

Luzerner Beiträge zur Rechtswissenschaft (LBR)

Herausgegeben von Jörg Schmid im Auftrag der
Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Luzern

Band 136

Markus Schreiber

**Rechtliche Innovationssteuerung
am Beispiel der Power-to-Gas-
Stromspeichertechnologie**

Schulthess § 2019

Inhaltsübersicht

Vorwort.....	V
Abkürzungsverzeichnis	XIX
Literaturverzeichnis	XXV
Materialienverzeichnis	LXXVII
Einleitung	1
§ 1 Hintergrund	1
§ 2 Bisheriger Forschungsstand	3
§ 3 Gang der Untersuchung	7
1. Kapitel: Theoretische Grundlagen	9
§ 1 Forschungsgegenstand.....	9
§ 2 Probleme rechtlicher Innovationssteuerung	74
§ 3 Möglichkeiten und Grenzen des Rechts	89
§ 4 Rechtliche Instrumente der Innovationssteuerung	125
2. Kapitel: Stromspeicher	167
§ 1 Speicherbedarf in der Energiewirtschaft.....	167
§ 2 Speichertechnologien	174
§ 3 Marktfähigkeit von Power-to-Gas	202
§ 4 Emissionsminderungspotenzial von Power-to-Gas	211
3. Kapitel: Rechtliche Rahmenbedingungen	217
§ 1 Rechtliches Umfeld de lege lata.....	217
§ 2 Rechtliche Steuerungsmöglichkeiten	388
4. Kapitel: Erkenntnisse für die Theorie	435
§ 1 Wachsende Bedeutung von Innovation für die Rechtswissenschaft.....	435
§ 2 Methodischer Ansatz	441
§ 3 Funktion des Rechts	445
§ 4 Anforderungen an das Recht	447
§ 5 Rechtsinstrumente	452
Schlussbetrachtung	461
Zusammenfassung der Ergebnisse	465
Sachregister	475

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V
Abkürzungsverzeichnis	XIX
Literaturverzeichnis	XXV
Materialienverzeichnis	LXXVII
Einleitung	1
§ 1 Hintergrund	1
§ 2 Bisheriger Forschungsstand	3
I. Grundlagenforschung.....	3
II. Energiewirtschaftsspezifische Forschung.....	6
III. Fazit.....	6
§ 3 Gang der Untersuchung	7
1. Kapitel: Theoretische Grundlagen	9
§ 1 Forschungsgegenstand.....	9
I. Überblick.....	9
II. Innovationen.....	10
1. Bedeutung von Innovation	10
2. Innovationsbegriff	12
A. Bedeutung der Begriffsdefinition und Überblick.....	12
B. Weitreichende Ansatzmöglichkeiten des Rechts	14
C. Fokussierung auf konkrete Innovationsprozesse	15
D. Historischer Innovationsbegriff nach SCHUMPETER	15
E. Versuche einer konzisen Gegenstandsdefinition.....	17
F. Moderne Dimensionen des Innovationsbegriffs	18
a) Objektive Dimensionen	18
aa) Inhaltliche oder Intensitätsdimension	18
bb) Gegenstandsbezogene Dimension	21
cc) Prozessuale Dimension.....	21
b) Subjektive Dimension.....	22
c) Kooperationsdimension	24
d) Normative Dimension.....	25
G. Rechtswissenschaftliche Innovationsbegriffe.....	27
a) Überblick.....	27
b) Forschungs- und Innovationsförderung.....	27
c) Innovationsförderung im Transportrecht	30
d) Patentrecht.....	30

e) Ergebnis.....	35
H. Schlussfolgerungen für die Rechtswissenschaft.....	35
3. Innovationsprozess.....	39
A. Überblick.....	39
B. Lineare Modelle.....	40
a) Innovationsphasenmodell.....	40
aa) Überblick.....	40
bb) Invention.....	42
cc) Innovation im engeren Sinne.....	44
dd) Diffusion.....	45
b) Nachfragesog-Modell.....	50
c) Technologieschub-Modell.....	53
C. Non-lineare Modelle.....	54
a) Überblick.....	54
b) Kettenmodell.....	54
c) Rugby-Modell.....	56
d) Feuerwerk-Modell.....	57
D. Schlussfolgerungen für die Rechtswissenschaft.....	59
4. Arten von Innovationen.....	60
A. Überblick.....	60
B. Technische Innovationen.....	61
C. Nichttechnische Verfahrensinnovationen.....	65
D. Strukturinnovationen.....	66
E. Soziale Innovationen.....	66
F. Innovation im Recht.....	68
G. Schlussfolgerungen für die Rechtswissenschaft.....	71
III. Innovationsrelevantes Recht.....	72
§ 2 Probleme rechtlicher Innovationssteuerung.....	74
I. Überblick.....	74
II. Wissensprobleme.....	75
III. Fehlanreize.....	79
IV. Ineffizienz.....	80
V. Interventionsspirale.....	82
VI. Rechtsunsicherheit.....	83
VII. Regulatorischer Lock-In.....	84
VIII. Machtprobleme.....	85
§ 3 Möglichkeiten und Grenzen des Rechts.....	89
I. Überblick.....	89
II. Funktionen des Rechts bei der Innovationssteuerung.....	89

1. Vorbemerkung	89
2. Ermöglichungsfunktion	90
3. Stimulierungsfunktion	92
4. Durchsetzungsfunktion.....	93
5. Nebenfolgenbegrenzungsfunktion.....	95
6. Blockierungsfunktion	97
7. Konfliktbewältigungsfunktion	98
8. Ergebnis.....	99
III. Rechtliche Grenzen der Innovationssteuerung.....	99
1. Überblick.....	99
2. Legalitätsprinzip.....	101
3. Gleichbehandlungsgebot	106
4. Wirtschaftsfreiheit.....	107
IV. Legitimation rechtlicher Innovationssteuerung.....	110
1. Überblick.....	110
2. Allgemeine regulatorische Legitimationsmuster.....	111
A. Notwendigkeit der Regulierung/Marktversagen.....	111
a) Überblick	111
b) Externalitäten.....	112
c) Monopole.....	113
d) Informationsdefizite.....	114
e) Kollektivgüter.....	114
B. Demokratische Legitimation	116
C. Legitimation durch Verfahren und Standards	117
D. Vermeidung von Härten.....	119
3. Besondere Legitimationsmuster und -probleme rechtlicher Innovationssteuerung	120
4. Schlussfolgerungen	124
§ 4 Rechtliche Instrumente der Innovationssteuerung	125
I. Überblick.....	125
II. Ermöglichungsinstrumente.....	126
III. Stimulierungsinstrumente	127
1. Ziele, Leitbilder und normative Visionen.....	127
2. Informationelle Förderung	130
3. Aufbau von Netzwerken und Clustern	132
4. Nudges.....	134
5. Finanzielle Förderung	137
6. Standardisierung.....	137
7. Urheber- und Patentrecht.....	139

8. Sicherstellung der Marktfunktion.....	140
9. Begünstigungen im Ordnungs- und Haftungsrecht	141
10. Vergaberecht.....	143
11. Haftungsrecht und Versicherungspflichten	146
12. Abgabenrecht	147
13. Eingerichtete Märkte	148
14. Gebote und Verbote	150
15. Strafen im weiteren Sinne	152
16. Beseitigung von Bestandsschutz	153
IV. Durchsetzungsinstrumente	154
V. Nebenfolgenbegrenzungsinstrumente	155
1. Überblick.....	155
2. Weiche Steuerungsformen («Soft Law»).....	156
3. Ordnungsrecht («Hard Law»).....	158
A. Überblick.....	158
B. Präventiv wirkendes Recht	159
C. Dem Gefahreneintritt nachgelagertes Recht.....	161
VI. Blockierungsinstrumente.....	163
VII. Konfliktbewältigungsinstrumente.....	164
2. Kapitel: Stromspeicher	167
§ 1 Speicherbedarf in der Energiewirtschaft.....	167
§ 2 Speichertechnologien	174
I. Überblick.....	174
II. Elektrochemische Speicher (Batterien).....	175
1. Überblick.....	175
2. Blei-Säure-Batterien.....	176
3. Lithium-Ionen-Batterien.....	177
4. Natrium-Schwefel-Batterien	179
5. Redox-Flow-Batterien	180
III. Druckluftspeicher.....	182
1. Überblick.....	182
2. Diabatische Druckluftspeicher	182
3. Adiabatische Druckluftspeicher	183
4. Isotherme Druckluftspeicher	184
5. Speicherung in geologischen Formationen.....	184
IV. Power-to-Heat	185
1. Überblick.....	185
2. Sensible Wärmespeicher	186

3. Latentwärmespeicher.....	187
4. Thermochemische Wärmespeicher.....	188
V. Power-to-Gas.....	188
1. Überblick.....	188
2. Erzeugung von Wasserstoff	190
3. Methanisierung.....	193
4. Rückverstromung	199
VI. Bewertung und weiterer Gang der Untersuchung	200
§ 3 Marktfähigkeit von Power-to-Gas	202
I. Überblick.....	202
II. Wirtschaftlichkeit der Wasserstoffnutzung.....	203
III. Wirtschaftlichkeit der SNG-Nutzung	205
IV. Wirtschaftlichkeit der Rückverstromung.....	207
V. Fazit.....	210
§ 4 Emissionsminderungspotenzial von Power-to-Gas	211
I. Einleitung.....	211
II. Wasserstoffherstellung und -verwendung.....	212
III. SNG-Methanherstellung und -verwendung.....	214
IV. Zusammenfassung.....	215
3. Kapitel: Rechtliche Rahmenbedingungen	217
§ 1 Rechtliches Umfeld de lege lata.....	217
I. Überblick.....	217
II. Speicherspezifische Regelungen	217
1. Schweizer Recht.....	217
2. Europarecht	219
A. Bedeutung und transeuropäische Infrastrukturen	219
B. Neue Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie.....	222
III. Allgemeine energierechtliche Vorgaben.....	223
1. Planungs- und Bewilligungsverfahren	223
A. Planungspflicht	223
B. Plangenehmigung oder Baubewilligung.....	225
C. Umweltverträglichkeitsprüfung.....	228
2. Endverbrauchereigenschaft	234
A. Überblick.....	234
B. Gesetzesauslegung.....	236
a) Wortlaut	236
b) Gesetzssystematik.....	238
c) Gesetzeshistorie.....	242

d)	Gesetzeszweck.....	243
aa)	Grundversorgung und Netzzugang	244
bb)	Pflicht zur Zahlung von Netznutzungsentgelten.....	247
cc)	Ergebnis	251
e)	Zwischenergebnis der Auslegung	251
C.	Rechtsvergleich	252
a)	Überblick	252
b)	Vorgaben der Europäischen Union	252
c)	Rechtslage in Österreich.....	253
d)	Rechtslage in Deutschland.....	255
e)	Zwischenergebnis	259
D.	Ausnahmeregelungen	259
a)	Eigenverbrauch von Kraftwerken.....	259
b)	Eigenverbrauch von Pumpspeichern	261
E.	Ergebnis.....	266
F.	Bewertung im Branchendokument	266
G.	Auflösung des Widerspruchs	267
a)	Rechtsqualität der VSE-Branchendokumente.....	267
b)	Verbindlichkeit der Branchendokumente.....	270
c)	Kontrolle durch Behörden und Gerichte.....	272
H.	Entwurf der Stromversorgungsverordnung	275
I.	Neuregelung auf EU-Ebene.....	276
J.	Gesamtergebnis	278
IV.	Sonstige rechtliche Vorgaben	279
1.	Chemikalienrecht	279
2.	Sonstiges Gefahrenabwehrrecht	282
A.	Vorgaben für Druck- und Gasgeräte	282
B.	Störfallverordnung.....	283
V.	Rechtliches Umfeld der Nutzungspfade.....	285
1.	Überblick.....	285
2.	Einspeisung von H ₂ /SNG in das Gasnetz	285
A.	Mineralölsteuerrecht.....	285
a)	Überblick	285
b)	Wasserstoff.....	286
aa)	Verwendung als Treibstoff	286
bb)	Verwendung als Brennstoff.....	289
c)	Methan.....	289
aa)	Verwendung als Treibstoff	289
bb)	Verwendung als Brennstoff.....	291

d)	Ökologische und soziale Anforderungen	294
e)	Antragsverfahren und Geltungsdauer der Steuer- erleichterung	296
f)	Sonderregelung für Pilot- und Demonstrationsanlagen	297
g)	Gesamtergebnis	299
B.	Speichergas und Emissionshandel	299
C.	Prüf- und Bewilligungsverfahren	303
D.	Zugang zum Gasnetz	304
a)	Anspruch auf diskriminierungsfreien Netzzugang	304
b)	Anschlussbegehren und technische Voraussetzungen	309
c)	Gasnetznutzungsentgelte	310
E.	Abnahmepflicht des Gasnetzbetreibers	311
3.	Verkehrssektor	315
A.	Überblick	315
B.	Anforderungen an Treibstoffe	315
C.	Tankstelleninfrastruktur	317
D.	Mineralölsteuerrecht	318
E.	CO ₂ -Gesetzgebung	318
F.	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe	321
4.	Wärmesektor	322
A.	Überblick	322
B.	Anreize aufgrund von Gebäudeenergieeffizienzvorschriften	322
a)	Einführung	322
b)	Anforderungen an fossile Energieträger	323
c)	Energiebedarf von Neubauten	324
d)	Ersatz von Wärmeerzeugungsanlagen	325
e)	Heizungen im Freien und beheizte Freiluftbäder	326
f)	Kantonale Förderung	327
g)	Ergebnis	327
C.	Anforderungen an Speichergas als Brennstoff	327
D.	CO ₂ -Abgabe	328
E.	Fazit	328
5.	Rückverstromung	328
A.	Erzeugereigenschaft und Netzzugang	328
B.	P2G-Strom als erneuerbare Energie	335
a)	Überblick	335
b)	Stromerzeugung aus biogenem Gas	336
c)	Strombezug aus Erneuerbare-Energie-Anlage	336
d)	Strombezug aus dem Verteilnetz	341

e) P2G-Strom im Gebäudebereich	342
f) Ergebnis	344
C. P2G-Strom zur Netzentlastung	344
a) Überblick	344
b) Power-to-Gas als Systemdienstleistung	345
aa) Bereitstellung von Regelenergie	345
bb) Power-to-Gas-Stromeinspeisung als positive Regelenergie	347
cc) Vorrang für Regelenergie aus erneuerbaren Energien	349
dd) Verbrauch durch Power-to-Gas-Anlagen als negative Regelenergie	351
ee) Power-to-Gas als sonstige Systemdienstleistung	357
ff) Ergebnis	358
c) Power-to-Gas als sonstige Flexibilität	359
d) Entflechtungsvorgaben	361
aa) Überblick	361
bb) Entflechtungsvorgaben für Verteilnetzbetreiber	363
cc) Entflechtungsvorgaben für das Übertragungsnetz	368
dd) Neuregelung auf EU-Ebene	374
ee) Ergebnis	377
e) Power-to-Gas als Teil des Netzes	377
aa) Überblick	377
bb) Definition des Elektrizitätsnetzes	379
cc) Speicherinvestitionen als anrechenbare Kapital- kosten	381
dd) Speicherinvestitionen als Netzverstärkung	382
ee) Speicherinvestitionen als Kosten innovativer Massnahmen	384
ff) Ergebnis	388
§ 2 Rechtliche Steuerungsmöglichkeiten	388
I. Überblick und Vorgehen	388
II. Anforderungen an einen Rechtsrahmen	389
1. Abbau von Hindernissen vor expliziter Förderung	389
2. Technologieoffenheit	390
3. Technologieneutralität	391
4. Normenklarheit	392
5. Flexibilität	392
6. Beachtung der energiewirtschaftlichen Ziele	393
7. Grenzen eines Förderrechts	394

III. Vorgaben für sämtliche Nutzungspfade.....	396
1. Definition des Speicherbegriffs	396
A. Überblick.....	396
B. Verzicht auf eine Begriffsdefinition.....	397
C. Definition der Power-to-Gas-Technologie.....	399
D. Definition des Elektrizitätsspeichers	399
E. Definition des Energiespeichers	403
2. Regelung zu Endverbrauch und Belastungen.....	405
A. Überblick.....	405
B. Ausnahme vom Endverbraucherbegriff.....	406
C. Befreiung von einzelnen Belastungen	407
D. Individuelle Netznutzungstarife	411
3. Investitionskostenzuschüsse.....	413
IV. Vorgaben für einzelne Nutzungspfade.....	414
1. Einspeisung von H ₂ /SNG in das Gasnetz	414
A. Zugang zum Gasnetz	414
a) Vorrang beim Gasnetzzugang.....	414
b) Wasserstoff-Beimischungsquoten im Erdgasnetz.....	415
B. Zugang zum Gasmarkt	416
C. Speicherung im Untergrund.....	418
2. Wärmesektor	419
3. Rückverstromung	420
A. Begriff des Elektrizitätserzeugers.....	420
B. Förderung des netzdienlichen Einsatzes.....	421
a) Überblick	421
b) Speicherverbrauchslast als negative Regelenergie	421
c) Anpassung der Entflechtungsvorgaben.....	423
d) Regelung zu anrechenbaren Kosten.....	425
aa) Vorbild Kalifornien.....	427
bb) Schweizer Pläne für eine Speicherreserve.....	429
C. Förderung der Stromerzeugung.....	431
4. Kapitel: Erkenntnisse für die Theorie	435
§ 1 Wachsende Bedeutung von Innovation für die Rechtswissenschaft.....	435
I. Überblick.....	435
II. Regulierung der ersten Elektrifizierung	435
III. Regulierung der Kernenergie	438
IV. Aktuelle Entwicklungen.....	440
§ 2 Methodischer Ansatz	441

I. Bedeutung der juristischen Methodenlehre.....	441
II. Erkenntnisinteresse	442
III. Weite Betrachtungsperspektive	443
IV. Bedeutung des Rechtsvergleichs	444
§ 3 Funktion des Rechts	445
I. Überblick.....	445
II. Durchsetzungsfunktion	445
III. Blockierungsfunktion.....	446
IV. Bedeutung der einzelnen Funktionen.....	447
§ 4 Anforderungen an das Recht	447
I. Technologieoffenheit.....	447
II. Flexibilität	448
III. De- und re-Regulierung.....	449
IV. Schutz bestehender Interessen.....	450
§ 5 Rechtsinstrumente	452
I. Überblick.....	452
II. Bestehendes Recht	452
III. Rechtliche Handlungsoptionen	456
IV. Ergebnis	459
Schlussbetrachtung	461
Zusammenfassung der Ergebnisse	465
Sachregister	475