

Inhaltsverzeichnis

1	Netzschutz und die Besonderheit der Koordination	1
2	Selektiver Netzschutz - die Herausforderung der Koordination	5
2.1	Schutzkoordination im Allgemeinen	5
2.1.1	Strategische Koordination	6
2.1.2	Operative Koordination	6
2.2	Aktueller Stand der Koordination	7
2.2.1	Konventionelle Strategien	7
2.2.2	Moderne Strategien	12
2.3	Konsequenzen für die Schutzkoordination	16
3	Lösungsansatz	19
3.1	Anforderungen an koordinative Systematiken	19
3.2	Systematischer Lösungsansatz	21
3.2.1	Ausgangslage	21
3.2.2	Dreiteilung der Lösung	22
3.2.3	Patrona Schutzkoordinationssystem	25
4	Teil I: Analyse	29
4.1	Idee der Analyse	29
4.2	Entstehungsgeschichte der Graphentheorie	30
4.3	Graphentheorie im Allgemeinen	31
4.3.1	Definition eines Graphen	31
4.3.2	Terminologie und Bedeutung	32
4.3.3	Methoden zur Analyse eines Graphen	35
4.4	Graphentheorie des elektrischen Netzes	42
4.4.1	Graph des elektrischen Netzes	43
4.4.2	Modellbildung auf Basis des Graphen	44

XIII

4.4.3	Gleichungssystem der Indexmengen	48
4.4.4	Variation des Gleichungssystems	51
4.4.5	Komplexitätsreduktion	55
4.5	Graphentheorie des Netzschatzes	57
4.5.1	Schutzgerät im elektrischen Graphen	57
4.5.2	Schutzgraph – Struktur des Netzschatzsystems	63
4.5.3	Logik des Netzschatzes	66
4.5.4	Selektive Schutzkoordination	71
4.6	Ergebnis der Analyse	74
5	Teil II: Optimierung	79
5.1	Idee der Optimierung	80
5.2	Entstehungsgeschichte der Optimierungstheorie	80
5.3	Optimierungstheorie im Allgemeinen	82
5.3.1	Allgemeine Form eines Optimierungsprogramms	83
5.3.2	Klassifikation eines Optimierungsprogramms	84
5.3.3	Exkurs zu Modellierung und Algorithmik	87
5.4	Optimierungstheorie des Netzschatzes	89
5.4.1	Ausgangslage des Optimierungsmodells	89
5.4.2	Funktionalanalytische Klassifikation des Modells	91
5.4.3	Diskussion der Komplexität	97
5.4.4	Monotonie des Fehlerorts	99
5.5	Optimierung des Netzschatzsystems	101
5.5.1	Ausgangslage und Strategisches Ziel	102
5.5.2	Prüfung auf Eignung	109
5.5.3	Prüfung auf Einstellbarkeit	114
5.5.4	Prüfung auf Beschränktheit	126
5.6	Ergebnis der Optimierung	128
6	Teil III: Bewertung	131
6.1	Idee der Bewertung	131
6.2	Bewertungstheorie im Allgemeinen	132
6.2.1	Indizierende Bewertung	133
6.2.2	Statistische Bewertung	140
6.3	Bewertung des Netzschatzsystems	141
6.3.1	Bewertung des Einzelereignisses	142

6.3.2	Bewertung des Netzschutzsystems	155
6.4	Ergebnis der Bewertung	160
7	Patrona Schutzkoordination	165
7.1	Patrona Systementwurf	165
7.1.1	Systemarchitektur	165
7.1.2	Datenmanagement	169
7.1.3	Gesamtprozess (Struktur und Teilprozesse)	171
7.2	Netzstudie	175
7.2.1	Netzbeschreibung und Vereinbarungen	175
7.2.2	Ergebnis der Analyse	179
7.2.3	Ergebnis der Optimierung	185
7.2.4	Ergebnis der Bewertung	198
7.3	Ergebnisse des Patrona Schutzkoordinationssystems	209
8	Fazit	211
Abkürzungen und Formelzeichen		213
Literaturverzeichnis		217