

Springer Fachmedien Wiesbaden *Hrsg.*

Boden und Energiewende

Trassenbau, Erdverkabelung und Erdwärme

Boden und Energiewende

Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.)

Boden und Energiewende

Trassenbau, Erdverkabelung
und Erdwärme

Herausgeber
Springer Fachmedien Wiesbaden
Wiesbaden, Deutschland

ISBN 978-3-658-12166-2 ISBN 978-3-658-12167-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-12167-9

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Autorenverzeichnis

Dr. Ulrich Dehner

Herr Dr. Ulrich Dehner studierte an der Universität Mainz Geographie, Geologie, Botanik und Bodenkunde. Er promovierte im Bereich Geochemie zu geogenen Hintergrundwerten von Spurenelementen in Auensedimenten.

Im Zuge seiner Tätigkeit am Landesamt für Geologie und Bergbau des Landes Rheinland-Pfalz beschäftigt er sich seit dem Jahr 2015 mit der Geothermie von Böden und den Flächen- und bodenkundlichen Landesaufnahmen an der Abteilung Boden/Grundwasser und nimmt die fachliche Leitung des bodenphysikalischen Labors wahr.

Dr. Norbert Feldwisch

Herr Dr. Norbert Feldwisch studierte Agrarwissenschaften in Bonn und Gießen und vertiefte sich in den Fachrichtungen Umweltsicherung und Entwicklung ländlicher Räume. Er promovierte über Bodenerosion und Hangneigung. Seit 1997 betreibt er das Ingenieurbüro Feldwisch mit den Arbeitsschwerpunkten Bodenschutz, Altlasten, Gewässerschutz und Landentwicklung. Herr Feldwisch ist Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten, seit dem Jahr 2010 Vizepräsident des Bundesverbands Boden und Mitautor am BVB-Merkblatt zur Bodenkundlichen Baubegleitung.

Dr. Ursula Heimann

Frau Dr. Ursula Heimann, LL.M, ist Expertin für Umweltrecht und an der Bundesnetzagentur tätig. Dort beschäftigt sie sich mit Rechtsfragen und Zulassungsverfahren. Der Beitrag in diesem Band gibt ausdrücklich ihre persönliche Auffassung wieder.

Dr. Kirsten Madena

Frau Dr. Kirsten Madena studierte in Braunschweig Geoökologie und promovierte zu einem bodenhydrologischen Thema an der Universität Oldenburg. Sie arbeitete einige Jahre im Bereich Bodenschutz und Bodenfunktionsbewertung und ist seit 2012 an der Landwirtschaftskammer Niedersachsen tätig, wo sie Internationale Projekte (Dezentrale Energielandschaften Niederlande-Deutschland) koordiniert und Aufgaben zur nicht-stofflichem, Bodenschutz, Wasser- und Gewässerschutz wahrnimmt.

Dr. Martin Sabel

Dr. Martin Sabel studierte Geologie an der Universität zu Bonn und promovierte im Fachbereich Mineralogie. Am Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern war er als Projektleiter zum Umweltmonitoring an der Ostsee zuständig, war als Wissenschaftler an der Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung tätig. Als Referent vertrat er den Bereich Geothermie im Bundesverband Wärmepumpe e. V. und ist seit dem Jahr 2014 stellvertretender Geschäftsführer des Verbandes.

Dr. Steffen Trinks

Herr Dr. Steffen Trinks studierte Technischen Umweltschutz an der TU Berlin und promovierte über physikalische Eigenschaften urbaner Böden unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Trümmerschutt auf den Wasser- und Energiehaushalt. Am Institut für Ökologie der TU Berlin arbeitet er an wissenschaftlichen Fragestellungen zur Dynamik des Bodenwassers und der numerischen Simulation.

Prof. Dr. Gerd Wessolek

Professor Dr. Gerd Wessolek ist Fachgebietsleiter für Standortkunde und Bodenschutz am Institut für Ökologie der TU Berlin. Seine Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Gebiet der Bodenphysik, der Modellierung und des Bodenschutzes.

Inhaltsverzeichnis

1	Trassenplanung in Deutschland	1
1.1	Hintergrund	1
1.2	Verfahren	2
1.2.1	Bedarfsermittlung	3
1.2.2	Bundesfachplanung und Raumordnung	4
1.2.3	Planfeststellung	6
1.3	Erdverkabelung	7
1.3.1	Aktueller Rechtsrahmen der Erdverkabelung	7
1.3.2	Fortentwicklung des Rechtsrahmens	9
1.3.3	Einschätzung	10
1.4	Einbeziehung des Schutzguts Boden	11
1.4.1	Strategische Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan	11
1.4.1.1	Feuchte verdichtungsempfindliche Böden	12
1.4.1.2	Erosionsempfindliche Böden	13
1.4.2	Strategische Umweltprüfung in der Bundesfachplanung	13
1.4.3	Umweltverträglichkeitsprüfung in der Planfeststellung	14
1.5	Fazit	15
2	Bodenkundliche Baubegleitung – Bodenschutz beim Trassenbau	17
2.1	Zielsetzungen des Bodenschutzes	17
2.2	Aufgabe einer Bodenkundlichen Baubegleitung	19
2.3	Häufige Ursachen von Beeinträchtigungen im Bauablauf	20
2.4	Lösungswege – Bodenschutz in den verschiedenen Projektphasen	22

3	Erdverkabelung aus Sicht der Landwirtschaft	27
	3.1 Flächenkonkurrenz im ländlichen Raum	26
	3.2 Nutzungseinschränkungen durch Erdverkabelung.....	30
	3.3 Netzausbau und Landwirtschaft.....	33
	3.4 Zusammenfassung.....	35
4	Das CableEarth-Verfahren zur ökologischen Bewertung und Optimierung der Strombelastbarkeit erdverlegter Energiekabel	39
	4.1 Einleitung.....	39
	4.2 Das CableEarth-Verfahren.....	40
	4.2.1 Berechnungsgrundlagen.....	41
	4.2.2 Berücksichtigung von Bodeneigenschaften.....	43
	4.2.3 Monitoring und Kalibrierung des numerischen Modells.....	44
	4.3 Ergebnisse des Monitorings von erdverlegten Kabeltrassen	46
	4.3.1 Kabeltrassen unter Wald und Straße mit geringer bis mittlerer Stromlast.....	46
	4.3.2 Praxistest für hohe Stromlasten	48
	4.4 Praxisnahe Fallstudien.....	48
	4.4.1 Fallstudie I: Ableitung der maximalen Strombelastbarkeit von Erdkabel	49
	4.4.2 Fallstudie II: Ökologische Bewertung einer Bodenerwärmung	53
	4.5 Fazit	57
5	Erdwärme in Deutschland	61
	5.1 Einleitung.....	61
	5.2 Die Energiewende in Deutschland	61
	5.3 Das Potential der Erdwärme	62
	5.3.1 Energiequellen.....	62
	5.3.2 Energieeffizienz.....	62
	5.3.3 CO ₂ Einsparung	63

5.3.4 Heizen und Kühlen	63
5.3.5 Lastmanagement	64
5.4 Hindernisse	64
5.5 Zusammenfassung	64
6 Die Rolle des Bodens bei der Nutzung oberflächennaher Erdwärme	67
6.1 Systeme zur Nutzung von Erdwärme aus dem oberflächennahen Untergrund	67
6.2 Thermische Eigenschaften des Bodens	69
6.3 Wärmekapazität	70
6.4 Abschätzung der Wärmekapazität aus bodenkundlichen Daten	71
6.5 Wärmeleitfähigkeit	75
6.6 Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit für mineralische Böden	77
6.7 Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit für Böden aus organischer Substanz (Torfe)	80
6.8 Einbau der Kollektoren	81
6.9 Zusammenfassung	81
6.10 Ausblick	81
7 Stichwortverzeichnis	84

1 Trassenplanung in Deutschland

Dr. Ursula Heimann

Der Ausbau des Höchstspannungsübertragungsnetzes ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Energiewende. Um den notwendigen Netzausbau möglichst zügig und effizient voranzubringen, wurde das Energierecht novelliert. In einem neuen Verfahren wird ermittelt, in welchem Umfang und an welcher Stelle das Höchstspannungsnetz verstärkt und ausgebaut werden muss. Wichtiger Bestandteil des Verfahrens ist es, die mit dem Ausbaubedarf verbundenen voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen in einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zum Bundesbedarfsplan zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Daran anschließend finden unterschiedliche Arten von Zulassungsverfahren statt (hierzu 1.2.). Besonders stark in der Diskussion steht aktuell die Frage der Möglichkeit einer Erdverkabelung (hierzu 1.3.). Damit einhergehend geht dieser Beitrag auf die Einbeziehung des Schutzguts Boden in die erforderlichen Umweltprüfungen ein (hierzu 1.4.). Abschließend folgt ein kurzes Fazit (hierzu 1.5.).

1.1 Hintergrund

Die Stromnetzplanung steht vor großen Herausforderungen. Die deutsche Politik hat im Jahr 2011 in breitem politischen Konsens beschlossen, die Energieversorgung in Deutschland grundlegend umzubauen. Acht Kernkraftwerke wurden unmittelbar im Zusammenhang mit den Entscheidungen zur Energiewende stillgelegt. Das letzte Kernkraftwerk in Deutschland wird im Jahr 2022 vom Netz gehen. Gleichzeitig wird der Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung weiter ausgebaut. Ein engpassfreier Transport ist Voraussetzung für die Integration der erneuerbaren Energien und damit der angestrebten Energiewende.¹ Hinzu kommt ein verstärkter grenzüberschreitender Stromhandel. Deutschland ist dabei ein zentrales Stromtransitland in Europa.² Die EU fordert eine weitere Optimierung des grenzüberschreitenden Stromhandels.

¹ BR-Drs. 342/11, S. 25.

² BR-Drs. 819/12, S. 8.