

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis I

Abbildungsverzeichnis IV

Tabellenverzeichnis V

Abkürzungsverzeichnis VI

Verzeichnis der Formelzeichen VII

1 Einleitung 1

1.1 Problemstellung 2

1.2 Lösungsansatz 2

1.3 Zielstellung der Studie 3

2 Beschreibung der rechnergesteuerten BUES 2000 4

2.1 Die BUES 2000 4

2.1.1 Systemstruktur der BUES 2000 5

2.2 Der Schrankenantrieb HSM 10 E 7

2.3 Überwachungsarten 8

2.3.1 Überwachungsart ÜS 8

2.3.2 Überwachungsart FÜ 9

2.3.3 Überwachungsart Hp 10

2.3.4 Überwachungsart ÜS_{OE} 11

2.3.5 Überwachung Hp_{OE} 13

2.4 Bahnübergangsanlagen als Kette 15

2.5 Schaltfälle 16

2.5.1 Schaltfall Wirksamschalten (WS) 16

2.5.2 Schaltfall Unwirksamschalten (UW) 17

2.5.3 Schaltfall 12 17

2.5.4 Schaltfall Automatik-HET (AutoHet) 18

2.5.5 Schaltfall Nebeneinschaltpunkt 18

2.5.6 Schaltfall Weiche in der Einschaltstrecke 19

2.5.7 Schaltfall Gegenfreigabe durch Schaltfallsensor 19

2.6 Zusammenfassung der rechnergesteuerten BÜSA 21

3 Leistungsfähigkeit der BÜSA Bauform Cluster 23

3.1 Der Anwendungsfall Cluster 23

3.2 Energiebetrachtung am Bahnübergang Cluster	24
3.2.1 Der Doppelschichtkondensator	25
3.2.2 Versuch Doppelschichtkondensator.....	28
3.2.3 Zusammenfassung der Untersuchungen	34
3.3 Betrachtung der Ein- & Ausschaltung BÜ-Cluster.....	35
3.3.1 Betrachtung Einschaltung Fall 1- ÜS	36
3.3.1.1 Fall 1- ÜS Berechnungen für $v_e = 60$ km/h	36
3.3.1.2 Fall 1- ÜS Berechnungen für $v_e = 100$ km/h	37
3.3.1.3 Fall 1- ÜS Berechnungen für $v_e = 120$ km/h	38
3.3.1.4 Fall 1- ÜS Berechnungen für $v_e = 160$ km/h	39
3.3.1.5 Fall 1- ÜS Zusammenfassung.....	39
3.3.2 Betrachtung Einschaltung Fall 2 - ÜS _{OE}	41
3.3.2.1 Fall 2 - ÜS _{OE} Berechnung für $v_e = 60$ km/h.....	41
3.3.2.2 Fall 2 - ÜS _{OE} Berechnung für $v_e = 100$ km/h.....	42
3.3.2.3 Fall 2 - ÜS _{OE} Berechnung für $v_e = 120$ km/h.....	43
3.3.2.4 Fall 2 - ÜS _{OE} Berechnung für $v_e = 160$ km/h.....	43
3.3.2.5 Fall 2 - ÜS _{OE} Zusammenfassung.....	44
3.3.3 Betrachtung Einschaltung Fall 3 - Hp _{OE}	45
3.3.4 Betrachtung Ausschaltung	47
3.4 Betriebliche Betrachtung des BÜ Cluster	48
3.4.1 Betriebliche Betrachtung Fall 1 - ÜS	48
3.4.2 Betriebliche Betrachtung Fall 2 – ÜS _{OE}	49
3.4.3 Betriebliche Betrachtung Fall 3 – Hp _{OE}	50
3.5 Betrachtung Grenzwerte	51
3.5.1 Betrachtung von Sperrfahrten	51
3.5.2 Betrachtung Ausserbetriebnahme BÜSA.....	52
3.5.3 Betrachtung Netzausfall	52
3.6 Betrachtung der Schaltfälle	53
3.7 Doppelschichtkondensator an einzelnen BÜSA.....	53
3.8 Zusammenfassung Leistungsfähigkeit BÜ Cluster.....	54
4 Planungstechnische Parameter BÜ Cluster	55
4.1 Ausrüstungsmöglichkeiten BÜ Cluster	55
4.2 Einschaltstreckenberechnung BÜ Cluster.....	56
4.3 Schaltfälle BÜ Cluster	56

5 Praktische Anwendung an einer BÜBÜ Kette.....	58
5.1 Beschreibung der Bk Wulfen mit BÜ-Anlagen	58
5.2 Untersuchung der Machbarkeit BÜ Cluster	60
5.2.1 Prüfung der planungstechnischen Parameter.....	60
5.2.2 Berechnung der Einschaltstrecken	61
5.2.3 Ermittlung des Kabelquerschnitt zu den BÜSA.....	64
5.2.4 Ermittlung der Ladezeit Kondensatormodul.....	65
5.3 Zusammenfassung und Fazit	66
6 Schlussbetrachtung	67
6.1 Zusammenfassung	67
6.2 Weiterführender Untersuchungsbedarf.....	68
Quellenverzeichnis	IX