

Schlüssel	Hashfunktion/en	Hashtabelle	BF			
	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table><tr><td></td><td></td></tr></table>			$0 / 4 = 0$	
27	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table><tr><td></td><td>27</td></tr></table>		27	$1 / 4 = 0.25$	
	27					
23	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table><tr><td></td><td>27 23</td></tr></table>		27 23	$2 / 4 = 0.5$	
	27 23					
22	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table><tr><td>22</td><td>27 23</td></tr></table>	22	27 23	<div>3 / 4 = 0.75</div>	
22	27 23					
Split = Schlüssel in Buckets 0 und 1 werden mittels $h_0(2, k)$ in Buckets 0,1 und 2 umgelagert						
	$h_0(2, k) = k \bmod 3$	<table><tr><td>27</td><td>22</td><td>23</td></tr></table>	27	22	23	<div>1. partielle Expansion abgeschlossen</div> <div>3 / 6 = 0.5</div>
27	22	23				
Bemerkung: Partielle Expansion immer dann abgeschlossen, wenn das Bucket $2^L-1$ gesplitted wurde						
21	$h_0(2, k) = k \bmod 3$	<table><tr><td>27 21</td><td>22</td><td>23</td></tr></table>	27 21	22	23	$4 / 6 = 0.66$
27 21	22	23				
19	$h_0(2, k) = k \bmod 3$	<table><tr><td>27 21 19</td><td>22</td><td>23</td></tr></table>	27 21 19	22	23	<div>5 / 6 = 0.83</div>
27 21 19	22	23				

Split = Schlüssel in Buckets 0, 1, 2 werden mittels  $h_1(1, k)$  in Buckets 0,1, 2 und 3 umgelagert

Schlüssel	Hashfunktion/en	Hashtabelle	BF												
	$h_1(1, k) = k \bmod 4$	<table border="1"> <tr> <td></td><td>21</td><td>22</td><td>27 23</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>19</td></tr> </table>		21	22	27 23				19	2. partielle Expansion abgeschlossen $5 / 9 = 0.55$				
	21	22	27 23												
			19												
16	$h_1(1, k) = k \bmod 4$	<table border="1"> <tr> <td>16</td><td>21</td><td>22</td><td>27 23</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>19</td></tr> </table>	16	21	22	27 23				19	$6 / 9 = 0.66$				
16	21	22	27 23												
			19												
15	$h_1(1, k) = k \bmod 4$	<table border="1"> <tr> <td>16</td><td>21</td><td>22</td><td>27 23</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>19</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>15</td></tr> </table>	16	21	22	27 23				19				15	$7 / 10 = 0.7$
16	21	22	27 23												
			19												
			15												
12	$h_1(1, k) = k \bmod 4$	<table border="1"> <tr> <td>16 12</td><td>21</td><td>22</td><td>27 23</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>19</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>15</td></tr> </table>	16 12	21	22	27 23				19				15	$8 / 10 = 0.8$
16 12	21	22	27 23												
			19												
			15												

Split = Schlüssel in Buckets 0, 2 werden mittels  $h_1(2, k)$  in Buckets 0, 2 und 4 umgelagert

# Schlüssel Hashfunktion/en Hashtabelle

BF

$$h_1(1, k) = k \bmod 4$$

$$h_1(2, k) = k \bmod 6$$

12	21		27	16
			23	22
			19	
			15	

$$8 / 12 = 0.66$$

Bemerkung: Wenn zwei Hashfunktionen gelten, gibt es neben dem Expansionszeiger (für partielle Erweiterungen etwas kompliziert) eine weitere Möglichkeit herauszufinden welche der beiden Funktionen für den einzufügenden Schlüssel anzuwenden ist:

Zunächst wird die alte Hashfunktion genutzt, ist das Zielbucket während dieser partiellen Expansion schon gesplitted worden (gestrichelte Buckets), dann verwende die neue Hashfunktion

11

$$h_1(1, k) = k \bmod 4$$

$$h_1(2, k) = k \bmod 6$$

12	21		27	16
			23	22
			19	
			15	
			11	

$$9 / 13 = 0.69$$

**BF**

$$\begin{aligned} h_1(1, k) &= k \bmod 4 \\ h_1(2, k) &= k \bmod 6 \end{aligned}$$
$$10 / 14 = 0.71$$
$$h_1(2, k) = k \bmod 6$$

## 1. partielle Expansion abgeschlossen

$$10 / 14 = 0.71$$

Der Belegungsfaktor ist hier nach dem Split immer noch über dem Grenzwert von 0.7. Hier ist das Verfahren nicht ganz eindeutig beschrieben, wir legen fest, dass ein Split immer nur direkt nach einer Einfügung erfolgt.



$h_2(1, k) = k \bmod 8$

16		2	19 27	12	21	22	7 15
			3				23
			11				

2. partielle  
Expansion  
abgeschlossen

12/ 19 = 0.63