

Ein Vorschlag zur Behandlung des Halbaddierers in der Sekundarstufe I

Von Werner Schneider

Im folgenden wird ein einfacher, für Schüler ein-sichtiger Weg zum Verständnis der Schaltung eines Halbaddierers bzw. Volladdierers darge-stellt. Das Besondere ist, daß hier auf die sonst wendigen aussagenlogischen Begriffe wie Subjunktion, Bijunktion bzw. Normalformen verzichtet werden kann. Dies ist vor allem in der Sek. I hilfreich, da auf dieser Stufe – vor allem im Physikunterricht – zunächst nur die Gattertechnik und der Aufbau der Schaltung des Halbaddierers interessiert. Für eine gründ-liche Behandlung des aussagenlogischen Hin-tergrunds fehlt oft die Zeit und das Interesse der Schüler.

Zur Durchführung dieses Vorschlags werden nur folgende Punkte vorausgesetzt:

1. Aus der Aussagenlogik: die Begriffe Kon-junktion, Disjunktion, Negation, Aussageform
2. Aus der Schaltalgebra: die Realisierung die-ser Begriffe über Schalter bzw. Gatter; Aufbau und Wirkungsweise eines komplementären Schalterpaares.

Ausgangspunkt des Vorschlags ist die den Schülern bereits aus dem Physikunterricht be-kannte Wechselschaltung (Abb. 1), die nach meinen Beobachtungen auf die Schüler eine gewisse Faszination ausübt und damit für die folgende Betrachtung besonders geeignet ist. Anhand der Aufgabe, diese Schaltung durch Gatter darzustellen, kann von den Schülern – je nach entsprechender Vorübung – bereits über Abb. 1 erkannt werden, daß es sich um eine gleichzeitige Parallel- und Hintereinander-

schaltung zweier komplementärer Schalterpaare handelt. Kommen die Schüler nicht sofort auf diese Idee, so kann zur Erleichterung die Um-zeichnung von Schaltung 1 unter Verwendung zweier komplementärer Schalterpaare vorge-nommen werden (Abb. 2). Damit bereitet die Aufstellung der Schaltfunktion für die Wech-selschaltung S und deren anschließende Realie-rung durch Gatter kaum Schwierigkeiten. Mit den in Abb. 2 angegebenen Bezeichnungen er-hält man für S:

$$S = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$$

und für die Zustandstafel:

A	B	$A \wedge B$	$\bar{A} \wedge \bar{B}$	S	\bar{S}
O	O	O	L	L	O
O	L	O	O	O	L
L	O	O	O	O	L
L	L	L	O	L	O

Die Zustandstafel verdeutlicht, daß über S die Gleichheit und über \bar{S} die Verschiedenheit von Schaltzuständen abgefragt werden kann. Ver-gleicht man die Additionstafel für zwei Dual-ziffern mit der Zustandstafel für S, so ergibt sich auf einfache Weise die Schaltfunktion für den Halbaddierer und damit dessen Realie-rung z. B. durch Gatter.

Der vorgeschlagene Weg wurde im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft mit Schülern einer 8. Klasse eines Gymnasiums erfolgreich erprobt. Anzumerken ist, daß die Schüler erst nach der Erarbeitung von Schaltung 2 auf die Schaltfunk-tion für die Wechselschaltung kamen.

