

Die Konstruktion des Karnaugh-Diagramms

Betrachten wir uns die Funktionstabelle für eine boolesche Funktion f_1 mit zwei Eingangsvariablen. Da es nur vier Ausgangszustände (2^2) gibt, benötigen wir im zugehörigen Karnaugh-Diagramm nur ein (2×2) Diagramm.

	x_0	
	0	1
x_1	0	
	1	

Ergänzen wir unsere Funktion nun auf drei Eingangsvariablen, müssen wir das Diagramm zunächst etwas anpassen. Um beim Übertragen aus der Funktionstabelle in das Diagramm nicht viel nachdenken zu müssen, ziehen wir die Variable x_1 nach oben, ergänzen somit das Diagramm um zwei Spalten und reduzieren es zunächst auf eine Spalte.

	x_0	
	0	1
x_1	0	
	1	

So ergibt sich dann das nachfolgende Layout.

	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10

Es fehlt noch die dritte Eingangsvariable. Diese hat entsprechend zwei Zeilen. Wir weisen der ersten Zeile den Zustand 0 zu und erweitern um eine weitere Zeile, die den Zustand 1 erhält.

Damit ergibt sich für drei Eingangsvariablen: (2×4)

	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
x_2	0			
	1			

Möchten wir nun um eine vierte Eingangsvariable erweitern, nutzen wir die untere Kante des Diagramms als Spiegelachse.

	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
x_2	0			
	1			

Damit ergibt sich zunächst das folgende Diagramm:

	$x_1 x_0$			
	00	01	11	10
x_2	0			
	1			
	1			
	0			

Um nun die vierte Eingangsvariable betrachten zu können, müssen wir diese entsprechend anbringen. Bei der Zeilen- bzw. Spaltenzählung ist zu beachten, dass sich von einer zur nächsten Zeile bzw. Spalte jeweils nur eine Variable ändern darf.

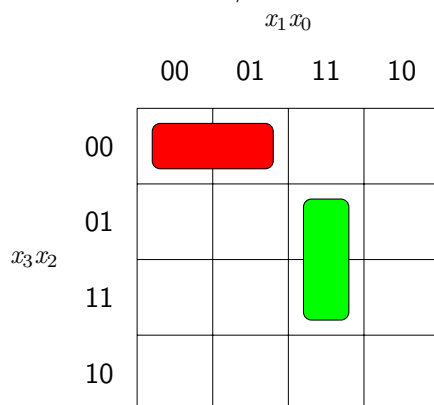
Innerhalb der *K-Map* werden die Zellen mit einer 1 befüllt, deren Belegung bei der Funktion auch eine 1 als Ausgabe haben.

Vereinfachen mit der K-Map - Überdeckung der Einsen

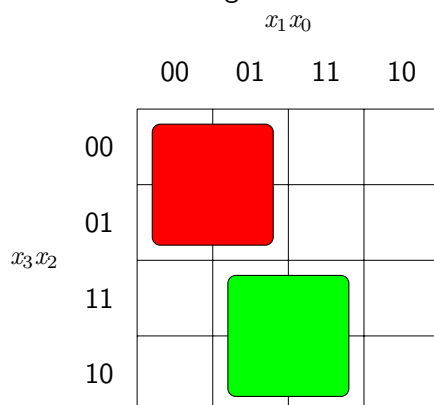
Bei der Vereinfachung von Schaltfunktionen ist unser Ziel, so wenig Schaltelemente (*NOT*, *AND* bzw. *OR*) wie möglich zu nutzen.

Um die aus der Funktionstabelle aufgestellte Funktion zu minimieren, versuchen wir im Karnaugh-Diagramm so viele 1en wie möglich¹ zusammenzufassen. Dabei sind folgende Überdeckungen bzw. Zusammenfassungen zulässig:

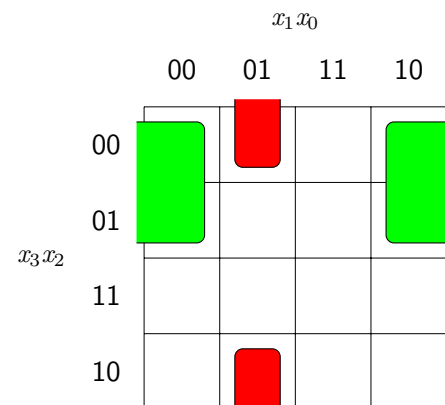
+ zwei nebeneinander/übereinander liegende 1en



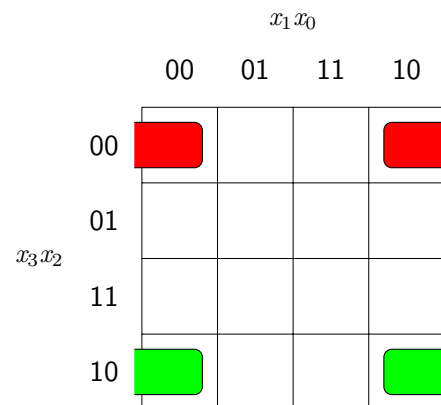
+ vier zusammenhängende 1en



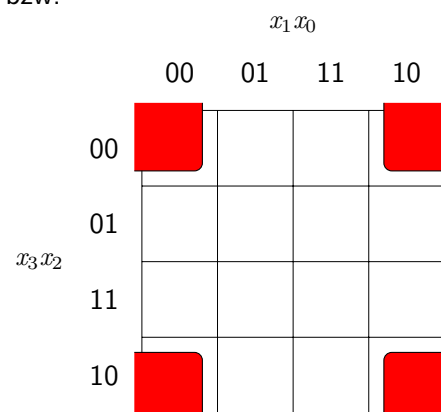
+ zwei bzw. vier über die Außenkanten nebeneinander/übereinander liegende 1en



+ zwei oder vier in den Ecken befindliche 1en



bzw.



¹Die Anzahl muss immer einer 2er Potenz entsprechen.