

Eine andere Möglichkeit die Übergangsfunktionen des Schaltwerks zu realisieren besteht darin, diese mit Multiplexern<sup>1</sup> statt mit Gattern abzubilden.

Zur Bestimmung eines geeigneten Multiplexers und seiner Beschaltung wird von der Gleichung für  $A^+$  ausgegangen:

$$A^+ = U \bar{W} \bar{B} \bar{A} + U \bar{W} B \bar{A} + U \bar{W} B A + \bar{U} W B \bar{A} + \bar{U} \bar{W} \bar{B} A + \bar{U} \bar{W} B A$$

Die Gleichung enthält 4 Variablen, so dass ein (8 zu 1)-Multiplexer den Anforderungen genügt.  $U$  soll die abhängige Variable sein, sie ist im Folgenden durch Klammerung kenntlich gemacht, während  $W$  (MSD),  $B$  (NSD) und  $A$  (LSD) die Steuervariablen des Multiplexers darstellen. Diese Zuordnung ist völlig willkürlich, jede andere Kombination ist gültig:

$$A^+ = (U) \bar{W} \bar{B} \bar{A} + (U) \bar{W} B \bar{A} + \underbrace{(U) \bar{W} B A}_1 + (\bar{U}) W B \bar{A} + (\bar{U}) \bar{W} \bar{B} A + \underbrace{(\bar{U}) \bar{W} B A}_2$$

Die Terme 1 und 2 können unter Beachtung der Beziehung ( $x + \bar{x} = 1$ ) zusammengefasst werden. Außerdem muß die Gleichung vervollständigt werden (kanonische Normalform), da ein Multiplexer mit 8 Eingängen verwendet wird, in der Gleichung jedoch nur 6 Terme vorhanden sind. Diese Erweiterung erreicht man, indem die Ausgangsgleichung mit den fehlenden Kombinationen der Steuervariablen ergänzt (expandiert/erweitert) wird, allerdings darf sich die Aussage der Gleichung nicht ändern:

$$A^+ = (U) \bar{W} \bar{B} \bar{A} + (U) \bar{W} B \bar{A} + (1) \bar{W} B A + (\bar{U}) W B \bar{A} + (\bar{U}) \bar{W} \bar{B} A + (0) W \bar{B} \bar{A} + (0) W B A + (0) W \bar{B} A \quad (1)$$

Damit ist die Beschaltung des Multiplexers, der dem Zustandsspeicher der Variablen  $A$  (ein D-FF) zugeordnet ist, bestimmt.

Die folgende Tabelle zeigt seine Anschlußbelegung:

Steuervariable			Anschluss Nr	Variablenwert von $U$
W	B	A		
0	0	0	0	U
0	0	1	1	$\bar{U}$
0	1	0	2	U
0	1	1	3	1
1	0	0	4	0
1	0	1	5	0
1	1	0	6	$\bar{U}$
1	1	1	7	0

<sup>1</sup> A.E.A. Almaini: Kombinatorische und sequentielle Schaltsysteme, VCH

Das gleiche Verfahren wird auf die Zustandsvariable  $B^+$  angewendet.

$$B^+ = U \bar{W} \bar{B} A + U \bar{W} B \bar{A} + U \bar{W} B A + \bar{U} W B A + \bar{U} \bar{W} B \bar{A} + \bar{U} \bar{W} B A$$

daraus

$$B^+ = (1) \bar{W} B \bar{A} + (1) \bar{W} B A + (\bar{U}) W B A + (U) \bar{W} \bar{B} A \\ + (0) \bar{W} \bar{B} \bar{A} + (0) W \bar{B} \bar{A} + (0) W \bar{B} A + (0) W B \bar{A}$$

Der so beschaltete Multiplexer wird dem D-Eingang des der Zustandsvariablen  $B$  zugeordneten D-FF verbunden.

Die bisherigen Ausführungen behandelten den (zufälligen) Idealfall, Variablenanzahl und Multiplexer entsprachen einander. In der Praxis allerdings verfügen Multiplexer nur über eine begrenzte Anzahl von Eingängen bzw die Anzahl der Variablen übersteigt die Kapazität der vorhandenen Multiplexer. Die Lösung dieses Problems besteht darin, die (vollständige) Bestimmungsgleichung der Zustandsvariablen in mehrere Ebenen aufzuspalten, denen passende Multiplexer zugeordnet werden. An (1) soll gezeigt werden, wie diese mit (4 zu 1)-Multiplexern realisiert werden kann – an der bisherigen Variablenzuordnung ändert sich nichts:

$$A^+ = W [(\bar{U}) B \bar{A} + (0) \bar{B} \bar{A} + (0) B A + (0) \bar{B} A] + \\ \bar{W} [(U) \bar{B} \bar{A} + (U) B \bar{A} + (1) B A + (\bar{U}) \bar{B} A]$$

Es sind zwei Ebenen entstanden. Die Variablen  $B$  und  $A$  steuern die erste Ebene an, in sie wird  $U$  eingeleitet, die Variable  $W$  steuert die nachgeordnete Ebene. An deren Ausgang entsteht das Verknüpfungsergebnis.

Die Skizze unten zeigt die schematische Anordnung der Multiplexer und deren Belegung.

