



Andreas Abegg* / Goran Seferovic**

Steuerungsdefizite staatlicher Gesetzgebung in Bewilligungsverfahren der tiefen Geothermie

Staatliche Regulierungsstrategien der Risikovorsorge bei Projekten der tiefen Geothermie weisen eine Reihe von Steuerungsdefiziten auf. Die Kombination offener staatlicher Normen mit privaten Standards schafft zwar Raum für technologische Innovation, beeinträchtigt andererseits aber die demokratische Legitimation dieser Regulierung. Der Beitrag entwirft die Skizze einer Regulierungsstrategie, welche Innovation ermöglicht und gleichzeitig die nötige demokratische Legitimation verschafft.

Les stratégies publiques de régulation de la prévention des risques liés à la géothermie profonde présentent une série de lacunes. La combinaison entre normes étatiques ouvertes et normes privées ouvre certes une marge de manœuvre pour l'innovation technologique, mais elle diminue la légitimation démocratique de cette réglementation. La contribution esquisse les bases d'une stratégie régulatoire ouverte à l'innovation tout en assurant la légitimation démocratique requise.

Inhalt

- I. Tiefe Geothermie und induzierte Seismizität
- II. Risiko induzierter Seismizität im Bewilligungsverfahren für Geothermieprojekte
 1. Bundesstaatliche Kompetenzordnung im Bereich der tiefen Geothermie
 2. Kantonale Gesetze über die Nutzung des Untergrunds
 3. Umweltverträglichkeitsprüfung nach Umweltschutzgesetz
 - 3.1 UVP-Pflicht von Geothermieranlagen
 - 3.2 Grenzwerte für induzierte Seismizität als Einwirkung im Sinne des USG
 - 3.3 Besonderheiten der seismischen Risikostudien
- III. Steuerungs- und Legitimationsdefizite der Rechtsetzung im Bereich der staatlichen Risikovorsorge
 1. Mangelndes Steuerungswissen, offene Normen und Branchenstandards
 2. Begrenzte Steuerungsfähigkeit der Grundrechtsdogmatik
 3. Technische Best-Practice-Standards und Innovationsrecht
- IV. Skizze einer Regulierungsstrategie
 1. Grenzen der Legitimation von Gerichtsverfahren
 2. Möglichkeiten und Grenzen verstärkter demokratischer Legitimierung
 3. Weitere Formen der Legitimation
- V. Fazit und Ausblick

I. Tiefe Geothermie und induzierte Seismizität¹

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 will der Bund die Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen in der Schweiz substanziell ausweiten,² wobei der Bundesrat der Geothermie ein Potenzial von nachhaltig nutzbaren 4,4 Terrawattstunden an erneuerbarer Energieproduktion pro Jahr zuweist.³ In diesem Szenario kommt insbesondere der Tiefengeothermie – neben der Wasserkraft – die Rolle zu, kontrollierbare Bandenergie zu liefern, um die Energieproduktion angesichts der fluktuierenden Energiequellen wie Wind und Solarenergie zu stabilisieren.

Der Begriff der Tiefengeothermie bezeichnet Systeme, welche Erdwärme in Tiefen unterhalb von etwa 3000 Meter nutzen und auf diese Weise nicht nur Wärme, sondern auch Strom produzieren, was diese für die

¹ Die Autoren danken Dr. Arnaud Mignan, Senior Researcher beim Schweizerischen Erdbebendienst (SED) an der ETH Zürich, für die Unterstützung im Bereich der seismischen Risikostudien. Der Beitrag entstand im Rahmen der von Innosuisse unterstützten Swiss Competence Centers for Energy Research.

² Vgl. zu den Zielsetzungen der Energiestrategie die Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 (Revisio-n des Energierichts) und zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie (Atomausstiegsinitiative)» vom 4. September 2013, BBl 2013 7561 ff., 7593 f.

³ Botschaft Energiestrategie 2050 (FN 2), BBl 2013 7591. Dies entspricht etwas weniger als der Hälfte der Energieproduktion des leistungsfähigsten Schweizer Kernkraftwerks Leibstadt, vgl. dazu die Angaben auf der Homepage des Kernkraftwerks Leibstadt, <<https://www.kkl.ch/kernenergie/unser-kraftwerk/stromproduktion.html>>, abgerufen im August 2019.

* Prof. Dr. iur. Andreas Abegg, LL.M., Privatdozent an der Universität Freiburg und Professor für öffentliches Wirtschaftsrecht an der ZHAW School of Management and Law, Winterthur.

** PD Dr. iur. Goran Seferovic, Privatdozent an der Universität Zürich und Dozent für öffentliches Recht an der ZHAW School of Management and Law, Winterthur.

Energiestrategie 2050 besonders interessant macht. Dabei werden hydrothermale und petrothermale Systeme unterschieden.⁴ Hydrothermale Geothermie nutzt im Gestein vorhandenes Wasser, während petrothermale Systeme⁵ nicht auf wasserführende Gesteinsschichten angewiesen sind. Bei letzteren wird die Wärme des Gesteins in Tiefen von rund 5000 Metern genutzt, wobei der Untergrund durch Flüssigkeitsinjektionen zuerst zerklüftet werden muss, damit das Wasser darin zirkulieren kann.⁶

Das Hauptrisiko beider Verfahren besteht darin, durch die Beeinflussung des Gesteins Erdbeben auszulösen. Ein petrothermales Projekt in Basel musste im Jahr 2006 abgebrochen werden, da es neben den zu erwartenden Mikrobeben auch ein stärkeres Beben mit einer Magnitude von 3.4 M_w ⁷ (Momenten-Magnituden-Skala) auslöste. Dieses Beben verursachte Schäden an Gebäuden, was zu Schadenersatzforderungen in der Höhe von 7,5 Millionen Franken führte.⁸ Im Jahr 2013 musste ein hydrothermales Projekt im Kanton St. Gallen ebenfalls abgebrochen werden, da es Erdbeben mit einer Magnitude von 3.5 M_w auslöste. Hier waren im Gegensatz zu Basel jedoch kaum Schäden an Gebäuden aufgetreten, was auch mit der Entfernung des Projekts von bewohnten Gebäuden zusammenhing.⁹ Womöglich können Geothermieprojekte aber auch weit stärkere Erdbeben auslösen, indem bereits bestehende tektonische Verwerfungen im Gestein aktiviert werden.¹⁰ Das bisher grösste Beben, welches mutmasslich durch Tiefengeothermie ausgelöst wurde, ereignete sich im Jahr 2017 in Pohang in Südkorea. Hier erreichte das Beben eine Magnitude von 5.4 M_w und führte zu 90 Verletzten sowie zu Schä-

den an Gebäuden in der Höhe von 52 Millionen Dollar.¹¹ Das gegenwärtig am weitesten fortgeschrittene Projekt in der Schweiz ist ein petrothermales Projekt im jurassischen Haute-Sorne. Gerade die Erdbebengefahr führte im Kanton Jura aber zu heftigen politischen und rechtlichen Auseinandersetzungen, deren Ausgang zu diesem Zeitpunkt noch offen ist.¹² Zuletzt hat das Kantonsparlament Ende 2018 eine Motion angenommen, welche von der Regierung verlangt, das Projekt definitiv zu beenden.¹³

Der vorliegende Beitrag untersucht in einem ersten Schritt die Genehmigungsverfahren für Projekte der tiefen Geothermie darauf, wie diese das Risiko der induzierten Seismizität behandeln (II). Dabei zeigen sich verschiedene Steuerungsdefizite, wie sie für das technische Sicherheitsrecht typisch sind und welche die Legitimation der Genehmigungsverfahren beeinträchtigen (III). Um die Legitimation der Genehmigungsverfahren der Geothermie zu verbessern, skizziert der Beitrag schliesslich mögliche Regulierungsstrategien (IV). Diesen Strategien kommt zentrale Bedeutung für die Energiestrategie 2050 zu, da das Risikomanagement der induzierten Seismizität aufgrund der politischen Sensibilitäten im Wesentlichen darüber bestimmen wird, ob die Geothermie in der Schweiz eine Zukunft hat und die ihr zuge dachte Rolle in der Energiestrategie des Bundes übernehmen kann.¹⁴

II. Risiko induzierter Seismizität im Bewilligungsverfahren für Geothermieprojekte

1. Bundesstaatliche Kompetenzordnung im Bereich der tiefen Geothermie

Die Geothermie betrifft verschiedene Bundeskompetenzen, etwa die Grundsatzgesetzgebungskompetenz in der Energiepolitik (Art. 89 Abs. 2 BV)¹⁵ oder die Raumplanung nach Art. 75 Abs. 1 BV. Dem Bund kommt selber aber keine Kompetenz zu, die Erdwärme nutzen

⁴ Vgl. für eine Übersicht der verschiedenen Verfahren etwa die Homepage von Geothermie Schweiz, <<https://geothermie-schweiz.ch/geothermie/geothermie-uebersicht>>, abgerufen im August 2019. Vgl. zum Vorgang der Stimulierung in Basel ausführlich MARKUS O. HÄRING/ULRICH SCHANZ/FLORENTIN LADNER/BEN C. DYER, Characterisation of the Basel 1 enhanced geothermal system, *Geothermics* 37 (2008), 478.

⁵ Gewöhnlich bezeichnet als Enhanced Geothermal System (EGS).

⁶ Der Begriff «Fracking» wird zumindest im medialen Diskurs in letzter Zeit eher vermieden, obwohl es sich um dasselbe Verfahren handelt, einzig auf Stützmittel und chemische Zusätze kann unter Umständen verzichtet werden. Vgl. ausführlich zur Technik des Frackings bei Geothermieprojekten Akademien der Wissenschaften Schweiz, Eine Technik im Fokus: Fracking. Potenziale, Chancen und Risiken. Langfassung, Bern 2013, <www.proclim.ch/Media?3061>, abgerufen im August 2019; vgl. auch Fracking in der Schweiz, Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Trede 13.3108 vom 19. März 2013.

⁷ M_w bezeichnet die Stärke eines Erdbebens auf der sogenannten Momentmagnitude, vgl. dazu die kurze Erklärung auf der Homepage des SED: <<http://www.seismo.ethz.ch/de/knowledge/things-to-know/faq>>, abgerufen im August 2019.

⁸ Vgl. BENJAMIN EDWARDS/TONI KRAFT/CARLO CAUZZI/PHILIPP KASTLI/STEFAN WIEMER, Seismic monitoring and analysis of deep geothermal projects in St. Gallen and Basel, Switzerland, *Geophysical Journal International* 201, 1023; DOMENICO GIARDINI, Geothermal quake risks must be faced, *Nature* 462 (2009), 848 f.

⁹ Vgl. zu diesem Zusammenhang im Allgemeinen EDWARDS et al. (FN 8), 1023.

¹⁰ Vgl. EDWARDS et al. (FN 8), 1023.

¹¹ KWANG-HEE KIM/JIN-HAN REE/YOUNGHEE KIM/SUNGSHIL KIM/SU YOUNG KANG/WOOSEOK SEO, Assessing whether the 2017 M_w 5.4 Pohang earthquake in South Korea was an induced event, *Science* 10.1126/science.aat6081 (2018), 1.

¹² Vgl. für eine jeweils aktuelle Übersicht die Homepage von Geo-Energie Suisse AG, <<https://www.geo-energie.ch/standorte/haute-sorne>>, abgerufen im August 2019.

¹³ Motion Nr. 1224, Stop définitif au projet de géothermie profonde en Haute-Sorne. Christian Spring (PDC); vgl. auch *Le Matin* vom 19. Dezember 2018 (online), <<https://www.lematin.ch/suisse/parlement-veut-geothermie-profonde/story/13120855>>, abgerufen im August 2019.

¹⁴ Vgl. etwa JÖRG KRUMMENACHER, Der Geothermie droht das Aus, *NZZ* vom 21. Juli 2013 (online).

¹⁵ Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (SR 101). Vgl. zur Bedeutung der erwähnten Bestimmung für die Geothermie RENÉ WIEDERKEHR/ANDREAS ABEGG, Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Nutzung des tiefen Untergrundes durch Geothermie, *ZBl* 115 (2014), 641 f.; vgl. im Allgemeinen auch SCHAFFHAUSER/UHLMANN, St. Galler Kommentar zu Art. 89 BV, Rz. 11.

zu können; seine Kompetenzen beschränken sich darauf, gewisse Grundsätze im Bereich der Geothermie zu regeln.¹⁶ Die Nutzung des tiefen Untergrundes für Geothermieprojekte liegt ausserhalb des privatrechtlichen Eigentums i.S.v. Art. 667 Abs. 1 ZGB¹⁷ und somit im öffentlichen Untergrund der Kantone (bzw. der Gemeinden).¹⁸ Es steht diesen deshalb zu, diese Nutzung für bewilligungspflichtig zu erklären. Da die Nutzung des tiefen Untergrundes durch Geothermie meist als Sondernutzung qualifiziert wird,¹⁹ erteilen die Kantone die Erlaubnis zu diesen Nutzungen vorwiegend im Rahmen von Konzessionsverfahren.²⁰ Auch das Bundesgericht erachtet ein Konzessionsverfahren in diesem Zusammenhang als am besten geeignet.²¹ Ob es sich dabei um Sondernutzungskonzessionen oder Monopolkonzessionen handelt, ist umstritten,²² denn einige Kantone erklären in ihren Verfassungen ausdrücklich auch die Nutzung der Erdwärme zu einem kantonalen Regalrecht oder als Teil des bestehenden historischen Bergregals.²³ Der Bund hat diese Verfassungen alle ohne Weiteres gewährleistet,²⁴ obwohl das Bergregal sich historisch auf den Abbau beschränkt vorhandener Res-

ourcen erstreckte.²⁵ Entsprechend erachtete das Verwaltungsgericht des Kantons Jura die Geothermie als nicht vom historischen Bergregal erfasst, was das Bundesgericht zumindest nicht als willkürlich ansah²⁶ – wobei die Nutzung der Erdwärme in der Verfassung des Kantons Jura auch nicht ausdrücklich genannt wird.²⁷

2. Kantonale Gesetze über die Nutzung des Untergrundes

Im Zuge der gestiegenen Bedeutung des Untergrundes für moderne Nutzungsarten hat eine Reihe von Kantonen Gesetze über die Nutzung des Untergrundes erlassen oder bestehende Gesetze über das Bergregal revidiert. Ausgangspunkt war das Ende 2013 aufgehobene Konkordat betreffend die Schürfung und Ausbeutung von Erdöl,²⁸ welchem eine Reihe von Kantonen beigetreten war. Dieses wurde mangels praktischer Bedeutung aufgehoben, doch beschlossen die beteiligten Kantone, eine Anschlusslösung auszuarbeiten im Hinblick auf die neueren Nutzungen des Untergrundes wie der Geothermie.²⁹ Auf dieser Grundlage erarbeitete die Konkordatskommission ein Mustergesetz über die Nutzung des Untergrundes, welches den Kantonen als einheitliche Vorlage für ihre Gesetze über die Nutzung des Untergrundes dienen sollte.³⁰ Das Mustergesetz sieht für Geothermieanlagen ab einer Leistung von einem Megawatt eine Konzessionspflicht vor.³¹ Die Konzession wird nur erteilt, wenn das Projekt umweltverträglich und sicher durchgeführt werden kann.³² Die Behörde kann auch Regelungen über die Betriebssicherheit und die Haftung in die Konzession aufnehmen.³³

Bei den gesetzgeberischen Regelungen der Kantone zur Nutzung des Untergrundes war neben dem Fracking zur Förderung von Erdgas oder Schieferöl vor allem die Geothermie politisch umstritten. Im Gegensatz zur Erdgasförderung mittels Frackings, welche etwa die Kanto-

¹⁶ Vgl. WIEDERKEHR/ABEGG (FN 15), 640 ff.

¹⁷ Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907, SR 210.

¹⁸ Das Bundesgericht erachtet den Untergrund ausserhalb des privaten Eigentums als herrenlose oder öffentliche Sache i.S.v. Art. 664 ZGB, vgl. m.H. zu den Auffassungen in der Lehre BGE 119 Ia 390 E. 5d (399); vgl. ANDREAS ABEGG/LEONIE DÖRIG, Recht im Untergrund, Gutachten zuhanden der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz und Energiedirektorenkonferenz, Oktober 2018, 47 ff. Die sachenrechtliche Qualifikation hat das Bundesgericht bisher aber offengelassen, vgl. dazu auch THOMAS ENDER, Wem gehört der Untergrund?, URP 2014, 368 f.

¹⁹ Vgl. ABEGG/DÖRIG (FN 18), 59 f.; WIEDERKEHR/ABEGG (FN 15), 646. Zum Begriff der Sondernutzung im Allgemeinen ALAIN GRIFEL, Allgemeines Verwaltungsrecht im Spiegel der Rechtsprechung, Zürich/Basel/Genf 2017, N 410 f.; ULRICH HÄFELIN/GEORG MÜLLER/FELIX UHLMANN, Allgemeines Verwaltungsrecht, 7. Aufl., Zürich/St. Gallen 2016, N 2308 ff.

²⁰ Vgl. etwa Kanton Aargau: § 7 Gesetz über die Nutzung des tiefen Untergrundes und die Gewinnung von Bodenschätzen vom 19. Juni 2012 (GNB), SAR 671.200; Kanton Luzern: § 4 Abs. 2 Gesetz über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrundes vom 6. Mai 2013, SRL 670; Kanton Zug: § 6 Abs. 1 lit. c Gesetz über die Nutzung des Untergrundes vom 15. Dezember 2016 (GNU), BGS 721.6.

²¹ Vgl. zur Beurteilung des Verfahrens in Haute-Sorne, wo kein Konzessionsverfahren zur Anwendung kam, BGE 145 II 32 E. 3.3 (38). Vgl. zum Konzessionsverfahren und dessen Alternativen ABEGG/DÖRIG (FN 18), 60 ff.

²² Vgl. auch WIEDERKEHR/ABEGG (FN 15), 646, FN 37.

²³ Vgl. etwa Art. 52 Abs. 1 lit. c Verfassung des Kantons Bern vom 6. Juni 1993, SR 131.212; Art. 47 Abs. 1 lit. c Verfassung des Kantons Appenzell Ausserrhodens vom 30. April 1995, SR 131.224.1; § 55 Abs. 1 lit. g Verfassung des Kantons Aargau vom 25. Juni 1980, SR 131.227; § 84 Abs. 1 Ziff. 4 Verfassung des Kantons Thurgau vom 16. März 1987, SR 131.228; vgl. für eine Übersicht der Regelungen auch ANDREAS AUER, Staatsrecht der schweizerischen Kantone, Bern 2016, N 1271.

²⁴ Vgl. etwa für die Bestimmung der KV AG ausdrücklich die Botschaft über die Gewährleistung der geänderten Verfassungen der Kantone Uri, Solothurn, Basel-Landschaft, Graubünden, Aargau, Neuenburg und Genf vom 29. Mai 2013, BBl 3931 ff. (3940 f.). Bereits die totalrevidierten Verfassungen von Thurgau (1987) und Bern (1993) erklärten die Nutzung der Erdwärme zu einem kantonalen Regalrecht, ohne dass der Bund dies beanstandete.

²⁵ Vgl. die zutreffende Kritik bei ABEGG/DÖRIG (FN 18), 53 f.; vgl. ebenso MATTHIEU CARREL, Le régime du sous-sol en droit suisse: Planification – Exploitation – Construction, Diss. Fribourg 2015, N 148, sowie bei JOHANNES REICH, Grundsatz der Wirtschaftsfreiheit: Evolution und Dogmatik von Art. 94 Abs. 1 und 4 der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999, Diss. Basel 2011, N 946. Vgl. aber BGE 119 Ia 390 E. 11b (405), wo das BGer das Bergregal im Kanton Nidwalden sehr weit interpretierte und dieses auch durch Endlagerstätten für radioaktive Abfälle als tangiert erachtete, da diese die Ausbeutung von Bodenschätzen potenziell erschweren könnten. Eher weit wohl auch HÄFELIN/MÜLLER/UHLMANN (FN 19), N 2709.

²⁶ Vgl. BGer-Urteil vom 21. November 2018, 1C.46/2017 E. 3.3.

²⁷ Vgl. Art. 129 Verfassung der Republik und des Kantons Jura vom 20. März 1977, SR 131.235.

²⁸ AS 1957 158.

²⁹ Siehe für einen kurzen Überblick der Entwicklungen GISELA OLIVER, Mustergesetz der Nordostschweizer Kantone über die Nutzung des Untergrundes, URP 2014, 384 ff.

³⁰ Gesetz vom 2. Dezember 2013 über die Nutzung des Untergrundes [Entwurf], abrufbar unter <http://static.nzz.ch/files/7/4/9/Mustergesetz+%3BCber+die+Nutzung+des+Untergrundes_1.18217749.pdf>, besucht im August 2019.

³¹ § 5 lit. d Mustergesetz (FN 30).

³² § 7 lit. b Mustergesetz (FN 30).

³³ § 8 Abs. 2 lit. b und d Mustergesetz (FN 30).

ne Bern und Zug schlicht verboten haben,³⁴ wäre ein solches Verbot für die Geothermie womöglich nicht mit dem Bundesrecht vereinbar. So erklärte zumindest das Verfassungsgericht des Kantons Jura eine Volksinitiative für ungültig, welche die Geothermie im Kanton verbieten wollte. Das Gericht erachtete diese Initiative – im Gegensatz zum Kantonsparlament – für bundesrechtswidrig, da ein absolutes Verbot der Geothermie im Widerspruch zum Bundesrecht stehe, welches zumindest eine Einzelfallabwägung verlange.³⁵

Die Öffentlichkeit ist seit den gescheiterten Projekten in Basel und St. Gallen für die Risiken der Geothermie besonders sensibilisiert, weshalb die kantonalen Gesetze die Konzessionäre jeweils verpflichten, die Schadensrisiken durch angemessene Haftpflichtversicherungen abzudecken. Die Versicherungspolice bildet dabei gewöhnlich eine Voraussetzung der Konzessionserteilung für tiefe Geothermie.³⁶ Von den Versicherungspolice ist der Öffentlichkeit jeweils nur die angesetzte Versicherungssumme bekannt – im Falle von Haute-Sorne 100 Millionen Franken. Die Polices selber bleiben unveröffentlicht. Die Regierung des Kantons Jura lehnte eine Veröffentlichung mit der Begründung ab, die Polices enthielten sensible Informationen wie die Prämienhöhe, welche auf Wunsch der Versicherungsunternehmen nicht öffentlich gemacht werden könnten.³⁷ Dass die konkreten Versicherungsbedingungen der Öffentlichkeit verborgen bleiben, mag die Akzeptanz des Projekts zusätzlich schmälern.

Zu den Sicherheitsvorschriften bleiben die kantonalen Gesetze zur Nutzung des Untergrundes sehr vage: Sie machen die Erteilung der Konzession davon abhängig, dass die Projekte «zweckmässig, umweltverträglich und sicher»³⁸ (Thurgau) sind oder die Anlagen «einwandfrei erstellt, betrieben und unterhalten»³⁹ (Aargau) werden.⁴⁰ Etwas strenger ist das Gesetz über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrundes des Kantons Luzern, welches von der Gesuchstellerin den Nachweis verlangt, dass «durch die vorgesehene Nutzung weder Menschen noch Sachen gefährdet werden».⁴¹ Welche Sicherheitsstandards dafür herangezogen werden sollen, beantworten weder die

formellen Gesetze noch die entsprechenden kantonalen Verordnungen.⁴² Teilweise spezifizieren diese immerhin, dass die Behörden Begleitmassnahmen wie geologische Begutachtungen oder seismisches Monitoring vorschreiben können.⁴³ Obwohl bei der tiefen Geothermie ein relativ hohes Schadenspotenzial besteht, liegt es somit an den – demokratisch schwächer legitimierten – Verwaltungsbehörden,⁴⁴ die offenen Normen zu konkretisieren.⁴⁵

3. Umweltverträglichkeitsprüfung nach Umweltschutzgesetz

3.1 UVP-Pflicht von Geothermieranlagen

Im Rahmen der kantonal vorgesehenen Bewilligungs- oder Konzessionsverfahren⁴⁶ unterliegen Geothermieprojekte ab einer Leistung von fünf Megawatt dem Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nach USG.⁴⁷ Es ist an den Kantonen, das Verfahren zu bestimmen, in welchem die Umweltverträglichkeit von Geothermieprojekten festgestellt werden soll.⁴⁸ Sofern für das Projekt eine Sondernutzungsplanung vorgeschrieben ist,⁴⁹ hat die UVP in diesem Verfahren zu erfolgen.⁵⁰ Mit der UVP wird sichergestellt, dass ein Geothermieprojekt die Vorgaben des Umweltrechts einhält.⁵¹ Zwar sind die Vorgaben des Umweltrechts auch ohne Pflicht zu einer UVP zu erfüllen, doch findet diesfalls kein eigentliches Berichtsverfahren statt (vgl. Art. 4 UVPV).⁵²

Ob das etwas stärker partizipativ ausgestaltete Verfahren der UVP für eine genügende Legitimation dieses

³⁴ Vgl. Bern: Art. 4a Bergregalgesetz (BRG) vom 18. Juni 2003, BSG 931.1; Zug: § 5 Abs. 3 GNU (FN 20).

³⁵ Verfassungsgericht des Kantons Jura, Entscheid vom 27. Juni 2018, CST 1/2017 E. 6.

³⁶ Vgl. etwa § 9 Abs. 1 lit. d GNB (FN 20); Kanton Thurgau: § 18 Abs. 1 Gesetz über die Nutzung des Untergrundes vom 18. November 2015 (UNG), RB 723.1; § 13 Abs. 1 GNU (FN 20).

³⁷ Vgl. Réponse du gouvernement à la question écrite de monsieur Damien Lachat, Député (UDC), intitulée «Géothermie profonde: on tremble déjà!» (no. 2917).

³⁸ § 7 Abs. 1 Ziff. 2 UNG (FN 36).

³⁹ § 9 Abs. 1 lit. b GNB (FN 20).

⁴⁰ Vgl. zum Steuerungsverzicht mittels Finalprogrammen PETER HETTICH, Kooperative Risikoversorge: Regulierte Selbstregulierung im Recht der operationellen und technischen Risiken, Habil. St. Gallen 2014, N 444; ähnlich mit Blick auf unbestimmte Normen auch GEORG MÜLLER/FELIX UHLMANN, Elemente einer Rechtssetzungslehre, 3. Aufl., Zürich 2013, N 255.

⁴¹ § 12 Abs. 2 lit. c Gesetz über die Gewinnung von Bodenschätzen und die Nutzung des Untergrundes (FN 20).

⁴² Vgl. etwa Kanton Thurgau: § 4 Abs. 2 Ziff. 4 Verordnung des Regierungsrates zum Gesetz über die Nutzung des Untergrundes vom 15. März 2016 (UNV), RB 723.11, welche lediglich von einem «Sicherheitsnachweis» spricht.

⁴³ Vgl. Kanton Zug: § 4 Abs. 1 Verordnung zum Gesetz über die Nutzung des Untergrundes (V GNU) vom 23. Oktober 2018, BGS 721.61.

⁴⁴ Vgl. zur schwächeren demokratischen Legitimation einer Verwaltungspraxis auch MÜLLER/UHLMANN (FN 40), N 481.

⁴⁵ Vgl. dazu im Allgemeinen HETTICH (FN 40), N 444.

⁴⁶ Die Kantone sind laut BGER frei, in welchem Verfahren sie Projekte der Geothermie erlauben wollen, das Gericht erachtet aber Konzessionen als das am besten geeignete System, vgl. BGE 145 II 32 E. 3.3 (38).

⁴⁷ Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01; Vgl. Art. 3 Abs. 1 und Nr. 21.4 Anhang der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988, SR 814.011.

⁴⁸ Nr. 21.4 Anhang UVPV.

⁴⁹ Dies dürfte für grössere Geothermieprojekte regelmässig der Fall sein, siehe für eine Übersicht über die planungsrechtlichen Vorgaben MICHELANGELO GIOVANNINI, Teil 5. III.: Anlagen zur Erzeugung, Übertragung oder Lagerung von Energie, in: Griffel/Liniger/Rausch/Thurnherr (Hrsg.), Fachhandbuch Öffentliches Baurecht, Zürich 2016, N 5.340 ff.

⁵⁰ Vgl. Art. 5 Abs. 3 UVPV. Im Falle von Haute-Sorne wurde für das Projekt ein kantonaler Sondernutzungsplan erstellt, vgl. BGE 145 II 32 Sachverhalt A (33).

⁵¹ Vgl. Art. 3 Abs. 1 UVPV.

⁵² Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988, SR 814.011; vgl. CURDIN CONRAD, Die umweltrechtlichen Regelungsbereiche bei der Nutzung des Untergrundes, URP 2014, 423.

Prozesses sorgen kann, scheint zweifelhaft,⁵³ denn dieses regelt die Beschwerdelegitimation abgesehen von der gesetzlichen Beschwerdelegitimation gesamtschweizerisch tätiger Umweltschutzorganisationen traditionell eng.⁵⁴

3.2 Grenzwerte für induzierte Seismizität als Einwirkung im Sinne des USG

Wenngleich der Untergrund selber, soweit er keine wasserführenden Schichten aufweist, womöglich kein Schutzobjekt des Umweltrechts bildet,⁵⁵ so stellen an der Oberfläche wahrnehmbare Erschütterungen ohne Zweifel Einwirkungen gemäss Art. 7 Abs. 1 USG dar.⁵⁶ Gewöhnlich reicht die Gesuchstellerin denn im Rahmen der UVP auch eine Studie über das Risiko induzierter Seismizität ein.⁵⁷ Für Erschütterungen existieren auf Bundesebene keine formell-gesetzlichen Grenzwerte.⁵⁸ Nach Art. 15 USG sind immerhin Grenzwerte für Erschütterungen festzulegen, sodass «nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören». Die zuständigen Verwaltungsbehörden haben die Grenzwerte damit im konkreten Fall anhand der Kriterien von Art. 15 USG und gestützt auf wissenschaftliche Erkenntnisse und anerkannte Branchenstandards festzulegen.⁵⁹ Branchenstandards sind gewöhnlich private Standards⁶⁰ und als solche zwar nicht unmittelbar rechtlich bindend, werden von den Behörden aber herangezogen, um rechtliche Bestimmungen auszulegen. Sie sind damit geeignet, eine Verwaltungspraxis zu

etablieren.⁶¹ So haben sich die Bundesbehörden etwa auf einen Standard des Deutschen Instituts für Normung abgestützt (DIN 4150-2), um Grenzwerte für Erschütterungen durch den Schienenverkehr festzusetzen.⁶²

Im Falle von Erschütterungen durch Geothermieanlagen arbeitet die Industrie mit dem Standard DIN 4150-3, welcher maximale Erschütterungswerte festlegt, bei denen keine Schäden an Gebäuden zu erwarten sind.⁶³ Erdbeben können von Menschen aber bereits weit unter der Schwelle verspürt werden, an welcher Schäden an Gebäuden auftreten. Offensichtlich beurteilen die Gesuchsteller und Behörden damit die Gefahr von Schäden an Gebäuden und nicht Einwirkungen auf Mensch («Wohlbefinden») und Natur i.S.v. Art. 7 Abs. 1 und Art. 15 USG. Auch im Fall von Haute-Sorne stützte die Gesuchstellerin ihre Risikostudie auf den Standard DIN 4150-3 ab, worauf sie die maximal tolerierbare Stärke eines Bebens auf 2.6 M_w festsetzte.⁶⁴

3.3 Besonderheiten der seismischen Risikostudien

Bei der tiefen Geothermie sind die Emissionen der Anlage in Form induzierter Seismizität in Häufigkeit und Stärke unsicher. Einerseits sind Erschütterungen sowie kleinere Erdbeben eine unvermeidbare Begleiterscheinung beim Einpressen von Wasser und in gewissem Umfang sogar nötig, um das Gestein in der Tiefe durchlässiger zu machen. Diese Erschütterungen stellen Einwirkungen i.S.v. Art. 7 Abs. 1 USG dar, für welche, wie oben erwähnt, Grenzwerte entsprechend dem Schutzzweck des USG festzulegen sind. Bei der Festsetzung dieser Grenzwerte ist zu beachten, dass die Geothermie eine in Entwicklung begriffene Technologie ist. Art. 11 Abs. 2 USG schützt die Betreiberin einer Geothermieanlage einerseits vor objektiv unerfüllbaren Anforderungen an die Emissionsbegrenzung (Technik-Klausel) und verlangt andererseits, dass die Massnahmen wirtschaftlich tragbar sind.⁶⁵

⁵³ Vgl. zu dieser Funktion des UVP-Verfahrens HETTICH (FN 40), N 459. Zu möglichen Legitimierungsstrategien ausführlich unten IV.

⁵⁴ Vgl. zu dieser gesetzlichen Legitimation Art. 55 USG; zu den allgemeinen Anforderungen an die Beschwerdelegitimation auch unten IV.2 (am Ende).

⁵⁵ Der Bundesrat hat die induzierte Seismizität eher als ökonomisches Risiko betrachtet, vgl. Bericht Postulat Trede vom 19. März 2013 (FN 6), 4.

⁵⁶ Vgl. auch CONRAD (FN 52), 410 f.; in diesem Sinne auch HANS RÜDOLF TRÜEB/RAMONA WYSS, Haftung für induzierte Seismizität, ZBl 115 (2014), 10 f.

⁵⁷ Vgl. etwa für Haute-Sorne bereits Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études relatives à la sismicité induite: Projet pilote de géothermie profonde Haute-Sorne vom 25. April 2014; vgl. BGE 145 II 32 Sachverhalt B (33). Auch der Leitfaden des SED verortet die Risikostudie zur induzierten Seismizität sowohl bei der Umweltverträglichkeitsprüfung als auch bei Erteilung der Konzession («licensing»), vgl. SCHWEIZERISCHER ERDBEBENDIENST (SED), «Good Practice» Guide for Managing Induced Seismicity in Deep Geothermal Energy Projects in Switzerland, Zürich 2017, 41, <<https://doi.org/10.12686/a5>>, abgerufen im September 2019.

⁵⁸ Vgl. CHRISTOPH ZÄCH/ROBERT WOLF, Rz. 55 zu Art. 15 USG, in: Vereinigung für Umweltrecht (VUR), Helen Keller, Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2. Aufl., Zürich 2004; vgl. aber CONRAD (FN 52), 411, wonach für Erschütterungen immerhin «anerkannte Normen» gelten.

⁵⁹ ZÄCH/WOLF (FN 58), N 55 f.

⁶⁰ Vgl. ausführlich zum Begriff des Standards aus normentheoretischer Sicht GUNNAR FOLKE SCHUPPERT, Governance und Rechtsetzung: Grundfragen einer modernen Regelungswissenschaft, Baden-Baden 2011, 201 ff.

⁶¹ Vgl. im Allgemeinen FELIX UHLMANN, «Die Normen können bei ... bezogen werden» – Gedanken zur Publikation und Verbindlichkeit privater Normen, LeGes 2013, 96 ff.

⁶² BUWAL/BAV, Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS) vom 20. Dezember 1999. Vgl. auch ZÄCH/WOLF (FN 58), N 56, m.w.H.

⁶³ Verwendung findet auch der Schweizer Standard SN 640 312a über die Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke, welcher von der Schweizerischen Normen-Vereinigung bestimmt wird.

⁶⁴ Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 6.

⁶⁵ Vgl. ausführlich zur Emissionsbegrenzung nach Art. 11 Abs. 2 USG ANDRÉ SCHRADE/THEO LORETAN, Rz. 19 ff. zu Art. 11 USG, in: Vereinigung für Umweltrecht (VUR), Helen Keller, Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2. Aufl., Zürich 2004; vgl. spezifisch zur Wirtschaftlichkeit der Geothermie SED, Good Practice (FN 57), sowie für eine grundlegende Modellierung des Kompromisses zwischen Risiko und Wirtschaftlichkeit tiefer Geothermieprojekte ARNAUD MIGNAN et al., Including seismic risk mitigation measures into the Levelized Cost Of Electricity in enhanced geothermal systems for optimal siting, Applied Energy 238 (2019), 831 ff., <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.109>>, abgerufen im September 2019.

Neben diesen in gewissen Massen zu erwartenden Erschütterungen kann eine Anlage der tiefen Geothermie jedoch Erdbeben verursachen, welche, wie im Falle des Projekts in Basel, eine Stärke erreichen, bei der nicht nur das Wohlbefinden von Anwohnern erheblich gestört wird, sondern Schäden an Gebäuden auftreten und Personen an Leib und Leben gefährdet werden können. Diese Beben bedrohen damit auch die Umwelt, indem etwa Erdbeben oder Schädigungen an Rohrleitungen auftreten können.⁶⁶ Diesem Risiko für schwerere Erdbeben kann jedoch nicht mit Immissionsgrenzwerten begegnet werden, denn solche Erdbeben treten lediglich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf und sind im Gegensatz zu regelmässigen und planbaren Emissionen nicht deterministisch beherrschbar.⁶⁷ Für diese nicht deterministisch beherrschbaren, risikobehafteten Immissionen ist daher eine Regelungsstrategie nötig, welche auf einen quantitativen Risikobegriff abstellt. Mit solcherart Recht kann der Eintritt eines Schadens und damit die Verwirklichung des Risikos nicht verhindert werden. Vielmehr dient es der Risikovorsorge, indem es Massnahmen zur Begrenzung des Risikos anordnet und damit Ausmass oder Eintretenswahrscheinlichkeit eines Schadens begrenzt.⁶⁸

Faktische Risikobeurteilungen sind bereits dem klassischen Polizeirecht nicht fremd; sie bilden implizit eine Grundlage des verwaltungsrechtlichen Instrumentariums von Verboten und Geboten,⁶⁹ gründen dort aber auf allgemein zugänglichen Erfahrungen.⁷⁰ Auch das Umweltrecht stellt vereinzelt Risikoüberlegungen an, indem etwa das Chemikaliengesetz auf das Risiko abstellt, welches von einzelnen Stoffen für Mensch und Umwelt ausgeht.⁷¹ Überwiegend ist das Umweltrecht aber deterministisch und massnahmenorientiert,⁷² was auch im Vorsorgeprinzip nach Art. 74 Abs. 2 BV zum Ausdruck kommt, wonach schädliche oder lästige Einwirkungen am Ort des Entstehens zu begrenzen sind.⁷³ Diese sind durch geeignete Massnahmen so weit zu reduzieren, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar und damit verhältnismässig ist.⁷⁴ Das Umweltrecht verwendet dafür typischerweise

Grenzwerte, welche so festgelegt werden, dass die Schutzobjekte weder gestört noch gefährdet werden.⁷⁵

Um das Risiko für das Auftreten von Beben unter den in der Risikostudie festgesetzten Grenzwert zu senken, hat die Geothermiebranche ein sogenanntes Ampelsystem entwickelt (Traffic Light System), bei welchem je nach Stärke der Seismizität die Injektionsrate der Flüssigkeit gesenkt oder schliesslich ganz gestoppt wird.⁷⁶ Anders als beim gescheiterten Projekt in Basel werden die Reservoirs im Gestein heute ausserdem stufenweise mit mehreren Bohrungen geschaffen, was das Risiko für Beben ebenfalls reduzieren soll.⁷⁷ Mit solchen Vorkehrungen sollen durch das Projekt ausgelöste Erdbeben möglichst innerhalb dieser maximal zulässigen Stärke gehalten werden. Da die Reaktion eines konkreten Untergrunds auf die Stimulation mittels Frackings nicht vollständig vorhersagbar ist, bleiben stärkere Beben aber möglich.⁷⁸

Um dieses Risiko zu berechnen, kombinieren die Betreiber von Geothermieprojekten sogenannte deterministische und probabilistische Risikomodelle.⁷⁹ Bei deterministischen Modellen arbeiten die Studien mit verschiedenen Szenarien, für welche sie deren Wahrscheinlichkeiten berechnen und daraufhin die zu erwartenden Schäden schätzen. Im Falle von Haute-Sorne wurde dabei mit drei verschiedenen Szenarien gearbeitet. Im ersten Szenario verbliebe die Seismizität innerhalb der vorher festgelegten Werte von 2.6 M_w, was erwartungsgemäss kaum zu Schäden führen würde. Im dritten Szenario, welchem die Werte des Bebens anlässlich des Projekts in Basel zugrunde gelegt wurden (3.2 M_w), werden Schäden in der Höhe von rund 710'000 Franken erwartet. Diese deterministischen Modelle werden mit probabilistischen Studien kombiniert, in welchen das Risiko berechnet wird, dass trotz der genannten Vorkehrungen Beben über dem Maximalwert auftreten können.⁸⁰

Selbst bei sorgfältiger Untersuchung des Untergrundes kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich in der Nähe der Bohrstelle eine tektonische Verwerfungslinie befindet, welche auf die Stimulation reagiert und somit ein weit stärkeres Beben auftreten könnte. Das Ampelsystem würde dann zwar ebenfalls das Einpressen von Wasser stoppen, könnte das aus der Verwerfung resultierende Beben aber wahrscheinlich nicht verhindern. Für Haute-Sorne wurde für ein Beben mit der Stärke 3.1 M_w eine Wahrscheinlichkeit auf 10⁻² also 1:100

⁶⁶ Vgl. zu diesem Zusammenhang auch TRÜEB/WYSS (FN 56), 10.

⁶⁷ Vgl. zu diesem Zuschnitt von Grenzwerten HANSJÖRG SEILER, Risikobasiertes Recht; Wieviel Sicherheit wollen wir?, Bern 2000, 26.

⁶⁸ Vgl. HETTICH (FN 40), N 28.

⁶⁹ Vgl. HETTICH (FN 40), N 272 ff.; HANSJÖRG SEILER, Recht und technische Risiken: Grundzüge des technischen Sicherheitsrechts, Zürich 1997, 210.

⁷⁰ Vgl. KARL-HEINZ LADEUR, Die rechtliche Steuerung von Entwicklungsrisiken zwischen zivilrechtlicher Produkthaftung und administrativer Sicherheitskontrolle: Prozeduralisierung von Sicherheitspflichten in vergleichender Perspektive, Betriebs-Berater (BB) 1993, 1304.

⁷¹ Vgl. etwa Art. 16 Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG), vom 15. Dezember 2000, SR 813.1.

⁷² Vgl. dazu SEILER (FN 67), 77.

⁷³ Das Vorsorgeprinzip wird aber in neuerer Zeit auch im Zusammenhang mit der Risikovorsorge angeführt, vgl. etwa CHRISTOPH ERRASS, Technikregulierungen zur Gewährleistung von Sicherheit, Sicherheit & Recht 2/2016, 79 ff.

⁷⁴ Vgl. etwa Art. 11 Abs. 2 und Art. 17 Abs. 1 USG. Vgl. auch CONRAD (FN 52), S. 415 f.; MORELL/VALLENDER, St. Galler Kommentar zu

Art. 74 BV, Rz. 21; vgl. zur Praxis des Bundesgerichts zum Vorsorgeprinzip BGE 139 II 185 E. 11.3 (208); vgl. zum Zusammenhang der wirtschaftlichen Tragbarkeit und dem Verhältnismässigkeitsprinzip BGE 127 II 306 E. 8 (317).

⁷⁵ Vgl. SEILER (FN 67), 77.

⁷⁶ Vgl. für eine kurze Übersicht SED, Good Practice (FN 57), 57 ff.

⁷⁷ Sog. Multi-Riss-System, vgl. Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 34 ff.; vgl. auch BGE 145 II 32 Sachverhalt A (33).

⁷⁸ Vgl. auch CONRAD (FN 52), 411.

⁷⁹ Vgl. zu dieser Unterscheidung aus rechtlicher Sicht SEILER, Risiken (FN 69), 213 ff.

⁸⁰ Vgl. etwa im Falle von Haute-Sorne Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 15.

berechnet,⁸¹ die Wahrscheinlichkeit für Beben mit einer Stärke von über 4 M_w auf 1:3000.⁸² Die Studie für Haute-Sorne ging aber davon aus, dass durch Fracking noch nie eine sogenannte superkritische Verwerfungslinie aktiviert wurde.⁸³ Da diese Studie vor dem Ereignis in Pohang erstellt wurde, erarbeitete die Projektbetreiberin von Haute-Sorne nachträglich einen Bericht, welcher klären sollte, welche Bedeutung dieses Ereignis in Südkorea für das Projekt in Haute-Sorne hat.⁸⁴ Dieser Bericht wurde von einer Expertenkommission, eingesetzt durch den Regierungsrat des Kantons Jura, geprüft und die Sicherheit des Projekts in dieser Hinsicht bestätigt.⁸⁵

III. Steuerungs- und Legitimationsdefizite der Rechtssetzung im Bereich der staatlichen Risikovorsorge

1. Mangelndes Steuerungswissen, offene Normen und Branchenstandards

Aus einer sozialwissenschaftlichen Sicht kann das Verwaltungsrecht als Steuerungsmedium begriffen werden, mit welchem ein Steuerungssubjekt die Systemprozesse eines Steuerungsobjekts mit einem Steuerungsziel zu beeinflussen versucht.⁸⁶ Aus dieser Optik weist die Regulierung der tiefen Geothermie, wie überhaupt die Regulierung risikobehafteter Tätigkeiten, eine Reihe von Defiziten auf, welche deren Legitimationskraft beschränkt:⁸⁷

Erstens fehlt dem formellen und materiellen Gesetzgeber aufgrund der Technizität der Materie oft das nötige Steuerungswissen.⁸⁸ Gerade bei komplexen mathematisch-technischen Risikobeurteilungen, wie sie bei seismischen Risikostudien nötig sind, greift der Gesetzge-

ber daher zweitens vermehrt auf offene Normen und unbestimmte Rechtsbegriffe zurück, womit er faktisch die Vollzugsbehörden zum materiellen Gesetzgeber erennt.⁸⁹ Das Gesetz ist in Technikbereichen deshalb vielfach «hochgradig unbestimmt»,⁹⁰ und auch die Vollzugsbehörden vermeiden es hierbei gewöhnlich, konkrete Normen auf Verordnungsstufe zu erlassen.⁹¹ Diese offenen Normen sind deshalb durch die Verwaltungsbehörden anhand von Einzelfallentscheidungen zu konkretisieren.⁹² Da aber auch der Verwaltung oft das nötige Steuerungswissen fehlt, stützt sich diese – und dies stellt aus legitimationstheoretischer Sicht ein drittes Defizit dar – in vielen Fällen auf private Branchenstandards ab, womit der Sachverstand der Privaten für deren eigene Verhaltenssteuerung beigezogen wird.⁹³ Die privaten Standards konkretisieren somit die offenen staatlichen Normen, welche im Fall der Geothermie besonders unbestimmt formuliert sind, indem der Gesetzgeber nicht etwa auf die Erfahrung und den Stand der Wissenschaft und der Technik verweist,⁹⁴ sondern noch unbestimmter lediglich verlangt, dass Geothermieanlagen «sicher» oder «umweltverträglich» sind.⁹⁵

Auf diese Weise überträgt es das kantonale Recht weitgehend den Verwaltungsbehörden, die Standards aufzustellen, nach denen sie prüfen, ob eine Anlage sicher ist. Die Vollzugsbehörden nehmen damit faktisch die Funktion eines materiellen Gesetzgebers ein, freilich ohne ihrerseits Gesetzesrecht zu erlassen.⁹⁶ Im Falle der Geothermie kommt hinzu, dass die Branche in Bezug auf das Risiko induzierter Seismizität bisher keine allseits anerkannten Standards entwickelt hat. Die beteiligten Organisationen sind im Gegenteil noch damit befasst, sowohl das Risikomanagement in technischer Hinsicht zu verbessern als auch die Risikomodelle zu verfeinern.⁹⁷ Auf diese Weise soll die Gefahr von gröse-

⁸¹ Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 30 f.

⁸² Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 7.

⁸³ Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 39.

⁸⁴ Résumé des investigations menées suite au seisme de novembre 2017 a Pohang, Corée du Sud, et implications pour le projet de Haute Sorne, Januar 2019, <https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2019/04/Etudes_Pohang_re%CC%81sume%CC%81_190208.pdf>, abgerufen im August 2019.

⁸⁵ Vgl. Angaben auf der Homepage von Geo-Energie Jura, <<https://www.geo-energie-jura.ch/>>, abgerufen im August 2019.

⁸⁶ Vgl. grundlegend RENATE MAYNTZ, Politische Steuerung und gesellschaftliche Steuerungsprobleme – Anmerkungen zu einem theoretischen Paradigma, in: Ellwein/Hesse/Mayntz/Scharpf (Hrsg.), Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft, Bd. 1, Baden-Baden 1987, 89 ff.; FRITZ W. SCHARPF, Verhandlungssysteme, Verteilungskonflikte und Pathologien der politischen Steuerung, in: Schmidt (Hrsg.), Staatsstätigkeit: International und historisch vergleichende Analysen, Opladen 1988, 61 ff.

⁸⁷ Vgl. ausführlich HETTICH (FN 40), N 405 ff.; zur Problematik traditioneller Regelungstechniken auch SEILER (FN 67), 24 ff.

⁸⁸ HETTICH (FN 40), N 407 ff. Vgl. zur Erschütterung des Rationalitätsparadigmas des Gesetzgebers, welche sich insbesondere im Technikrecht zeigt, TAJJANA SHEPLYAKOVA, Prozeduralisierung des Rechts. Tema con Variazioni, in: Sheplyakova (Hrsg.), Prozeduralisierung des Rechts, Tübingen 2018, 4 f.

⁸⁹ Vgl. CHRISTOPH GUSY, Probleme der Verrechtlichung technischer Standards, NVwZ 1995, 108 f.; HETTICH (FN 40), N 436 ff.

⁹⁰ SEILER (FN 69), 82 f.

⁹¹ Vgl. zu diesem Phänomen in politisch besonders umstrittenen Bereichen HETTICH (FN 40), N 467. Vgl. zur vollzugslenkenden Verwaltungsverordnung im Allgemeinen etwa PIERRE TSCHANNEN/ULRICH ZIMMERLI/MARKUS MÜLLER, Allgemeines Verwaltungsrecht, 4. Aufl., Bern 2014, § 41 N 16; zur Bedeutung der Verwaltungsverordnung im Bereich der Risikovorsorge GUSY (FN 89), 108 f.; HETTICH (FN 40), N 429 ff.

⁹² Dies mindert freilich die demokratische Legitimation der gewählten Vollzugslösung, vgl. MÜLLER/UHLMANN (FN 40), N 481.

⁹³ Siehe zur Übernahme privater Standards im Allgemeinen HETTICH (FN 40), N 546 ff.

⁹⁴ Vgl. etwa für den Fall der Kernenergie Art. 10 Bundesgesetz über die friedliche Verwendung der Atomenergie und den Strahlenschutz vom 23. Dezember 1959 (AtG), AS 1960 541; vgl. dazu auch GERHARD SCHMID, Recht und technische Risiken, in: Ruh/Seiler (Hrsg.), Gesellschaft – Ethik – Risiko: Ergebnisse des Polyprojekt-Workshops vom 23.–25. November 1992, Basel 1993, 123. Vgl. zur Bedeutung von Normwerken und Empfehlungen im Atomenergiericht HERBERT RAUSCH, Schweizerisches Atomenergiericht, Zürich 1980, 123 ff.; vgl. zu dieser Rechtssetzungstechnik auch HETTICH (FN 40), N 548, sowie allgemein zu den Arten von Verweisungen MÜLLER/UHLMANN (FN 40), N 360 ff.

⁹⁵ Vgl. zu den offenen Formulierungen im Gesetz bereits oben II.2.

⁹⁶ HETTICH vergleicht diese mit regulatory agencies US-amerikanischer Prägung, vgl. HETTICH (FN 40), N 444 ff.

⁹⁷ Vgl. in technischer Hinsicht bereits oben FN 77.

ren Schadbeben weiter verringert werden, wofür aber insbesondere eine grössere Zahl von Versuchsprojekten nötig ist.⁹⁸ Besonders deutlich wird hier der Zwiespalt zwischen dynamischer technologischer Innovation und der Trägheit des Rechts.⁹⁹ Das staatliche Recht übernimmt in diesem Bereich somit nur eine beschränkte Steuerungsfunktion.¹⁰⁰

2. Begrenzte Steuerungsfähigkeit der Grundrechtsdogmatik

Die schweizerische Verwaltungsrechtslehre hat bisher im Gegensatz zur deutschen Lehre keine eigentliche Regulierungstheorie entwickelt.¹⁰¹ So werden in der Schweiz Steuerungsmittel nicht theoriegeleitet – etwa im Sinne des in der deutschen Lehre etablierten Regulatory-Choice-Ansatzes¹⁰² –, sondern eher anhand von «Faustregeln» bestimmt.¹⁰³ Die Lehre will bei der Wahl von Steuerungsmitteln in erster Linie auf die betroffenen Freiheitsrechte sowie die Schrankenordnung von Art. 36 BV abstellen und misst insbesondere der Verhältnismässigkeit einer Massnahme eine grosse Bedeutung zu.¹⁰⁴ So sind etwa Sicherheitsmassnahmen im Bereich des Strahlenschutzes bei Kernkraftwerken nach dem sogenannten ALARA-Prinzip (as low as reasonably achievable) zu treffen.¹⁰⁵ Nach diesem Grundsatz wird eine Massnahme somit mit Rücksicht auf die jeweilige Technologie nach einer umfassenden Verhältnismässigkeitsprüfung bewertet und kein Null-Risiko

angestrebt.¹⁰⁶ Das umweltrechtliche Vorsorgeprinzip ebnet hier den Weg zu einem Technik-Steuerungsrecht,¹⁰⁷ wobei das Vorsorgeprinzip noch immer stark auf die klassische Gefahrenabwehr ausgerichtet ist.¹⁰⁸ Selbst wenn das Vorsorgeprinzip bei der Beurteilung von Massnahmen zur Sicherheit von Kernenergieanlagen fruchtbar gemacht wurde,¹⁰⁹ so lässt sich gerade die zentrale Frage des Risikorechts, welches Risiko noch akzeptabel ist, nicht gestützt auf das Vorsorgeprinzip beantworten.¹¹⁰

Im Falle der Risikovorsorge stehen sich meist Grundrechte der Risikoverursacherin und der vom Risiko Betroffenen gegenüber. Die Betreiberin einer Geothermieanlage kann sich auf die Wirtschaftsfreiheit stützen, da sie zwar meistens im Rahmen einer Sondernutzungskonzession tätig sein wird, dabei aber keine Staatsaufgabe ausübt.¹¹¹ Die vom Risiko Betroffenen werden hingegen in ihrer Eigentumsgarantie (Risiko von Schäden an Gebäuden oder Liegenschaften) sowie in ihrem Recht auf persönliche Freiheit (z.B. Körperschäden) betroffen sein. Die Behörden haben diese entgegenstehenden Grundrechte sowie das öffentliche Interesse am Schutz der Umwelt (Art. 74 BV) nach Art. 36 Abs. 2 BV gegeneinander abzuwägen, denn die Risikovorsorge setzt an einer früheren Schwelle an als der Schutz der Polizeigüter im Rahmen der Gefahrenabwehr, womit Risikovorsorge nicht ohne Weiteres mit dem öffentlichen Interesse i.S.v. Art. 36 Abs. 2 BV gleichgesetzt werden kann.¹¹² Gerade zur Abwägung konkurrierender Grundrechte haben Lehre und Praxis aber noch keine Theorie entwickelt.¹¹³ Die Lehre sieht hier in erster Linie den Gesetzgeber gefordert,¹¹⁴ den privaten Wirtschaftssubjekten soll es grundsätzlich erlaubt sein, Risiken zu verursachen.¹¹⁵ Ob die Risikovorsorge auch gestützt auf staatliche Schutzpflichten legitimiert werden soll, hängt ebenfalls eng mit der Frage zusammen, ob es primär dem Gesetzgeber obliegt, grundrechtliche Schutzpflichten umzusetzen.¹¹⁶ Gerade bei der grundrechtskonformen Auslegung von Generalklauseln und unbestimmten Rechtsbegriffen, wie sie im Bereich der Sicherheitsanforderungen an Anlagen der tiefen Geothermie üb-

⁹⁸ Vgl. MARCO BROCCARDO et al., Hierarchical Bayesian modelling of fluid-induced seismicity, *Geophysical Research Letters* 44 (2017), 11357 ff.; ARNAUD MIGNAN et al., Induced seismicity closed-form traffic light system for actuarial decision-making during deep fluid injections, *Scientific Reports* 7 (2017), 13607 ff.

⁹⁹ Vgl. m.w.H. auf die Lehre in Deutschland EUN-KYUNG LEE, Umweltrechtlicher Instrumentenmix und kumulative Grundrechtseinwirkungen, Diss. FU Berlin 2013, (=EuDÖR 4), 32 ff.

¹⁰⁰ Vgl. HETTICH (FN 40), N 469; vgl. zu Techniken der Nichtsteuerung GUNNAR FOLKE SCHUPPERT, Verwaltungswissenschaft als Steuerungswissenschaft. Zur Steuerung des Verwaltungshandelns durch Verwaltungsrecht, in: Hoffmann-Riem/Schmidt-Assmann/Schuppert (Hrsg.), Reform des Allgemeinen Verwaltungsrechts: Grundfragen, Baden-Baden 1993, 77 ff.

¹⁰¹ Vgl. HETTICH (FN 40), N 261. Wobei ein Teil der Lehre diese Anforderung bereits in der Rechtsetzungslehre verwirklicht sehen will. So etwa GEORG MÜLLER in seinem Diskussionsbeitrag zum Referat von Benjamin Schindler, in: Rechtsetzung und Verfassungsgebung: Kolloquium zu Ehren von Professor Kurt Eichenberger, 92 ff.; vgl. aber die Kritik UHLMANNs an der starken Fixierung der Rechtsetzungslehre auf das Gesetz in der gleichen Diskussion, 96.

¹⁰² Vgl. grundlegend zu diesem Ansatz GUNNAR FOLKE SCHUPPERT/CHRISTIAN BUMKE, Verfassungsrechtliche Grenzen privater Standardsetzung: Vorüberlegungen zu einer Theorie der Wahl rechtlicher Regelungsformen (regulatory choice), in: Kleindiek/Oehler (Hrsg.), Die Zukunft des Deutschen Bilanzrechts im Zeichen internationaler Rechnungslegung und privater Standardsetzung, Köln 2000, 71 ff.; vgl. auch SCHUPPERT (FN 60), 114 ff.

¹⁰³ So der Ausdruck von HETTICH (FN 40), N 261.

¹⁰⁴ Vgl. HETTICH (FN 40), N 262 ff., m.w.H.

¹⁰⁵ Vgl. dazu BGE 139 II 185 E. 11.3 (208) sowie KATHRIN FÖHSE/JOEL DRITTENBASS, Parteistellung und Rechtsschutz natürlicher Personen im Umfeld von Kernkraftwerken, *Sicherheit & Recht* 3/2017, 170; im Allgemeinen auch SEILER (FN 67), 23 f.

¹⁰⁶ Vgl. im Zusammenhang mit der Kernenergie BGE 139 II 185 E. 11.3 (208).

¹⁰⁷ HETTICH (FN 40), N 170.

¹⁰⁸ Vgl. ERRASS, Technikregulierungen (FN 73), 79.

¹⁰⁹ Vgl. BGE 139 II 185 E. 11.3 (208) m.w.H. auf die Praxis des BGer; vgl. auch MORELL/VALLENDER, St. Galler Kommentar zu Art. 74 BV, Rz. 22 f.

¹¹⁰ So ausdrücklich BGE 139 II 185 E. 11.3 (208): «verlangt ist, die Risiken auf ein akzeptables Mass zu reduzieren».

¹¹¹ Vgl. BSK BV-UHLMANN, Art. 27 N 23. Im Bereich der rechtlichen Monopole ist die Anwendbarkeit der Wirtschaftsfreiheit hingegen umstritten.

¹¹² Vgl. zur Einordnung des Schutzes der Polizeigüter unter den Begriff des öffentlichen Interesses SCHWEIZER, St. Galler Kommentar zu Art. 36 BV, Rz. 35.

¹¹³ HETTICH (FN 40), N 191.

¹¹⁴ Vgl. BSK BV-EPINEY, Art. 36 N 51; SCHWEIZER, St. Galler Kommentar zu Art. 36 BV, Rz. 35 f.

¹¹⁵ HETTICH (FN 40), N 192.

¹¹⁶ Vgl. dazu im Allgemeinen BSK BV-WALDMANN, Art. 35 N 40 ff.; SCHWEIZER, St. Galler Kommentar zu Art. 35 N. 13 ff. Spezifisch zur Frage der Risikovorsorge HETTICH (FN 40), N. 118 f.

lich sind, anerkennt die Lehre aber mitunter einen Anwendungsbereich staatlicher Schutzpflichten auch durch die rechtsanwendenden Behörden.¹¹⁷ Dies ändert aber nichts an der Tatsache, dass bei der Wahl der Regelungsinstrumente schwierige Abwägungen zu treffen sind, welche nicht zuletzt auch von «politischen, gesellschaftlichen und kulturellen Erwägungen»¹¹⁸ bestimmt sind und womit auch das öffentliche Interesse an der Nutzung erneuerbarer Energien eine Rolle spielen kann. Bei diesen Abwägungen zeigt sich das Fehlen einer Regulierungstheorie besonders und kann mit dem traditionellen Verweis auf die besondere Bedeutung des Legalitätsprinzips in der Schweiz zwar erklärt, aber gerade nicht behoben werden.¹¹⁹

3. Technische Best-Practice-Standards und Innovationsrecht

Wenngleich der staatliche Gesetzgeber auf die Steuerung durch generell-abstrakte staatliche Normen weitgehend verzichtet hat, so bedeutet dies nicht, dass sich der Staat aus der Regulierung der Sicherheit von Anlagen der tiefen Geothermie vollständig zurückgezogen hätte. Der Bundesrat erachtete es denn auch als Aufgabe des Staates, «good practices» zu sammeln und damit eine «Empfehlung bzw. einen Leitfaden für Tiefbohrungen zu erarbeiten».¹²⁰ Mit dem Schweizerischen Erdbebendienst (SED) ist eine Fachstelle des Bundes bei der Standardisierung sicherer Verfahren für die tiefe Geothermie massgeblich beteiligt.¹²¹ Sofern staatliches Recht aber nicht auf die vom SED erarbeiteten Standards, etwa den «Good Practice» Guide for Managing Induced Seismicity in Deep Geothermal Energy Projects in Switzerland¹²² verweist, können diese lediglich ein Hilfsmittel zur Auslegung sein¹²³ oder ein Hinweis darauf, wie die verwaltungsrechtlichen Pflichten im Hinblick auf die Sicherheit der Geothermieanlagen hinreichend erfüllt werden können.¹²⁴ Der Good Practice Guide richtet sich denn auch explizit an so vielfältige Adressaten wie die Anlagenbetreiber, Regulatoren, Versicherungsunternehmen, Medien und die Öffentlichkeit.¹²⁵

Im Falle der seismischen Risikostudie für das Geothermieprojekt in Haute-Sorne hat die Betreiberin die probabilistische Risikoanalyse mit einer vom SED entwi-

ckelten Methode erstellt, wobei die Studie einräumt, dass keinerlei Konsens darüber herrscht, wie die Risiken von Projekten der tiefen Geothermie zu beurteilen seien.¹²⁶ Hier scheint es der Staat tatsächlich der Geothermiebranche zu überlassen, Standards der Risikovorsorge zu entwickeln, wobei er mit dem SED als Fachorganisation des Bundes massgeblich bei diesen Arbeiten beteiligt ist. In diesem Sinne ist wohl der Beurteilung von GUNNAR FOLKE SCHUPPERT zuzustimmen, wenn er der Dichotomie zwischen privat und öffentlich bei der Standardsetzung wenig abgewinnen kann, weil viele der beteiligten Organisationen zwischen den entsprechenden Teilbereichen des Rechts, Privatrecht und öffentliches Recht, angesiedelt sind.¹²⁷ Dies führt zur eigenartigen Situation, dass staatliche Fachorganisationen zwar über das nötige Steuerungswissen, nicht aber über verbindliche Entscheidungskompetenzen verfügen. Die Geothermie ist allerdings noch in einer frühen Phase, in welcher lediglich Pilotprojekte geplant werden, weshalb die Standards womöglich noch nicht reif genug sind, um vom Staat stärkere Verbindlichkeit «eingehaucht» zu erhalten.¹²⁸

So komplex diese institutionelle Ordnung auch angelegt ist, so lässt sie aufseiten der Geothermie Raum für technische Innovationen. Bei solchem Recht – in der deutschen Verwaltungsrechtslehre als «Innovationsrecht» bezeichnet – steht weniger die klassische Schutzfunktion des Rechts im Vordergrund, sondern die «Bereitstellungsfunktion».¹²⁹ Das Recht soll die Mittel zur Verfügung stellen, sodass gesellschaftliche Innovationen möglich bleiben oder gar stimuliert werden.¹³⁰ Da die politische Verantwortung für die Risikovorsorge in diesem Regelungsverbund¹³¹ nicht schwergewichtig bei den staatlichen Behörden liegt, leidet aber gleichzeitig die politische Legitimation der Bewilligungsverfahren für Geothermieprojekte.¹³²

IV. Skizze einer Regulierungsstrategie

1. Grenzen der Legitimation von Gerichtsverfahren

Der Mangel an politischer Legitimation des Innovationsrechts blieb auch der Lehre in der Schweiz sowie dem Bundesgericht nicht verborgen.¹³³ Beide behandel-

¹¹⁷ Vgl. BSK BV-WALDMANN, Art. 35 N 46.

¹¹⁸ HETTICH (FN 40), N 263.

¹¹⁹ Vgl. ANDREAS KLEY, Geschichte des öffentlichen Rechts der Schweiz, 2. Aufl., Zürich 2015, 449.

¹²⁰ Bericht des Bundesrates zur Nutzung des Untergrundes in Erfüllung des Postulats 11.3229, Kathy Riklin, vom 17. März 2011, Referenz/Aktenzeichen N394-0132 vom 5. Dezember 2014, 15.

¹²¹ Der SED ist an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) angesiedelt, vgl. Art. 61 Abs. 1^{ter} lit. h Verordnung über die Organisation der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (Organisationsverordnung ETH Zürich) vom 16. Dezember 2003, Rechtssammlung der ETHZ 201.021.

¹²² Vgl. FN 76 bzw. FN 57.

¹²³ Vgl. BSK BV-SEFEROVIC, Art. 189 N 17, m.w.H.

¹²⁴ Vgl. dazu UHLMANN (FN 61), 96 f.

¹²⁵ SED, Good Practice (FN 57), 4 f.

¹²⁶ Geo-Energie Suisse AG, Synthèse des études (FN 57), 15.

¹²⁷ SCHUPPERT (FN 60), 222 f.

¹²⁸ Der Ausdruck stammt von UHLMANN (FN 61), 92.

¹²⁹ Vgl. SCHUPPERT (FN 100), 96 ff.

¹³⁰ Vgl. zum Recht als Innovationsermöglichungsrecht WOLFGANG HOFFMANN-RIEM, Innovation und Recht – Recht und Innovation: Recht im Ensemble seiner Kontexte, Tübingen 2016, 33 ff.; vgl. auch SCHUPPERT (FN 60), 119 ff.

¹³¹ Der Begriff stammt von SCHUPPERT (FN 60), 186.

¹³² Vgl. HETTICH (FN 40), N 446.

¹³³ Vgl. HETTICH (FN 40), N 446, 448 ff.; GEORG MÜLLER, Inhalt und Formen der Rechtssetzung als Problem der demokratischen Kompetenzordnung, Habil. Basel 1979, 90 ff.; BGE 127 V 431 E. 2.b.bb (434); 109 Ia 273 E. 4d (282).

ten das Problem bisher vorwiegend unter dem Titel der genügenden Bestimmtheit einer Norm und damit im Rahmen der Grundrechtsdogmatik.¹³⁴ Eine Norm hat nach dieser Dogmatik genügend bestimmt zu sein, damit die Normunterworfenen ihr Verhalten danach richten können¹³⁵ und um die Zuständigkeiten zwischen rechtsetzenden, rechtsanwendenden und rechtsprechenden Behörden abzugrenzen.¹³⁶ Lehre und Praxis lassen es aber insbesondere bei technischen Sachverhalten zu, die Anforderungen an die genügende Bestimmtheit einer Norm zu senken.¹³⁷ Solche Unbestimmtheit sei «durch verfahrensrechtliche Garantien gewissermassen zu kompensieren»,¹³⁸ wobei insbesondere dem rechtlichen Gehör und in diesem Zusammenhang der Begründungspflicht der Behörden eine wichtige Rolle zukomme.¹³⁹ Wenngleich die Verwaltungsbehörden ihre Entscheidungen auch bei der Anwendung wenig bestimmter Normen zu begründen haben, so sind aber gerade die Gerichte nicht dafür geeignet, die schwindende Normdichte im Verwaltungsrecht zu kompensieren, was vor allem daran liegt, dass sie in erster Linie Rechtsfragen beurteilen und sich bei Ermessensfragen – sofern sie solche denn überhaupt beurteilen – Zurückhaltung auferlegen.¹⁴⁰

2. Möglichkeiten und Grenzen verstärkter demokratischer Legitimierung

Die Lehre ist sich uneinig, wie der mangelnden Legitimation der Entscheide über konkrete risikobehaftete Projekte zu begegnen ist. Während HETTICH zu Recht darauf hinweist, politische Entscheide über einzelne Projekte könnten von Partikularinteressen geprägt sein,¹⁴¹ sieht etwa SEILER in Einzelentscheiden des Gesetzgebers oder gar des Stimmvolkes durchaus Potenzial, die demokratischen Defizite der Entscheidungsverfahren abzumildern.¹⁴² Exemplarisch zeigt sich diese stärkere

Einbeziehung der vom Risiko Betroffenen im Kernenergie recht, welches, wie die tiefe Geothermie, ein Grossrisiko darstellt, das sich durch eine kleine Eintretenswahrscheinlichkeit in Verbindung mit einem hohen Schadenspotenzial auszeichnet.¹⁴³ Das Atomenergie recht stellte für die Sicherheitsanforderungen an die Atomanlagen anfänglich stark auf indirekte Verweise ab, wonach diejenigen Massnahmen zu treffen sind, welche nach Erfahrung und Stand der Wissenschaft und der Technik nötig sind.¹⁴⁴ Spätestens in den 1970er-Jahren war die Atomenergie aber politisch derart stark umstritten, dass der Gesetzgeber immer mehr auf die Risikolegitimation durch partizipative Verfahren setzte.¹⁴⁵ Während der Bund nach dem Atomgesetz von 1959 im Rahmen eines Bewilligungsgesuchs für ein Atomkraftwerk lediglich die Stellungnahme des Standortkantons einzuholen hatte,¹⁴⁶ erweiterte die Bundesversammlung das Verfahren für eine Rahmenbewilligung 1978 mit einem Bundesbeschluss zum Atomgesetz. Das Gesuch für eine Rahmenbewilligung wurde im Bundesblatt publiziert und die Unterlagen dazu öffentlich aufgelegt, worauf jede Person Einwendungen gegen die Bewilligungserteilung erheben konnte. Der Bundesrat hatte dann eine Reihe von Vernehmlassungen und Fachgutachten einzuholen,¹⁴⁷ worauf eine weitere Frist für Einwendungen angesetzt wurde.¹⁴⁸ Schliesslich entschied der Bundesrat über das Gesuch, wobei die Bundesversammlung den Entscheid zu genehmigen hatte.¹⁴⁹ Zusätzlich formulierte der Bundesrat auf Verordnungsstufe konkretere Sicherheitsanforderungen, welche zwar nicht spezifische Sicherheitsmassnahmen vorschreiben, aber Zielbestimmungen über das tolerierbare Risiko für das Entweichen von Radioaktivität festlegen.¹⁵⁰

setz, in: Hansjörg Seiler, Rechtsfragen technischer Risiken: Aufsätze zum Risikorecht, Zürich 1995, 50; vgl. auch HETTICH (FN 40), N 463.

¹⁴³ Vgl. zum Begriff SCHMID (FN 94), 121; vgl. auch HETTICH (FN 40), N 390.

¹⁴⁴ Heute finden sich hingegen detailliertere Bestimmungen über die Anforderungen an die nukleare Sicherheit im Kernenergiegesetz und den entsprechenden Verordnungen, vgl. Art. 7–10 Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV), SR 732.11, sowie die Verordnung des UVEK über die Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen vom 17. Juni 2009, SR 732.112.2.

¹⁴⁵ Vgl. zum Begriff SCHMID (FN 94), 124. HETTICH (FN 40), N 448 ff. spricht in diesem Zusammenhang – in Anlehnung an die deutsche Lehre – von Prozeduralisierung; vgl. zur deutschen Lehre etwa zuletzt den Sammelband von Tatjana Sheplyakova (Hrsg.), Prozeduralisierung des Rechts, Tübingen 2018. Vgl. für Verfahren zur Kompensation inhaltlicher Unbestimmtheit formeller Gesetze SEILER (FN 67), 27 f.; grundlegend zur Legitimation durch Verfahren NIKLAS LUHMANN, Legitimation durch Verfahren, 7. Aufl., Frankfurt am Main 2008.

¹⁴⁶ Art. 7 Abs. 2 AtG, AS 1960 541.

¹⁴⁷ Art. 6 Bundesbeschluss zum Atomgesetz vom 6. Oktober 1978, AS 1979 816.

¹⁴⁸ Art. 7 Bundesbeschluss zum Atomgesetz vom 6. Oktober 1978, AS 1979 816.

¹⁴⁹ Art. 8 Bundesbeschluss zum Atomgesetz vom 6. Oktober 1978, AS 1979 816.

¹⁵⁰ Vgl. Art. 122 ff. Strahlenschutzverordnung vom 26. April 2017 (StSV), SR 814.501, sowie auch schon oben III.2.

¹³⁴ Vgl. aber schon die Hinweise auf demokratische Aspekte der «Tragweite» einer Norm, welche bei der Wahl der Normstufe und beim Bestimmtheitsgrundsatz zu beachten seien, bei MÜLLER (FN 133), 95.

¹³⁵ Vgl. BSK BV-EPINEY, Art. 36 N 35 ff.; SCHWEIZER, St. Galler Kommentar zu Art. 36 BV, Rz. 23.

¹³⁶ Vgl. SCHWEIZER, St. Galler Kommentar zu Art. 36 BV, Rz. 23.

¹³⁷ Vgl. BGE 138 II 42 E. 4.2.3 (54); GIOVANNI BIAGGINI, BV-Kommentar: Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, 2. Aufl., Zürich 2017, Art. 36 N 12; BSK BV-EPINEY, Art. 36 N 35, 38.

¹³⁸ So etwa die Formulierung des Bundesgerichts in BGE 127 V 431 E. 2.b.bb (434) und BGE 109 Ia 273 E. 4d (282). Vgl. zu dieser Kompensationsfunktion auch BENJAMIN SCHINDLER, Die «formelle Natur» von Verfahrensgrundrechten: Verfahrensfehlerfolgen im Verwaltungsrecht – ein Abschied von der überflüssigen Figur der «Heilung», ZBl 106 (2005), 181.

¹³⁹ Dazu BGE 109 Ia 273 E. 4d (282); vgl. auch SEILER (FN 69), 84 f.

¹⁴⁰ Vgl. ausführlich zu den Grenzen gerichtlicher Verfahren bei der Kontrolle des Verwaltungshandelns SCHINDLER (FN 138), 183 ff.; vgl. auch HETTICH (FN 40), N 509.

¹⁴¹ Vgl. HETTICH (FN 40), N 464, m.H. auf das NIMBY-Prinzip (Not In My Backyard).

¹⁴² Vgl. SEILER (FN 69), 84 f.; HANSJÖRG SEILER, Staats- und verwaltungsrechtliche Fragen der Bewertung technischer Risiken, insbesondere am Beispiel des Vollzugs von Artikel 10 Umweltschutzge-

Dem Verfahren, welches zu Erstellung und Betrieb einer Geothermieanlage führt, kommt offenkundig weniger legitimierende Wirkung zu, was nicht zuletzt der starke politische Widerstand gegen das Projekt im Kanton Jura zeigt. Hier wehrten sich die Betroffenen mit einer kantonalen Volksinitiative gegen das bereits bewilligte Projekt, und auch das Kantonsparlament beauftragte die Regierung, die Bewilligung für das Projekt zu entziehen.¹⁵¹ Die Verfahren sind in den Kantonen unterschiedlich ausgestaltet; im Kanton Jura ist für die Nutzung des tiefen Untergrunds für Geothermie beispielsweise keine Konzession erforderlich. Für eine Harmonisierung der kantonalen Verfahren auf Bundesebene fehlt die verfassungsmässige Kompetenz. Das Bundesrecht schreibt den Kantonen immerhin vor, dass für Anlagen der tiefen Geothermie aufgrund ihrer relativ hohen thermischen Leistung in jedem Fall eine UVP durchzuführen ist, in welcher auch das Risiko für induzierte Seismizität beurteilt wird. Hierbei sind nicht nur die zu erwartenden Immissionen in Form von leichteren Erschütterungen zu beurteilen, für welche keine staatlichen Grenzwerte existieren, sondern auch das Risiko für grössere Schadbeben und damit die Sicherheitsstandards des Gesamtprojekts.

Angesichts der Bedeutung, welche der Bund der Förderung der erneuerbaren Energien zumisst, wäre eine weitergehende Regelung der Genehmigungsverfahren auf Bundesebene vorzuziehen – wobei der Gesetzgeber vor allem der Legitimation der Risikoentscheidungen mehr Aufmerksamkeit zu widmen hätte.¹⁵² Auf kantonalen Ebene wurde zwar insbesondere den zivilrechtlichen Haftungsfragen grosse Bedeutung zuteil (Regelung über eine Versicherungspflicht), was der Geothermie aber noch kein genügendes Legitimationsniveau vermitteln konnte.¹⁵³ Es ist mit Blick auf die Entwicklung im Kernenergiebereich zu vermuten, dass der politische Druck, wie er sich gegenwärtig im Kanton Jura manifestiert, dazu führen wird, dass die Bewilligungsverfahren für Geothermieprojekte – sofern die Industrie und der Bundesgesetzgeber an dieser Technik festhalten – stärker partizipativ ausgestaltet werden müssen. Folgt man der Position von HETTICH, welcher demokratische Beteiligung nur auf Stufe des formellen Gesetzgebers als wünschbar erachtet, so wäre es am Gesetzgeber, den Bestimmtheitsgrad der Gesetze zu erhöhen und damit stärker demokratisch zu legitimieren. Mit SEILER wäre hingegen zu überlegen, die Fragen betreffend konkrete Geothermieprojekte letztlich einem demokratischen Entscheid, etwa in der Form eines Verwaltungsbeschlusses durch das Parlament, zu unterstellen, mit der Möglichkeit eines anschliessenden Verwaltungsre-

ferendums.¹⁵⁴ Denkbar wären ebenfalls andere partizipative Verfahren wie Verfahren einer öffentlichen Auflage mit der Möglichkeit von Einwendungen analog zum Kernenergiebereich. Gegenwärtig kombiniert das Geothermiebereich jedoch hochgradig unbestimmte generell-abstrakte Sicherheitsnormen mit einem UVP-Verfahren, in welchem die Beteiligung der Öffentlichkeit auf die unmittelbar Betroffenen im Sinne der Legitimation des Verfahrens beschränkt wird.¹⁵⁵ In Analogie zur Praxis des Bundesgerichts bei Kernkraftwerken sollten Anwohnende einer Geothermieanlage als besonders betroffen erachtet werden, sobald sie einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, welches anhand eines potenziellen Störfalles zu bestimmen ist. Bei neuartigen Technologien darf diese Legitimation ausserdem nicht zu eng gezogen werden.¹⁵⁶ Dieses weitgehend von Experten bestimmte Verfahren vermag jedoch, wie erwähnt, nicht für genügende politische Legitimation zu sorgen.

3. Weitere Formen der Legitimation

Die innerhalb von Nationalstaaten entwickelten Verfahren politischer Legitimation stehen von verschiedenen Seiten unter Druck. Einerseits hat im Zuge der Globalisierung die Zahl und die Bedeutung transnationaler Regelungen zugenommen, welche nur mit Mühe noch auf die klassischen innerstaatlichen Formen politischer Legitimation, insbesondere die demokratischen Wahlen der nationalen Parlamente, zurückgeführt werden können.¹⁵⁷ Andererseits stehen die herkömmlichen Formen politischer Legitimation auch innerstaatlich unter Druck, was die in diesem Beitrag herausgearbeiteten Steuerungsdefizite demokratischer Rechtsetzung im Bereich des technischen Sicherheitsrechts zeigen.¹⁵⁸ Hier klaffen der Legitimationsbedarf risikobehafteter Technologien und die Legitimationskraft der auf tiefer Normstufe oder lediglich durch Verwaltungspraxis und unter Rückgriff auf halbstaatliche oder private Standards geregelten Tätigkeit in offensichtlicher Weise auseinander.¹⁵⁹

¹⁵⁴ Vgl. auch SEILER (FN 69), 85 f. Vgl. zum Begriff des Verwaltungsreferendums YVO HANGARTNER/ANDREAS KLEY, Die demokratischen Rechte in Bund und Kantonen der Schweizerischen Eidgenossenschaft, Zürich 2000, N 1952 ff.

¹⁵⁵ Im Falle der Beschwerde gegen den Sondernutzungsplan des Pilotprojekts in Haute-Sorne handelte es sich um Nachbarn der Anlage, welche das BGER ohne Weiteres als besonders betroffen erachtete, vgl. BGER-Urteil vom 21. November 2018, 1C_46/2017 E. 1.

¹⁵⁶ Vgl. BSK BGG-WALDMANN, Art. 89 N 22, m.w.H.

¹⁵⁷ Vgl. zu Demokratiedefizit und Exekutivlastigkeit etwa der bilateralen Verträge ANDREAS GLASER, Die Rezeption von EU-Recht durch die schweizerische Rechtsordnung: Umsetzung und Durchführung des Rechts der Bilateralen Verträge in der Schweiz, in: Glaser/Langer (Hrsg.), Die Verfassungsdynamik der europäischen Integration und demokratische Partizipation: Erfahrungen und Perspektiven in Österreich und der Schweiz, Zürich 2015, 139 ff. Vgl. aus politikwissenschaftlicher Perspektive auch JOACHIM BLATTER, Demokratie und Legitimation, in: Benz/Lütz/Schimank/Simonis (Hrsg.), Handbuch Governance, Wiesbaden 2007, 279 ff.

¹⁵⁸ Vgl. BLATTER (FN 157), 274 f.

¹⁵⁹ Vgl. zur Differenzierung von Legitimationsbedarf und Legitimationskraft FRITZ W. SCHARPF, Legitimationskonzepte jenseits des

¹⁵¹ Motion Nr. 1224, Stop définitif au projet de géothermie profonde en Haute-Sorne. Christian Spring (PDC).

¹⁵² Der Bundesrat hat es aber im Jahr 2011 abgelehnt, ein Bundesgesetz über den Untergrund zu erlassen, vgl. Bericht Postulat Riklin (FN 120), 8.

¹⁵³ Der Begriff des hinreichenden Legitimationsniveaus stammt vom deutschen Bundesverfassungsgericht, welches damit ein pluralistisches Legitimationskonzept vertritt, vgl. BVerfGE 83, 60 (72).

Politische Herrschaft gilt nach JÜRGEN HABERMAS als legitim, wenn sie anerkennungswürdig ist.¹⁶⁰ Diese Anerkennungswürdigkeit kann eine politische Ordnung aus verschiedenen Quellen beziehen, wobei diese mit dem von FRITZ SCHARPF im Jahr 1970 begründeten und seither vielfach rezipierten Legitimationskonzept nach solchen der Input- und der Output-Legitimation unterschieden werden können.¹⁶¹ In Verfahren der Input-Legitimation wird politische Herrschaft möglichst unverfälscht von den kollektiven Präferenzen der Mitglieder der politischen Einheit abgeleitet. Politische Herrschaft kann andererseits aber auch über ihren Output legitimiert werden, womit SCHARPF Herrschaft bezeichnet, welche die Interessen der Mitglieder des politischen Kollektivs wirksam fördert.

Entscheidungen, welche die Interessen von Rechtsunterworfenen verletzen, müssen hauptsächlich in Verfahren der Input-Legitimation getroffen werden, während Output-orientierte Verfahren nur dort genügende Legitimation vermitteln können, wo die Entscheidung das Pareto-Kriterium erfüllt, indem sie – in idealtypischer Weise – keine Rechtsunterworfenen schlechter stellt.¹⁶² Das technische Sicherheitsrecht scheint unter Innovationsgesichtspunkten eine Regulierung auf tiefer Normstufe unter Verwendung offener Normen, konkretisiert durch private oder halbstaatliche Branchenstandards, zu erfordern. Dabei sollte diese Regulierung zugleich so ausgestaltet sein, dass sie das nötige Legitimationsniveau aufweist, um von den (weit gefassten) Betroffenen akzeptiert zu werden.

Rechtlich nicht verbindliche Standards werden aus unterschiedlichen Gründen befolgt, wobei gerade der Glaube an die Rationalität dieser Standards und die epistemische Autorität der standardsetzenden Organisation eine wichtige Rolle spielen.¹⁶³ Da Standards aber nicht einfach «naturwissenschaftlich Einsichtiges» formulieren,¹⁶⁴ sondern meist auch politische Kompromisse über Grenzwerte und Güterabwägungen enthalten, sollten auch für diese Standardsetzung gewisse Verfahrensstandards gelten, wenn diesen die nötige Legitimation zukommen soll.¹⁶⁵ Neben der sachrelevanten Expertise hat die Governance-Forschung weitere Anforderungskriterien an die Verfahren nicht-staatlicher Regelsetzung entwickelt,¹⁶⁶ welche die Input-Legitimation der privaten Selbstregulierung verstärken können.¹⁶⁷

Gleichwohl kann diese private Selbstregulierung nicht für sich in Anspruch nehmen, dadurch auch ohne Weiteres legitimiert zu sein, die Interessen von Dritten einschränken zu dürfen und damit Fremdbindung zu erzeugen.¹⁶⁸ Die Fremdbindung kann nur im Verbund mit staatlichem Recht legitimiert werden, indem dieses die Standards auf eine bestimmte Weise inkorporiert. Dies kann etwa durch Verweisungen, aber auch durch die Einräumung von Beurteilungsspielräumen der rechtsanwendenden Behörden über unbestimmte Rechtsbegriffe oder Ermessensvorschriften geschehen.¹⁶⁹

V. Fazit und Ausblick

Die innovative Technik der Geothermie legt Steuerungsdefizite der demokratischen Rechtsetzung offen, welche einerseits in klassischer Weise die Sicherheit der Bevölkerung garantieren soll, andererseits aber auch technische Innovationen ermöglichen und begünstigen will. Das Geothermierecht steht bezüglich dieses Zielkonflikts in einer besonders frühen Phase: Der Gesetzgeber überlässt die Definition der Sicherheitsstandards den beteiligten Akteuren, was Innovationsspielräume eröffnen mag, jedoch zu einem Legitimationsdefizit der entsprechenden Risikoabwägungen und damit der Geothermieprojekte führt. Sollen solche Innovationsräume nachhaltig gesichert werden, so ist über zusätzliche Legitimationsformen nachzudenken: Ob eine verstärkte Legitimation – insbesondere im Sicherheitsbereich – in der Ökonomie gefunden werden kann, scheint fraglich.¹⁷⁰ Zu prüfen wäre hingegen, ob die Risikoabwägungen – zumindest in den Grundzügen – auf einer höheren Normstufe verankert und damit demokratisch stärker legitimiert werden könnten. Als Ergänzung dazu scheinen partizipativ ausgestaltete Verfahrensinstrumente als Erfolg versprechende Möglichkeit, die Legitimation der Geothermie zu verstärken, selbst wenn damit die Gefahr besteht, dass innovative Projekte am konkreten lokalen Widerstand scheitern könnten oder Verzögerungen erleiden.¹⁷¹

Gerade das Atomenergierrecht hat seine Legitimation auf beiden Wegen verstärkt: einerseits, indem dieses die Betroffenen vermehrt an den Verfahren beteiligte und andererseits, indem es das technische Sicherheitsrecht vor allem auf materiell-gesetzlicher Stufe mit bestimmteren Normen über die Sicherheitsanforderungen der Anlagen im Hinblick auf austretende Radioaktivität ausgestaltet hat.¹⁷² Die Tatsache, dass der Bundesrat zu-

Nationalstaats, in: Schuppert/Pernice/Halterm (Hrsg.), Europawissenschaften, Baden-Baden 2005, 706.

¹⁶⁰ Vgl. zu dessen Legitimationskonzept JÜRGEN HABERMAS, Legitimationsprobleme im Spätkapitalismus, Frankfurt am Main 1973, 131 ff.

¹⁶¹ Grundlegend FRITZ SCHARPF, Demokratietheorie zwischen Utopie und Anpassung, Konstanz 1970.

¹⁶² SCHARPF (FN 159), 723 f.

¹⁶³ Vgl. die Übersicht bei SCHUPPERT (FN 60), 238 f.

¹⁶⁴ SCHUPPERT (FN 60), 241.

¹⁶⁵ SCHUPPERT (FN 60), 238 ff.

¹⁶⁶ Vgl. OLIVER LEPSIUS, Standardsetzung und Legitimation, in: Möllers/Vosskuhle/Walter (Hrsg.), Internationales Verwaltungsrecht, Tübingen 2007, 365 f.; SCHUPPERT (FN 60), 248 ff. m.w.H.

¹⁶⁷ Vgl. dazu bereits idealtypisch die Erwägungen der Eidgenössischen Bankenkommission zur Selbstregulierung im Finanzmarkt:

EBK-Bericht Selbstregulierung vom Juni 2007, v.a. Ziff. 9.4 mit Anforderungen an die private Regulierung, abrufbar unter <https://www.finma.ch/FinmaArchiv/ebk/d/publik/medienmit/20070704/20070704_02_d.pdf>, abgerufen im August 2019.

¹⁶⁸ Vgl. zur Rechtfertigungsbedürftigkeit von Fremdbindung LEPSIUS (FN 166), 363 ff.

¹⁶⁹ LEPSIUS (FN 166), 364 f.

¹⁷⁰ So aber HETTICH (FN 40), N 748.

¹⁷¹ So HETTICH (FN 40), N 466; vgl. zu den unterschiedlichen Meinungen bereits oben IV.

¹⁷² So insbesondere die ausführlichen Sicherheitsvorschriften in Art. 122 ff. StSV, SR 814.501.

letzt Änderungen an den zentralen, in der Kernenergieverordnung festgelegten Grenzwerte vornahm, zeigt, dass solche bestimmteren Grundsätze zumindest auf Verordnungsstufe keine unüberwindbare Hürde für risikobehaftete Technologien darstellen.¹⁷³

Welchen Weg das Geothermierecht nehmen wird, ist vorderhand noch nicht entschieden, doch zeigt der heftige Widerstand im Kanton Jura, dass die Geothermie sowohl rechtlich als auch politisch besser abgestützt werden muss. Da das technische Sicherheitsrecht nur beschränkt auf formell-gesetzlicher Ebene normiert werden kann, scheint eine stärkere verfahrensmässige Beteiligung der Betroffenen unumgänglich. Je nachdem, ob man dies im Umweltrecht oder im Recht des tiefen Untergrundes verankern will, wären der Bund oder die Kantone gefordert, solche Beteiligungsverfahren einzurichten. Angesichts der Tatsache, dass die Geothermie eine innovative Form zur Gewinnung erneuerbarer Energie darstellt und eine zentrale Rolle in der Energiestrategie des Bundes einnimmt, wäre aber in jedem Fall über eine bedeutendere Rolle des Bundes nachzudenken.

¹⁷³ Kernenergieverordnung (KEV), Änderung vom 7. Dezember 2018, AS 2019 183; vgl. zu diesen umstrittenen Änderungen auch BFE, Teilrevision der Kernenergieverordnung, Teilrevision der Kernenergiehaftpflichtverordnung und Teilrevision der Ausserbetriebnahmeverordnung sowie der Gefährdungsannahmenverordnung, Erläuterungen vom 7. Dezember 2018, <<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/55038.pdf>>, abgerufen im August 2019.