

0.1 Tabellenverzeichnis.....	5
0.2 Abkürzungsverzeichnis.....	6
1. Einleitung.....	8
2. Auswirkungen von Erdkabelvarianten auf Mensch, Natur und Umwelt	10
2.1 Auswirkungen von Erdkabeltrassen auf Gesundheit und Wohlbefinden (Mensch)	10
2.1.1 Übersicht	10
2.1.2 Beeinträchtigungen durch magnetische Felder	10
2.1.3 Beeinträchtigungen durch Unfälle	13
2.1.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	13
2.2 Auswirkungen von Erdkabeltrassen auf Tiere und Pflanzen.....	15
2.2.1 Übersicht	15
2.2.2 Gefährdungsfaktoren	16
2.2.3 Auswirkungen von Erdkabeln auf bestimmte Artengruppen	18
2.2.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	22
2.3 Auswirkungen von Erdkabeltrassen auf Schutzgebiete und Biotope.....	25
2.3.1 Übersicht	25
2.3.2 Schutzgebiete	25
2.3.3 Gefährungskriterien für Biotope	27
2.3.4 Lineare Biotope	28
2.3.5 Gehölzbiotope	29
2.3.6 Feuchtbiotope	31
2.3.7 Ackerbiotope.....	32
2.3.8 Trockenrasen und spezifische Grünlandstandorte	33
2.3.9 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	34
2.4 Auswirkungen von Erdkabeltrassen auf das Schutzgut Boden	34
2.4.1 Übersicht	34
2.4.2 Schutzwürdige Böden	35
2.4.3 Bodenverdichtung	36
2.4.4 Störung des Bodengefüges durch Aushub, Zwischenlagerung und Wiedereinbau.....	38
2.4.5 Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt	39
2.4.6 Einbringung von Fremdstoffen	40
2.4.7 Versiegelung aufgrund von Nebenanlagen	41
2.4.8 Bodenerwärmung im Betrieb	41
2.4.9 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	43
2.5 Auswirkungen von Erdkabeln auf Gewässer.....	45
2.5.1 Auswirkungen von Erdkabel auf das Grundwasser.....	45
2.5.2 Auswirkungen durch Erdkabel auf Oberflächengewässer	46
2.5.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	47
2.6 Auswirkungen von Erdkabeltrassen auf das Orts- und Landschaftsbild	48

2.6.1	Auswirkungen während der Bauphase.....	48
2.6.2	Auswirkungen durch Anlage und Betrieb	48
2.6.3	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen.....	50
2.7	Auswirkungen von Erdkabeltrassen auf Kultur- und Sachgüter	51
2.7.1	Auswirkungen während der Bauphase.....	51
2.7.2	Auswirkungen durch Anlage und Betrieb	51
2.7.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	51
2.8	Auswirkungen von Erdkabel auf die Luft und das Klima	52
2.8.1	Auswirkungen während der Bauphase.....	52
2.8.2	Auswirkungen durch Anlage und Betrieb	52
2.8.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	52
2.9	Wechselwirkungen.....	52
2.9.1	Wechselwirkungen durch Bündelung von Vorhaben.....	52
2.9.2	Vorhabensbündelung und Wechselwirkungen während der Bauphase	53
2.9.3	Vorhabensbündelung und Wechselwirkungen durch Anlage und Betrieb	53
3	Umweltauswirkungen von Freileitungen.....	55
3.1	Auswirkungen von Freileitungen auf Gesundheit und Wohlbefinden (Mensch) 55	
3.1.1	Beeinträchtigungen durch elektrische und magnetische Felder	55
3.1.2	Beeinträchtigungen durch Koronaentladungen	59
3.1.3	Beeinträchtigungen durch Unfälle	60
3.1.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	60
3.2	Auswirkungen von Freileitungen auf Tiere und Pflanzen.....	61
3.2.1	Gefährdungsfaktoren europäisch geschützter Arten durch Freileitung	61
3.2.2	Zerstörung von Pflanzenbeständen	63
3.2.3	Gefährdung der Avifauna	63
3.2.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	78
3.3	Auswirkungen von Freileitungen auf Schutzgebiete und Biotope	82
3.3.1	Übersicht	82
3.3.2	Streng geschützte Gebiete	83
3.3.3	Schwächer geschützte Gebiete	84
3.3.4	Gehölzbiotope, Feldgehölze und lineare Gehölzbiotope.....	84
3.3.5	Feuchtgebietsbiotope, Acker- und Grünlandbiotope.....	85
3.3.6	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	86
3.4	Auswirkungen von Freileitungen auf den Boden.....	87
3.4.1	Übersicht.....	87
3.4.2	Funktionsverlust, Versiegelung, Austrocknung und Verdichtung	87
3.4.3	Bodeneintrag.....	88
3.4.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	88
3.5	Auswirkungen von Freileitungen auf Gewässer	89

3.5.1	Auswirkungen von Freileitungen auf Grundwasser	89
3.5.2	Auswirkungen von Freileitungen auf Oberflächengewässer.....	91
3.5.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	91
3.6	Auswirkungen von Freileitungen auf das Orts- und Landschaftsbild	91
3.6.1	Auswirkungen während der Bauphase.....	91
3.6.2	Auswirkungen durch Anlage und Betrieb	92
3.6.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	99
3.7	Auswirkungen von Freileitungen auf Kultur- und Sachgüter	100
3.7.1	Auswirkungen während der Bauphase.....	100
3.7.2	Auswirkungen durch Anlage und Betrieb	100
3.7.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	100
3.8	Auswirkungen von Freileitungen auf die Luft und das Klima	100
3.8.1	Auswirkungen während der Bauphase.....	100
3.8.2	Auswirkungen während Anlage und Betrieb	101
3.8.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	101
3.9	Wechselwirkungen.....	101
3.9.1	Wechselwirkungen durch Bündelung von Vorhaben.....	101
3.9.2	Bündelung und Wechselwirkungen während der Bauphase	102
3.9.3	Vorhabensbündelung und Wechselwirkungen durch Anlage und Betrieb	102
4	Synoptische Bewertung der Umweltbelange	104
5	Exemplarische Darstellungen	115
6	Empfehlungen für den Netzausbau aus Umweltsicht	116
7	Zusammenfassung	118
8	Literaturverzeichnis.....	122
Anhang 1: Gesetzliche Grenzwerte sowie staatliche Vorschriften und Empfehlungen zum Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern; nachrichtliche Übernahme aus: Neitzke, H.P., Osterhoff, J. (ECOLOG) 2010.		
		135
Anhang 2: Modelltrassenabschnitte für exemplarische Darstellungen.....		
		142
Anhang 3: Besonders geschützte Arten Übersichten zum Vorkommen von nach Anhang der FFH-Richtlinie in den Bundesländern mit Netzausbauswerpunkten		
		146
Anhang 4: Landschaftsbildbewertung für Freileitungstrassen nach Nohl, Paul und Weigel		
		149
	Landschaftsbildanalyse bei mastenartigen Eingriffen nach Nohl.....	149
	Weiterentwicklung der Nohlschen Landschaftsbildanalyse durch Paul et al.	152
	Weiterentwicklung der Nohlschen Landschaftsbildanalyse durch Weigel ...	153