietet. Solche und ähnliche Fragen sollen im Folgenden zur Sprache kommen. Dabei soll das Schwergewicht auf den Verhältnissen in der Schweiz liegen.

2 EINLEITUNG

Auf die Nutzung des Untergrunds besteht eine immer grössere Nachfrage. Die Konkurrenzen sind vielfältig: In ein und demselben Gebiet will Einer Erdwärme nutzen, ein anderer eine Gasleitung verlegen, ein Dritter einen Bahntunnel bauen und jeder Grundeigentümer möchte Wärme aus dem Grundwasser beziehen. Bis anhin wurden die im Untergrund liegenden Ressourcen unkoordiniert genutzt mit der Folge von Nutzungskonflikten und der Gefährdung sinnvoller Ausschöpfung des unterirdischen Potenzials. Es kann aber kein Recht des Ersteren geben, sondern nur miteinander koordinierte Tätigkeiten, wie wir das an der Oberfläche gewohnt sind. Mit der unabdingbar gewordenen Raumplanung verbunden ist ein Planvorbehalt (keine raumwirksamen Tätigkeiten ohne Planung) und hiermit wiederum eine Planungspflicht der Behörden (RUCH, 2014, N. 18).

Im Folgenden werden zunächst verschiedene Arten von Nutzungen im Untergrund und die Zuständigkeit zu ihrer Regulierung präsentiert (Ziffer 3). Sodann werden einige rechtliche Aspekte erörtert (z.B. Eigentumsrechte, Zulassungen/Bewilligungen, Nutzungsregelungen) (Ziffer 4). Schliesslich wird die Planung der Nutzungen im Untergrund in Umrissen gezeichnet (Ziffer 5).

¹ Die Siedlungsflächen nahmen in der Schweiz von 1985 bis 2009 doppelt so stark zu wie die Bevölkerung (23% gegenüber 11%, vgl. BFS, 2013, S. 8).

² Die Zuwanderung wird vor allem als positiver Faktor zur Stärkung der Wirtschaftskraft und der gesellschaftlichen Vielfalt wahrgenommen (SSV/IGGK, 2015, S. 28, 31).

3 ARTEN VON NUTZUNGEN IM UNTERGRUND UND ZUSTÄNDIGKEITEN ZU IHRER REGULIERUNG

Nach schweizerischem Staatsrecht sind die Kantone – das sind die Gliedstaaten des Bundesstaates Schweiz – zur Gesetzgebung über alle Gegenstände zuständig, die nicht durch die Bundesverfassung dem Bund zur Gesetzgebung zugewiesen sind. Somit gibt es keine Bereiche, zu deren Legiferierung keine der beiden staatlichen Ebenen zuständig ist. Sollten dem Bund Zuständigkeiten verschafft werden, so braucht es für jeden einzelnen Gegenstand eine Änderung der Bundesverfassung.

In der Schweiz werden in Wesentlichen die folgenden Arten von Nutzungen im Untergrund unterschieden (vgl. PARRIAUX et al., 2010, S. 7 ff.; LAURENT, 2011, S. 31 ff.; HAAG, 2012, S. 11).

3.1 Untergrund als Baugrund

Der Untergrund dient der Verankerung der Hochbauten (ihre Fundamente übernehmen die Funktionen sowohl der Trag- und Befestigungskonstruktion als auch der Hülle für Siedlungstätigkeiten) und von Tiefbauten (Brücken, Tunnels für Strassen, U-Bahnen usw.) sowie der Einbettung von Leitungen aller Art. Der Vorteil von Untergeschossen ist die Isolation gegen klimatische Einflüsse, Lärm, Sicht, ihr Nachteil das fehlende natürliche Licht. Sie sind daher nicht geeignet für den längeren Aufenthalt von Menschen (zum Wohnen, Arbeiten). Allerdings gibt es auch in zahlreichen Gebäuden an der Oberfläche häufig kein natürliches Licht (namentlich in Verkaufslokalen). Den betroffenen Mitarbeitenden werden sogenannte Lichtpausen gewährt, damit sie im Interesse der Gesundheit für eine gewisse Zeit (aktuell 20 Minuten pro Halbtag) Tageslicht und Sicht ins Freie tanken können (Art. 15 der Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz vom Februar 2016). Im Grunde können alle Nutzungen, die nicht dauernd auf Tageslicht angewiesen sind, in den Untergrund verlegt werden, damit der oberirdische Raum für die anderen Nutzungen – wie Wohnungen, Büros, Erholungsflächen, Stadträume – freigehalten werden kann.

In der Regel unterliegen Untergeschosse nicht Grenzabstandsvorschriften und bauzonenbedingten Höhen- bzw. Tiefenbegrenzungen, wie sie je für Hochbauten gelten. Grundsätzlich können daher Untergeschosse in der Horizontalen und in der Vertikalen ohne Begrenzung dimensioniert werden. Aus öffentlichrechtlicher Perspektive stehen dem allenfalls Rechtsregeln über den Baumschutz oder über Grundwasser entgegen. Gerade der Grundwasserschutz gebietet vielfältige Rücksichtnahme. So lenkt er z.B. die Ausdehnung der Untertagebauten in horizontaler und in vertikaler Richtung, begrenzt also die Anzahl unterirdischer Stockwerke und setzt Massstäbe für die Einrichtung von Dükern, d.h. von Druckleitungen, mit deren Hilfe das Grundwasser Hindernisse überwindet.

Weitere baugrundspezifische Grenzen sind zu beachten: Zunächst liegen im wenig tiefen Untergrund der Strassen Netze der Erschliessung und der Kommunikation. Sodann sind der städtische Kontext und die Charakteristiken der konkreten Lage zu berücksichtigen, in die die unterirdischen Bauten eingefügt werden, wie auch die Akzeptabilität unterirdischer städtischer Nutzungen. Diese sind ferner an die geologischen und hydrogeologischen Bedingungen an Ort gebunden. Von grosser Bedeutung sind dabei die Techniken, die für den Bau der unterirdischen Werke angewandt werden. Schliesslich sind die Kosten ein Kriterium für die Entscheidung darüber, ob unterirdisch gebaut wird.



Abb. 1: Parkhaus Balestra Lugano (Foto: A. Ruch)

In den Untergrund, was nicht unbedingt Tageslicht braucht? Das Parkhaus Balestra in Lugano nimmt mit seinen acht Parkgeschossen und seinem Gesamtvolumen sehr viel oberirdischen Raum in Anspruch, der sinnvoller für Wohnen und Arbeiten genutzt werden könnte. Andererseits können die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse einem derartigen Volumen im Untergrund zu wenig Raum lassen. Nicht ohne Bedeutung ist schliesslich, dass dem Stadtbild eine architektonisch gelungene Baute, auch wenn sie „nur“ ein Parkhaus ist, gut anstehen kann.

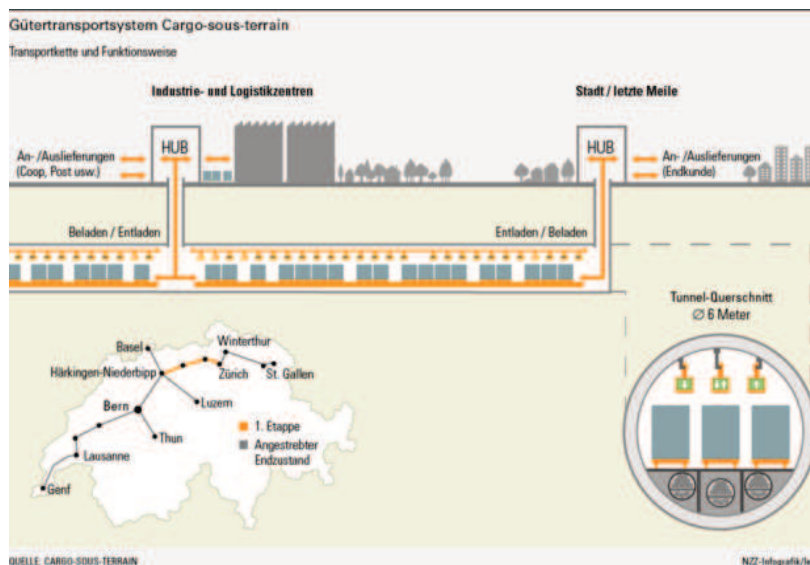


Abb. 2, Quelle: NZZ

Der Verkehr, namentlich der Güterverkehr, wird auch als geeignet empfunden, jedenfalls teilweise in den Untergrund verlegt zu werden. Das jüngst vorgestellte Projekt Cargo sous-terrain dient als unterirdische Röhre mit permanent selbstfahrenden Fahrzeugen zum Transport von Gütern der Entlastung der Strassen und Eisenbahndämmern.

Der Güterverkehr soll in den Boden verlegt werden. In dreispurigen Tunnels sollen unbemannte Wagen standardisierte Paletten im 24 Stundenbetrieb transportieren. Die Tunnelröhren werden in einer Tiefe von 20 bis 50 Metern liegen und einen Durchmesser von rund 6 Metern aufweisen. In die Röhren werden drei Fahrspuren gelegt, je eine Spur pro Richtung, in der Mitte eine Servicespur. Die Fahrzeuge sollen durch elektromagnetische Induktion angetrieben und gelenkt werden. Der Strom wird durch Leitungen im Tunnelboden geführt.

Die Regulierung der Nutzung des Untergrunds als Baugrund ist Sache des Baurechts und damit Aufgabe der Kantone. Der Bund hat aber einige sektorielle Kompetenzen im Bereich des Baurechts; so vor allem bei den klassischen Infrastrukturen wie den Eisenbahnen, Autobahnen, Flugplätzen, Anlagen der Energieversorgung und bei der Telekommunikation, wo jeweils der Bund die Bewilligungen erteilt. Es gibt sodann einige Gesetze des Bundes, die baurechtsrelevante Bestimmungen enthalten, die in allen baurechtlichen Entscheiden angewandt werden müssen. Dazu gehören insbesondere das Umweltrecht und das Gewässerschutzrecht.

3.2 Nutzung des Untergrunds für die Entsorgung

In städtischen Gebieten ist die Nutzung des Untergrunds für die Entsorgung weniger aktuell. Sie wird hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Zuständig für die Regulierung der Nutzung des Untergrunds für die Entsorgung sind je nach Gegenstand entweder der Bund oder die Kantone. Der Bund ist z.B. zuständig für die Gesetzgebung über die Abfallanlagen, so auch zur Lagerung von radioaktiven Abfällen, während die Gesetzgebung über die CO₂-Lagerung Sache der Kantone ist. Zu beachten ist freilich, dass die rahmengebenden Gesetze über den Umweltschutz und den Gewässerschutz Erlasse des Bundes sind und somit in diesen Bereichen für die Schweiz einheitliche Bestimmungen gelten.

3.3 Gewinnung von Rohstoffen

Im Unterschied zu den beiden vorstehend besprochenen Arten der Nutzung des Untergrunds verweist die Gewinnung von Rohstoffen auf die natürlichen Eigenschaften des Untergrunds. Es geht nicht mehr um einen Raum für die Entwicklung menschlicher Tätigkeiten, sondern um die Ausnützung der inneren Bestandteile des Untergrunds. Die Rohstoffe sind ohne Zutun des Menschen vorhanden. In diesem Beitrag sind solche Rohstoffe (Geomaterialien: Steine und Erden) anzusprechen, die in der Stadt gebraucht werden (z.T. werden sie auch in städtischem Gebiet abgebaut). Es handelt sich um mineralische Materialien, die als Granulate für die Herstellung von Beton und Asphalt verwendet werden, um Materialien für die Herstellung von Gips und Zement, um Natursteine für den Hochbau sowie um Aufschüttungsmaterialien für den Strassenbau. Für die Bautätigkeit werden immer mehr Geomaterialien verwendet, die von immer weiter her herantransportiert werden. Die qualitativ hochwertigen Hartgesteine kommen in einem schmalen Band zwischen Boden- und Genfersee vor und liegen häufig in geschützten Landschaften (JUD, 2012, S. 3). So besteht ein zunehmender Bedarf an der Erschliessung neuer Kiesvorräte und der Eröffnung neuer Steinbrüche. Der Konflikt mit anderen Nutzungen und Nutzungsansprüchen ist damit vorgezeichnet (HAAG, 2011, S. 6).

Die Regulierung der Gewinnung von Geomaterialien, insbesondere der Steinbrüche und Kiesgruben, liegt in der Kompetenz der Kantone (CARREL, N 481). Der Bund hat keine Kompetenz, verbindliche Vorschriften zu erlassen.

3.4 Lagerung und Nutzung von Grundwasser

Auch das Grundwasser ist ein Rohstoff, seine besondere Bedeutung und die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten verdienen aber eine separate Darstellung. Grundwasser ist in der Schweiz fast überall ausreichend und in guter Qualität vorhanden. In städtischen Gebieten kann es aber auch unerwünschte Fremdstoffe enthalten (z.B. VOC, v.a. Tri- und Tetrachlorethen/Lösungsmittel; PFC aus der Siedlungsentwässerung; Zusätze zum Benzin als Antiklopfmittel; Arzneimittel) (vgl. zu solchen Problemen BAFU, 3/09, S. 62 ff.). Zudem ist in städtischen Gebieten ein Defizit an Grundwasserschutz festzustellen (vgl. PARRIAUX et al., 2010, S. 10). Für die Qualität des Grundwassers spielt der Boden, dessen Schichten das Wasser schützen, eine wichtige Rolle.

Über 80% des Trinkwassers der Schweiz werden aus Grundwasser gewonnen. Grundwasser dient ausserdem als Lösch- und Industrierwasser städtischen Funktionen. Zudem wird es zunehmend zur Energiegewinnung verwendet. Die Nutzung von Grundwasser dient ferner der Wärmeengewinnung; im Unterschied zur Geothermie wird die Wärme direkt dem durch Grundwasserwärmepumpen geförderten Grundwasser entzogen (direkte thermische Nutzung).

Die Regulierung des Grundwassers ist alleine Sache des Bundes. Er verfügt über die Kompetenz zum Erlass der Gewässerschutzgesetzgebung seit Beginn der fünfziger Jahre des 20. Jahrhunderts; das geltende Gesetz mit seinen einlässlichen Verordnungen (sekundäre Rechtssetzung der Landesexekutive) ist bereits das dritte umfassende Gewässerschutzgesetz. Trinkwasser gilt als Lebensmittel; in diesem Bereich verfügt der Bund ebenfalls über die alleinige Gesetzgebungszuständigkeit. Für den planerischen Schutz des Grundwassers hat der Bund Rahmenbestimmungen erlassen; die Festsetzung der Pläne ist Aufgabe der Kantone.

3.5 Nutzung des Untergrunds für die Gewinnung von Geothermie

Genutzt wird die im Untergrund gespeicherte Erdwärme. Sie nimmt mit wachsender Tiefe zu. Nach der Tiefe der Gewinnungsstätten wird im allgemeinen (noch) unterschieden zwischen untiefer und tiefer Geothermie. Die Unterscheidung hängt mit den technischen Möglichkeiten zusammen. Für die hier vertretenen Anliegen sollte auf die Unterscheidung verzichtet werden (vgl. auch HOFMANN, 2014, S. 513). Die untiefe Geothermie erreicht Tiefen bis 400–500 Metern. Die Wärme wird dem Grundwasser mittels Erdwärmesonden, Erdregister, Wärmekörben, Energiepfählen und ähnlichen thermoaktiven Elementen entnommen (indirekte thermische Nutzung, vgl. BAFU, 10/09, S. 18; CHGEOL, 2012, S. 20). Die untiefe Geothermie ist in Städten von erheblicher Bedeutung, besonders für Einfamilienhäuser und kleinere Gebäude im periurbanen Raum (vgl. PARRIAUX et al., 2010, S. 12 f.).

Die Geothermie aus grösseren Tiefen eignet sich auch für die Wärmeversorgung von Gebäuden. Sie spielt bei der intelligenten Energieversorgung von Städten eine wichtige Rolle. Nach ersten Bohrungen 1988 wird in Riehen bei Basel seit 20 Jahren die Erdwärme aus einem Aquifer in ca. 1500 Metern Tiefe genutzt. Bei

hoher Siedlungsdichte werden Gebäudegruppen aus umgrenzten Wärmefeldern mit je geschlossenen Netzen versorgt (GEODH; vgl. GeoDH-Report 2014, S. 12).

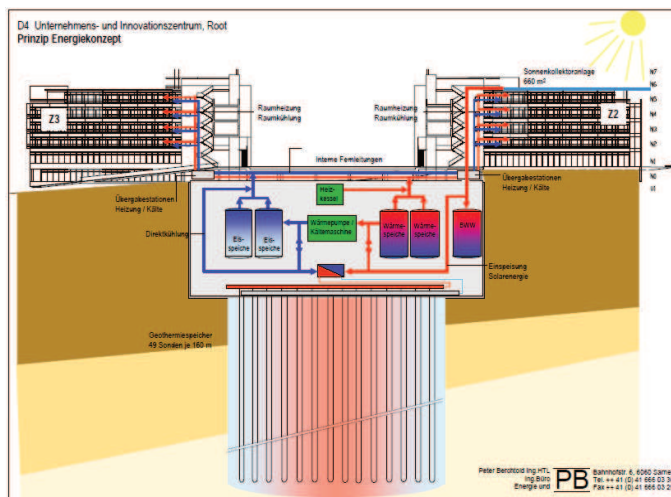


Abb. 3, aus: Florian Ruesch, Das Erdreich als Speicher für Solarthermie?, 3. Tagung Solarwärme Schweiz, 12.11.2014

Die Möglichkeit von Konflikten mit anderen Nutzungen im Untergrund ist in besonderem Mass gegeben und nimmt zu. Anders die tiefe Geothermie, die für Wärme- und Stromgewinnung eingesetzt werden kann. Sie spielt für die Stadt zwar auch eine Rolle (vgl. neben Basel auch das wieder eingestellte Projekt im Zürcher Triemli-Quartier), ihre Installationen sind aber zahlenmässig von untergeordneter Bedeutung.

Die Regulierung der Geothermie ist Sache der Kantone. Wiederum ist zu beachten, dass bei Entscheiden über Geothermieprojekte spezifisches Bundesrecht mit angewendet werden muss, namentlich das Gewässerschutz- und das Umweltschutzrecht.

4 RECHTLICHE ORDNUNG DER NUTZUNG DES UNTERGRUNDS

4.1 Eigentums- und Nutzungsrechte

Im Untergrund konkurrieren zwei Kategorien von Verfügungsberechtigten: Die Grundeigentümer, deren Verfügungsrecht auch in die Tiefe reicht, und die „öffentliche Hand“, die das Verfügungsrecht über die Bereiche hat, die nicht Grundeigentum sind. Zur Abgrenzung ist die Frage zu beantworten, wieweit das (private) Grundeigentum reicht und ab welcher Tiefe die Nutzung im Hoheitsbereich des Kantons liegt. Wird ein Eisenbahntunnel projektiert, der unter Bauzonengebieten führen soll, so interessiert es einerseits das Bahnunternehmen, ob durch den Tunnel privates Grundeigentum in Anspruch genommen wird und es zu einer Auseinandersetzung mit Eigentümern kommen wird, andererseits interessiert es den Grundeigentümer, ob er seine Erdwärmesonde jetzt ohne Weiteres bauen kann oder ob er auf die erwähnte Auseinandersetzung warten muss.

Die Grenzen des Grundstücks werden in der Horizontalen durch Zeichen und durch die mittels amtlicher Vermessung gewonnenen Eintragungen im Grundbuchplan festgelegt. Die Grenze gilt, bis sie in einem formellen Verfahren geändert wird. Anders in der Vertikalen: Das Grundeigentum reicht so weit in die Tiefe (und in die Höhe), wie ein Ausübungsinteresse des Eigentümers besteht; es reicht also nicht bis zum Erdmittelpunkt wie in anderen Ländern. Das ist geregelt in Art. 667 Abs. 1 ZGB (massgebend für die Frage der Ausdehnung des Grundeigentums ist also das bundesrechtliche Privatrecht). Was ausserhalb dieses Interessen- oder Beherrschungsbereichs liegt, fällt in die (Gesetzgebungs)Hoheit des Kantons. Das Besondere am Grundeigentum in der Tiefe besteht darin, dass die Begrenzung nicht grundstückbezogen erfolgt, sondern grundsätzlich offen bleibt, und dass sich der Umfang des Eigentums mit dem Willen des jeweiligen Grundeigentümers ändert, somit dynamisch ist und nicht fest abgegrenzt werden kann (HUSER, 2013, S. 245 f.; ENDER, 2014, S. 449). Das massgebende konkrete Interesse des Eigentümers kann sich in einem Kellergeschoss beschränken, kann sich auf vier unterirdische Parkgeschosse ausdehnen, kann Wärmesonden unterschiedlicher horizontaler und vertikaler Ausdehnung umfassen.

Das Ausübungsinteresse hat zwei Seiten (vgl. LAURENT, 2011, S. 63; ENDER, 2014, S. 451): eine positive und eine negative. Die positive Seite verlangt vom Eigentümer, dass ihm die konkrete Nutzung tatsächlich

möglich ist; er muss den Raum beherrschen und die aus dem Eigentum fliessenden Nutzungsbefugnisse, „ohne besondere Schwierigkeiten und ohne übermässigen Aufwand“ (BGE 93 II 170 S. 176 E. 5), ausüben können. Die negative Seite besagt, dass Dritte Nutzungsrechte nur soweit ausüben können, als sie Grundeigentum in seiner positiven Ausrichtung nicht schädigen. Diesem Konzept der Eigentumsdefinition kommt Grenzziehungsfunktion zu (BGE 119 Ia 390 S. 398 E. 5c/bb). So bestimmt Art. 664 Abs. 1 ZGB, dass die herrenlosen und die öffentlichen Sachen – denen auch der Untergrund zugeordnet wird – unter der Hoheit des Staates stehen, in dessen Gebiet sie sich befinden. Mit „Staat“ sind hier die Kantone gemeint. Die Kantone können demnach den Untergrund mit ihrer Verfügungshoheit belegen, soweit dadurch nicht Eigentum, wie es vom Zivilrecht definiert wird, betroffen ist. Ausserhalb der „Interessensphäre“ der Grundeigentümer gibt es kein privates Grundeigentum. Dem öffentlichen Bereich kommt Vorrang zu (Primat der Öffentlichkeit; BGE 119 Ia 390 S. 399 E. 5d). „Hoheit“ schliesst ein, dass die Kantone auch über die Nutzungsart bestimmen können. Es kommt ihnen in bezug auf die Ausübung wirtschaftlicher Tätigkeiten im soeben umschriebenen Untergrund eine Monopolstellung zu (s. auch unten 4.3 a.E.).

4.2 Eigentümliches zum rechtlichen Begriff des Untergrunds

Der Untergrund wird rechtlich im Bundesrecht nicht definiert. Die Suche in kantonalen Rechtssammlungen ergibt, dass z.B. das geltende Gesetz des Kantons Aargau über die Nutzung des tiefen Untergrunds und die Gewinnung von Bodenschätzen vom 19. Juni 2012 folgendes regelt: «Unter Nutzung des tiefen Untergrunds werden Nutzungen in der Erdtiefe ausserhalb des gemäss Privatrecht geschützten Eigentums verstanden» (§2 Abs. 2). Das Mustergesetz der Nordostschweizer Kantone über die Nutzung des Untergrundes vom 2. Dezember 2013 definiert: «Als Untergrund gilt jener Teil des Erdinnern, der nicht Gegenstand der Bundeszivilgesetzgebung bildet» (§2 Abs. 1). In kantonalen öffentlichrechtlichen Erlassen, wie es die beiden erwähnten sind, geht der Trend offenbar dahin, als Untergrund nur das zu verstehen, was unterhalb der Erdoberfläche ausserhalb des gemäss Privatrecht geschützten Eigentums liegt und öffentlichrechtlich geregelt werden kann (vgl. KNAPP, 1987, S. 31). «Untergrund» ist rechtlich nicht einheitlich definiert.

Im Baurecht ist mit «unterirdisch» nicht einfach "mit Erdreich überdeckt" gemeint, entscheidend ist, unter welchem Boden die unterirdische Baute zu liegen kommt. In der Regel ist dafür das gewachsene Terrain massgebend (Urteil B 2011/77 des Verwaltungsgerichts des Kantons St. Gallen vom 20. März 2012, E. 4.2, mit Hinweis auf vereinzelte kommunale Rechte, wo das gestaltete, aufgefüllte Terrain massgebend ist).

4.3 Zulassungen: Arten und Zuständigkeiten

Es geht an dieser Stelle um zwei Typen von Zulassungen: die Baubewilligung und die Konzession. Alle Bauten und Anlagen dürfen nach der einschlägigen Vorschrift des Bundesrechts in der ganzen Schweiz nur mit behördlicher Bewilligung errichtet oder geändert werden. Einerlei ist, ob ein Privater oder ein Gemeinwesen als Bauherrschaft auftritt. Behördlich bewilligt werden müssen nicht nur eigentliche Bauwerke im Untergrund, Leitungen, Anlagen für Energiegewinnung, Grabungen, Bohrungen (auch Probebohrungen), seismische Untersuchungen. Zwischen dauernden und vorübergehenden Einrichtungen wird nicht unterschieden. Die Bewilligung wird in einem umfassenden Sinn als Baubewilligung bezeichnet. Sie bleibt das auch dann, wenn kantonale Rechte bestimmte Typen anders benennen, z.B. die Bewilligung für eine Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlage oder die Bewilligung für Anlagen in Gebieten mit nutzbaren Grundwasservorkommen als gewässerschutzrechtliche Bewilligung (dies weil im Zentrum der materiellen Erwägungen das Gewässerschutzrecht steht; vgl. auch CONRAD, 2014, S. 498 f.). Die Baubewilligung gibt dem Inhaber keine neuen Rechte, sondern erlaubt ihm nur zu bauen und die Baute zu betreiben.

Die Nutzung von Rohstoffen und dergleichen braucht über die Baubewilligung der Anlagen hinaus, vorgeschaltet, eine sogenannte Konzession. Sie ist eine Rechtsverleihung, d.h. sie verschafft dem Empfänger das Recht zur Nutzung. Dieses steht unter dem Schutz der Eigentumsgarantie, kann also nur mittels Enteignung wieder entzogen oder geschmälert werden. Inhaber des Rechts, das verliehen wird, sind die Kantone (vgl. oben 4.1 letzter Satz); sie können es selbst ausüben oder eben an Dritte verleihen.

4.4 Untergrund als Baugrund

Massgebend sind verschiedene Rechtskomplexe. Vorweg das kantonale und kommunale Raumplanungs- und Baurecht, das grundsätzlich auf alle Bauten der eigentlichen Siedlungsfunktion anwendbar ist: z.B.

unterirdische Teile von Wohn-, Gewerbe-, Industriebauten, öffentlichen Bauten. Dazu gehören auch Erschliessungsanlagen wie Wasser-, Elektrizitäts-, Abwasserleitungen, aber auch Einzelbauten wie Parkhäuser. Besondere gesetzliche Regelungen über unterirdische Bauten und Anlagen existieren nicht. Es gelten auch für sie die allgemeinen Rechtsnormen, Fachnormen und Standards (vgl. für den Bereich Luft CONRAD, 2014, S. 495).

Die Baugesetze sprechen von Überbauung der Grundstücke, von Gebäudehöhe, von Gebäudetiefe (die ein Mass für eine bestimmte Fassadenlänge ist). Untergeschosse werden nicht in die Nutzungshöchstmasse eingerechnet, so dass mit unterirdischen Bauten und Gebäudeteilen Nutzungsraum gewonnen werden kann. Unterirdische Bauteile dürfen aus eigentumsrechtlichen Gründen die Parzellengrenze nicht verlassen. Doch die Tiefe der unterirdischen Bauteile ist im kommunalen Baurecht prinzipiell nicht begrenzt. Wie ausgeführt (oben 3.1), kennt das Gewässerschutzrecht des Bundes im Interesse des Grundwasserschutzes Tiefenbeschränkungen.

4.5 Gewinnung von Rohstoffen

Die Gewinnung von Rohstoffen fällt unter das sog. Bergregalrecht. Regalrechte sind kantonale Monopole, die schon vor Erlass der Bundesverfassung von 1874 bestanden haben. Sie ermöglichen den Kantonen Ausnahmen von der Wirtschaftsfreiheit, die ihnen sonst für die Abstützung ihrer Aktivitäten nicht zur Verfügung steht (nur der Bund kann Wirtschaftspolitik betreiben). Die Regalrechte haben ihre rechtliche Grundlage in den kantonalen Verfassungen und werden allenfalls in einem Spezialgesetz (Bergregalgesetz, «Untergrundgesetz» o.ä.) konkretisiert. Es handelt sich vor allem um die Bodenregale wie Berg- und Salzregale. Mit dem Monopol hat der Kanton das ausschliessliche Recht der Nutzung, das er mittels Rechtsverleihung (Konzession) an Andere, z.B. Private, weitergeben kann (vgl. oben 4.3).

5 KOORDINIERTER PLANUNG DER NUTZUNGEN IM UNTERGRUND

5.1 Planungssystem

Das System der schweizerischen Raumplanung umfasst mehrere Instrumente, die in einer Art Hierarchie zu einander stehen. Es besteht ein übergeordnetes strategisches und koordinatives Niveau mit dem Richtplan, zu dessen Erlass die Kantone zuständig sind. Mit den kantonsübergreifenden Abstimmungen soll sich so ein gesamtschweizerisches Ganzes ergeben. Die Richtpläne sind für die Behörden verbindlich, namentlich diejenigen, die nachfolgend die Nutzungspläne festlegen. Dieses zweite Niveau kann als das reglementarische Niveau bezeichnet werden (vgl. PARRIAUX et al., 2010, S. 63). Die Nutzungspläne sind für alle verbindlich und bestimmen parzellenscharf die Nutzungsmöglichkeiten. Zu ihrem Erlass sind i.d.R. die Gemeinden zuständig, die ihre Nutzungspläne vom Kanton genehmigen lassen müssen. Auf der dritten Stufe stehen die (Bau-)Bewilligungen, die für einzelne Projekte ausgestellt werden und die Vorgaben der Nutzungsplanung und aller rechtlicher Vorschriften, die auf sie anwendbar sind, einhalten müssen.

Der Untergrund ist als eine Ganzheit zu verstehen, in der die verschiedenen Nutzungen interagieren (PARRIAUX et al., 2010, S. 59). Wie grundsätzlich jede Baute oder Anlage ein System bildet, das nicht nur das Objekt umfasst (Gebäude, Strasse, Leitung), sondern auch seine Auswirkungen auf die Umgebung (Lärm, Erschütterungen, Luftbelastung), muss jedes Projekt weit verstanden werden. Im Untergrund ist die Erfassung der Objekte und der gegenseitigen Beeinflussungen besonders bedeutsam, weil die Höhenniveaus weniger begrenzt und die Verhältnisse viel unübersichtlicher sind als an der Oberfläche.

Die folgende Darstellung zeigt die verschiedenen Nutzungsarten im Untergrund und ihre gegenseitige Beeinflussung und Störung.

Examples of mutual interference

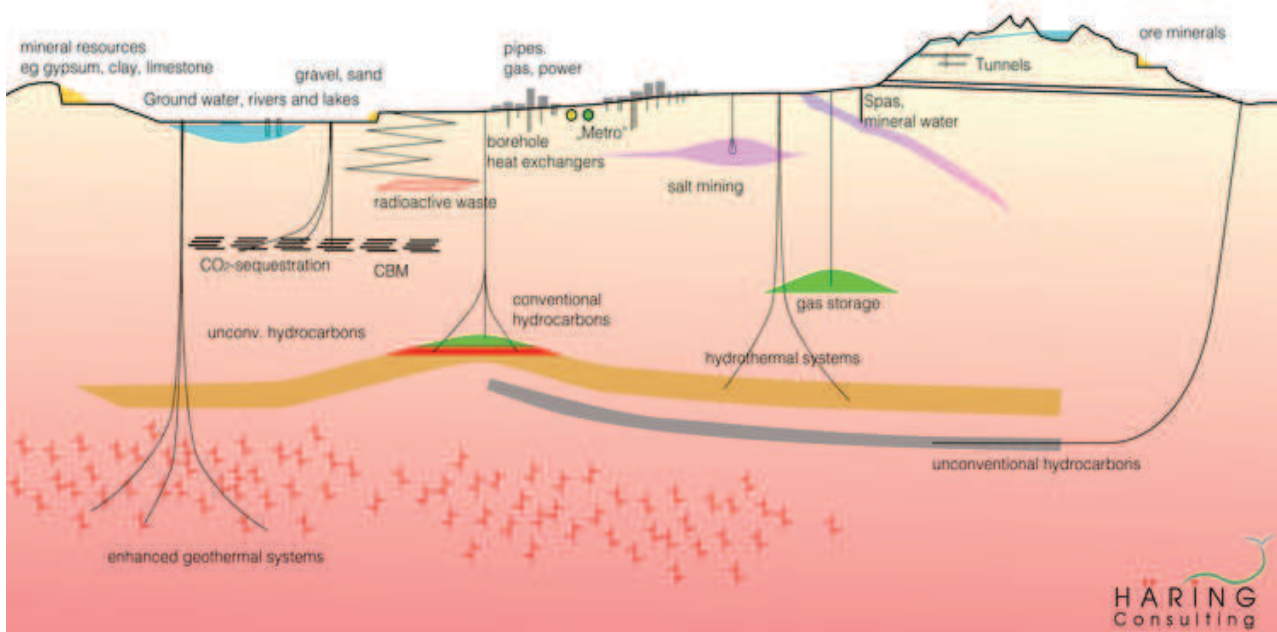


Abb. 4, Quelle: Dr. Markus Häring Consulting, 2015 (kein Massstab)

Aus der Darstellung lässt sich die Notwendigkeit der umfassenden Koordination heraus lesen. Sie verlangt, dass die massgebenden Daten zum Untergrund systematisch erfasst, die Möglichkeiten an Nutzungen, die der Untergrund bietet, bestimmt und die künftigen Nutzungen geplant werden. Die Koordination ist die zentrale und vordringliche Aufgabe der Raumplanung. Das gilt für die herkömmliche Raumplanung, wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse aber in besonderem Mass für die Raumplanung im Untergrund.

5.2 Richtplanung

Das schweizweit anzuwendende Instrument der koordinativen Planung (der Abstimmung der verschiedenen raumwirksamen Tätigkeiten, der schon bestehenden und der noch geplanten), das für die Behörden verbindliche Vorgaben enthält, ist der kantonale Richtplan bzw. die Richtplanung: Richtplanung ist der fortwährende Prozess, Richtplan ist die bei der Planfestsetzung geltende Momentaufnahme. Behördenverbindlichkeit bedeutet, dass die Behörden, die die für jedermann verbindliche Planung der nächsten Stufe – die Nutzungsplanung (s. 5.1) – erlassen wird, an die Anordnungen des Richtplans gebunden sind. Alle Vorhaben mit gewichtigen Auswirkungen auf Raum und Umwelt brauchen eine Grundlage im Richtplan (Art. 8 Abs. 2 RPG); im Grunde sind es alle Vorhaben, die der Koordination mit anderen Vorhaben bedürfen. Der Richtplan besteht aus Karte und Text, beide in gleicher Weise verbindlich. Die Karte gibt die Orte der Aktivitäten wieder, während der Text die Anordnungen in Wortform enthält, also nicht bloss Erläuterung der Karte ist.



Richtplankarte: Kantonales Interessengebiet für Grundwassernutzung
 Vorrangiges Grundwassergebiet von kantonaler Bedeutung

Abb. 5: Richtplan Kanton Aargau (Ausschnitt: Brugg – Windisch – Turgi)

Spezifisch auf den Untergrund ausgerichtet ist noch kein kantonaler Richtplan. Die Verzeichnung der Grundwasservorkommen und darüber hinaus von kantonalen Interessengebieten für die Grundwassernutzung ist ein koordinativer Ansatz. Der Richtplan kann neben dem Aufzeigen von Abstimmungsbedarf auch Priorisierungen vorsehen (CARREL, 2015, N 486). Bestehende kantonale Richtpläne enthalten noch keine Aussagen etwa über Geothermiebohrungen, auch nicht in den Kantonen, in denen solche bereits vorgetrieben worden sind. Gelegentlich wird im Richtplan auf Übersichten verwiesen, in denen Gebiete ausgewiesen werden, in denen z.B. Erdwärmesonden zulässig sind (vgl. Richtplan Kanton Thurgau, Ziffer 4.2., S. 9, was natürlich noch keine planerische Leistung ist). Aber die normativen Vorgaben des Richtplans können durchaus auch für die Planung der Untergrundnutzungen gelten. Man wird allerdings eine Dreidimensionalität der Darstellung ins Auge fassen müssen. Die Besonderheit an der (Richt)Planung im Untergrund ist, dass die untergründigen Nutzungen an der Oberfläche Erwähnung finden (vgl. HOFMANN, 2014, S. 517). Denn eine rein unterirdische Planung gibt es nicht, alle Aktivitäten im Untergrund wirken auf die Oberfläche (vgl. CARREL, 2015, N 477: *Le sous-sol est de façon générale au service du développement en surface*). Unter planerischen Gesichtspunkten ist, eher als von der unterirdischen Stadt, von der umfassenden unterirdischen Dimension der Stadt zu sprechen.

5.3 Nutzungsplanung

Die Nutzungsplanung ist in der Planhierarchie die nächstfolgende Stufe. Die konkreten Nutzungsmöglichkeiten werden hoheitlich in einem Nutzungsplan – jetzt in der Regel auf der Stufe der Gemeinde und vom Gemeindegessetzgeber – festgelegt. Der Nutzungsplan ist für alle verbindlich, namentlich für die Grundeigentümer und die sonstwie an Grund und Boden Berechtigten und Verpflichteten. Die Anordnungen sind grundstücksgenau („parzellenscharf“) in Zonen gegliedert. Es gibt Grundnutzungen (z.B. Wohnzone 3-geschossig, Gewerbezone mässig störend, Industriezone) und es gibt sog. überlagernde Zonen (z.B. Gewässer- und Grundwasserschutzzonen, Denkmalschutz, Naturgefahren). Während in den Richtplan nur Vorhaben Aufnahme finden, die koordinationsbedürftig sind, so hat der Nutzungsplan alle Festlegungen zu enthalten, die für die örtliche Bestimmung der zugelassenen Bodenverwendung notwendig sind. Auch der Nutzungsplan ist zweidimensional gezeichnet und dreidimensional zu verstehen; er beschränkt sich aber auf die Bodennutzung, wie sie in erster Linie oberirdisch zur Geltung kommt (vgl. CARREL, 2015, N 520). Auch der untergründige Nutzungsplan müsste wohl in einer dreidimensionalen Darstellungsart erlassen werden können. Für die Nutzungen im Untergrund vermöchte der Nutzungsplan, der wohl in erster Linie für die Planung des untiefen Untergrunds eingesetzt würde, den Grundeigentümern Sicherheit zu gewährleisten (vgl. HOFMANN, 2014, S. 517).

5.4 Dreidimensionale Modellierung und Aufbau von Katastern

In der Altstadt von Staufen/Breisgau (D) führte 2006 die Abteufung einiger Erdwärmesonden zu Wasserzutritten in trockene, aber quellfähige Gebirgsabschnitte. Die Folge war das sogenannte Gipskeuperquellen, ein durch Wasser bewirktes Anschwellen von Anhydrit zu Gips mit einer Volumenvergrößerung um bis zu 60%. Dadurch hob sich die Altstadt und hebt sich noch immer, was zu erheblichen Gebäudeschäden mit grossen finanziellen Folgen führt (vgl. RUCH/WIRSING, 2013; vgl. auch das Beispiel bei SCHENKER, 2014, S. 438). Solchen Schadensfällen soll durch die Kenntnis der Beschaffenheit und die physikalischen Eigenschaften des Untergrunds begegnet werden. Mittel hierzu ist das geologische 3D-Modell, das in Basel zunächst als projektbezogenes Modell zur Bearbeitung lokal begrenzter Fragestellungen, vor allem in den Bereichen Grundwasser- und Erdbebenschutz, aufgebaut worden ist, nunmehr aber zu einem 3D-Schichtenmodell entwickelt wird, mit dem verschiedene Nutzungsmöglichkeiten evaluiert werden können. Ziel ist indessen die Entwicklung eines dynamischen 3D-Modells als Werkzeug für die untergründige Raumplanung (DRESMANN/HUGGENBERGER, 2012, S. 17/19).

Die geometrische Dokumentation von Eigentum durch die Amtliche Vermessung (3D-Eigentum) ist heute eine Aufgabe, die sich bei der oberirdischen Nutzung und bei der Nutzung im Untergrund in gleicher Weise stellt. Hinzu kommt die Dokumentation und Verwaltung des Raums über und unter dem Boden. Technisch können 3D-Probleme juristisch korrekt dokumentiert und verwaltet werden. Ziel ist die Erstellung eines rechtsverbindlichen 3D-Katasters (vgl. REIMANN, 2013, S. 2; ÅSTRÖM BOSS, 2014, S. 614 f.). Wenigstens in städtischen Zentren soll der 3D-Kataster in naher Zukunft machbar sein (vgl. HOFMANN, 2014, S. 516).

3D-Eigentum... sowohl über wie unter dem Boden
Cadastres 3D... tant au-dessus qu'au-dessous du sol

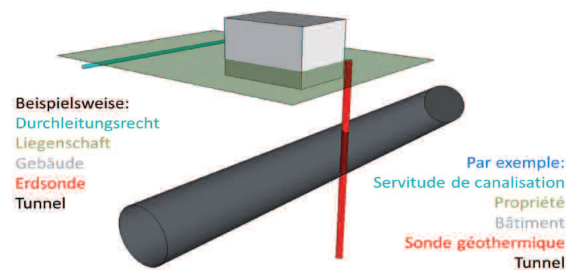


Abb. 6, aus: Åström Boss, 2014, S. 614

Die Nutzung von Grundstücken unterliegt zahlreichen öffentlichrechtlichen Eigentumsbeschränkungen (ÖREB), die für den Grundeigentümer bindend sind. Sie beruhen auf Erlassen gesetzgebender Behörden (Gesetze, Verordnungen, Pläne) oder Entscheidungen von Verwaltungsbehörden (Pläne, Verfügungen). Bis heute besteht keine zentrale Auskunftsstelle für ÖREB. Diese Lücke schliesst der ÖREB-Kataster, in dem Informationen aus unterschiedlichen Bereichen zusammengeführt sind (z.B. Nutzungspläne, Projektierungszonen, Baulinien, Grundwasser- und Hochwasserschutzzonen, Lärmempfindlichkeitsstufen, Höhenbegrenzungen, Sicherheitszonen), die nicht in das dem Zivilrecht unterstehende Grundbuch aufgenommen werden. Der gesetzliche Rahmen über den ÖREB-Kataster wird vom Bund gesetzt, die Kantone regeln die Organisation für die Führung des Katasters und bestimmen die verantwortlichen Organe (Geoinformationsgesetz vom 5. Oktober 2007, Art. 16; s. auch Verordnung über den Kataster der öffentlichrechtlichen Eigentumsbeschränkungen, ÖREBKV, vom 2. September 2009).

6 SCHLUSSBETRACHTUNG

An diese Stelle sollen acht Stichwörter gesetzt werden, die für die Planung der unterirdischen Dimension der Stadt von Bedeutung sein können (vgl. RUCH/GRESCH/FLURY, 2013, S. 607):

- Betrachtung des ganzen Untergrunds, unabhängig von der Tiefe (keine Unterscheidung tiefer- und tieferer Untergrund);
- Betrachtung aller Arten von Vorhaben und Nutzungen, unabhängig von der Grösse;
- Umfassende Beurteilung der Auswirkungen auf die Umwelt;
- Schaffung von hinreichenden gesetzlichen Grundlagen (im RPG, in kantonalen Rechten);
- Vitalisierung der Raumplanungsinstrumente, primär der Richtplanung und des Richtplans, Versuch dreidimensionaler Darstellung. Auch der Nutzungsplan sollte für die Festsetzung von Untergrundnutzungen herangezogen werden;
- Bessere «Vernetzung» der nach Sachgesetzen (z.B. Bergregalgesetzen, Kernenergie-, Eisenbahn-, Nationalstrassengesetz) abzuwickelnden Bewilligungsverfahren;
- «Veralltäglichen» der Koordination von Vorhaben;
- Harmonisierung der kantonalen und kommunalen Vorschriften.

7 LITERATUR

- ARE: Weshalb sich die Raumplanung um den Untergrund kümmern muss. Bericht der Arbeitsgruppe „Raumplanung im Untergrund“, erstellt im Auftrag des Leitungsgremiums der Arbeitsgruppen zum 2. Teil der RPG-Revision, April 2011.
- ÅSTRÖM BOSS Helena: 3D-Eigentum. In: Ruch/Gresch/Flury, 2013, S. 614 f.
- BAFU: Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz (NAQUA). Zustand und Entwicklung 2004-2006, 3/09.
- BAFU: Wärmenutzung aus Boden und Untergrund. Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmennutzung, 10/09.
- BALTZER Philippe: Kanton Aargau: Das Gesetz über die Nutzung des tiefen Untergrunds und die Gewinnung von Bodenschätzen. In: URP/DEP 5/2014, S. 462 ff.
- BFS: Die Bodennutzung in der Schweiz, Resultate der Arealstatistik. Neuchâtel, 2013.
- BOISVERT Michel: La ville intérieure montréalaise. In: Collage 2/2012, S. 13 ff.
- BR: Bericht des Bundesrates zur Nutzung des Untergrundes in Erfüllung des Postulats 11.3229, Kathy Riklin, vom 17. März 2011. Bern, 5.12.2014.
- CARREL Matthieu: Le régime du sous-sol en droit suisse. Planification – Exploitation – Construction. Genève/Zurich/Bâle 2015.

- CONRAD Curdin: Die umweltrechtlichen Regelungsbereiche bei der Nutzung des Untergrunds. In: URP/DEP 5/2014, S. 487 ff.
- CHGEOL: Die Nutzung des geologischen Untergrunds in der Schweiz. Empfehlungen des Schweizer Geologenverbands CHGEOL zur Harmonisierung von Verfügungshoheit, Sachherrschaft und Nutzungsvorschriften. Bern 2012.
- DRESMANN Horst/HUGGENBERGER Peter: Planungsinstrument «geologisches 3D-Modell». In: Collage 2/2012, S. 17 ff.
- ENDER Thomas: Wem gehört der Untergrund? In: URP/DEP 5/2014, S. 445 ff.
- GEODH-REPORT: European Geothermal Energy Council, Developing geothermal district heating in Europe, 2014, 23.2.2015.
- GUTSCHER Daniel B.: Bauen im Untergrund – Allheilmittel gegen Raumknappheit? In: Collage 2/2012, S. 24 ff.
- HAAG Susanne: Braucht es neue Regelungen für eine untertägige Raumplanung? Situationsanalyse zum Stand der Planung im Untergrund. CAS-Programm in Raumplanung 2009/11, Exposé, 2011.
- HAAG Susanne: Braucht es neue Regelungen für eine untertägige Raumplanung? In: Collage 2/2012, S. 10 ff.
- HOFMANN Yann: Les objectifs et défis du droit de l'aménagement du territoire en rapport avec l'usage du sous-sol. In: URP/DEP 5/2014, S. 507 ff.
- HUSER Meinrad: Darstellung von Grenzen zur Sicherung dinglicher Rechte. In: ZBGR 2013, S. 238 ff.
- HUSER Meinrad: Nutzung des Untergrunds: Umfang des Grundeigentums – ein Diskussionsbeitrag. In: URP/DEP 5/2014, S. 522 ff.
- JUD Barbara: Der Abbau von Steinen und Erden – Raumplanerische Voraussetzungen. In: Raum und Umwelt 5/2012, S. 2 ff.
- KNAPP Blaise: L'urbanisme du sous-sol. In: Baurecht/Droit de la Construction 1987, S. 27 ff.
- KNOEPFEL Peter/EISENHUT Thomas/LAURENT Vincent: Etude sur la réglementation des usages du sous-sol au niveau fédéral et cantonal. IDHEAP, Lausanne 2011.
- KNOEPFEL Peter/EISENHUT Thomas/LAURENT Vincent: Rapport sur la législation et la pratique des cantons en matière du sous-sol. Lausanne Mai 2011.
- KOZEL Ronald: Grundwasser in der Schweiz. In: aqua viva 2/2013, S. 10 ff.
- LAURENT Vincent: Perspectives et défis de la gestion durable du sous-sol en Suisse. Lausanne 2011.
- OLIVER Gisela: Mustergesetz der Nordostschweizer Kantone über die Nutzung des Untergrundes. In: URP/DEP 5/2014, S. 473 ff.
- PARRIAUX Aurèle: Les dessous de la ville: une richesse ignorée, à valoriser. In: Collage 2/2012, S. 7 ff.
- PARRIAUX Aurèle/BLUNIER Pascal/MAIRE Pierrick/DEKKIL Guillaume/TACHER Laurent: Projet Deep City. Ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains. Rapport de recherche PNR 54, Zurich 2010.
- REIMANN Patrick: 3D-Objekte und 3D-Eigentumskataster. Eine neue Herausforderung für die amtliche Vermessung und für die Grundbuchführung. In: ZBGR 2013, S. 1 ff.
- RUCH Alexander: Kommentar der schweizerischen Bundesverfassung, Art. 75 (Raumplanung). St. Gallen 2014
- RUCH Alexander/FLURY Andreas/GRESCH Peter: Raumplanung für die Nutzung des Untergrunds. In: Collage 4/2014, S. 26 ff.
- RUCH Alexander/GRESCH Peter/FLURY Andreas (Hrsg.): Nutzung des Untergrunds/Utilisation du sous-sol. In: Geomatik Schweiz 11/2013, S. 607 ff.
- RUCH Clemens/WIRSING Gunther: Erkundung und Sanierungsstrategien im Erdwärmesonden-Schadensfall Staufen i. Br. In: Geotechnik, Volume 36, Issue 3, S. 147 ff.
- SCHENKER Franz: Nutzung des Untergrundes – Um was geht es? In: URP/DEP 5/2014, S. 431 ff.
- SSV/IGGK: Nutzen der Zuwanderung für die Schweizer Städte und die Schweiz, Zürich, 2015.

8 ABKÜRZUNGEN

- a.E.: am Ende
- ARE: Bundesamt für Raumentwicklung
- BAFU: Bundesamt für Umwelt
- BFS : Bundesamt für Statistik
- BGE: Entscheidung des Schweizerischen Bundesgerichts
- BR : Bundesrat
- EGK: Eidgenössische Geologische Fachkommission
- GEODH : Geothermal district heating
- IDHEAP: Institut de hautes études en administration publique
- PFC : Perfluorierte Chemikalien
- PNR: Programme national de recherche
- RPG: Bundesgesetz über die Raumplanung vom 22. Juni 1979 (mit gewichtigen Änderungen vom 15. Juni 2012)
- SSV/IGGK: Schweizerischer Städteverband/Interessengemeinschaft Grosse Kernstädte
- URP/DEP: Umweltrecht in der Praxis/Droit de l'environnement dans la pratique (Zeitschrift)
- VOC: Flüchtige organische Verbindungen
- ZBGR: Schweizerische Zeitschrift für Beurkundungs- und Grundbuchrecht (Zeitschrift)
- ZGB: Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907