

Schlüssel	Hashfunktion/en	Hashtabelle	BF			
	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>			$0 / 4 = 0$	
27	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table border="1"><tr><td></td><td>27</td></tr></table>		27	$1 / 4 = 0.25$	
	27					
23	$h_0(1, k) = k \bmod 2$	<table border="1"><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 border="1"><tr><td>22</td><td>27 23</td></tr></table>	22	27 23	$3 / 4 = 0.75$	
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 border="1"><tr><td>27</td><td>22</td><td>23</td></tr></table>	27	22	23	1. partielle Expansion abgeschlossen $3 / 6 = 0.5$
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 border="1"><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 border="1"><tr><td>27 21</td><td>22 19</td><td>23</td></tr></table>	27 21	22 19	23	$5 / 6 = 0.83$
27 21	22 19	23				

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

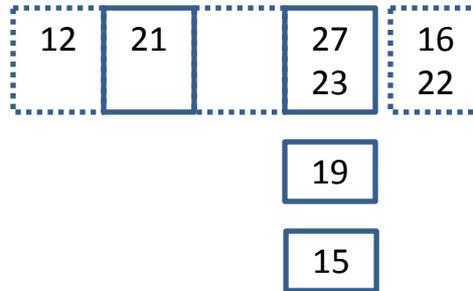
Schlüssel	Hashfunktion/en	Hashtabelle	BF																
	$h_1(1, k) = k \bmod 4$	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>21</td> <td>22</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>23</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>19</td> </tr> </table>		21	22	27				23				19	<p>2.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

$$h_1(1, k) = k \bmod 4$$
$$h_1(2, k) = k \bmod 6$$



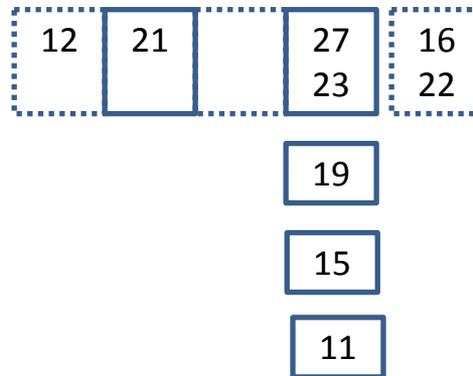
$$8 / 12 = 0.66$$

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

$$h_1(1, k) = k \bmod 4$$
$$h_1(2, k) = k \bmod 6$$



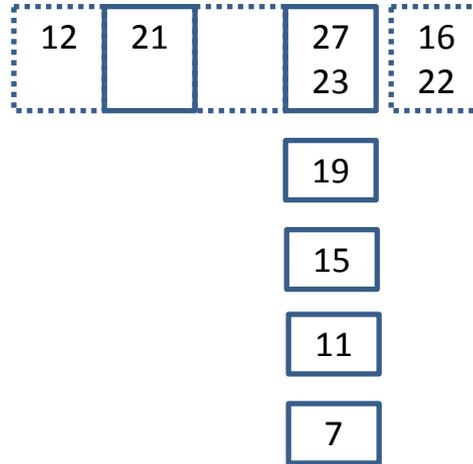
$$9 / 13 = 0.69$$

Schlüssel Hashfunktion/en Hashtabelle

BF

7

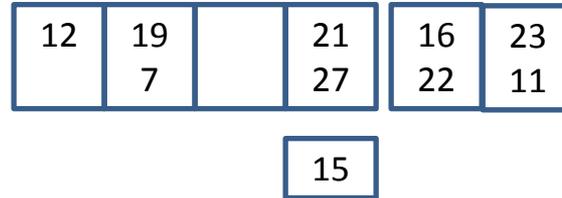
$$h_1(1, k) = k \bmod 4$$
$$h_1(2, k) = k \bmod 6$$



10 / 14 = 0.71

Split = Schlüssel in Buckets 1, 3 werden mittels $h_1(2, k)$ in Buckets 1, 3 und 5 umgelagert

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



1. partielle Expansion abgeschlossen

10 / 14 = 0.71

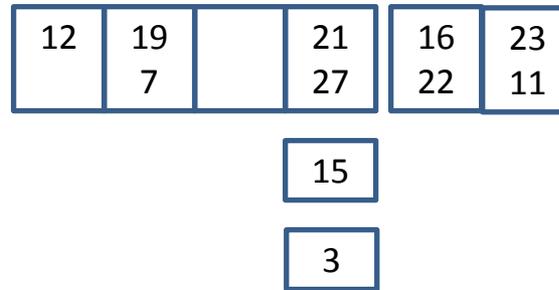
Der Belegungsfaktor ist hier nach dem Split immer noch über dem Grenzwert von 0.7. Hier ist das Verfahren nicht ganz eindeutig beschrieben, wir legen fest, dass ein Split immer nur direkt nach einer Einfügung erfolgt.

Schlüssel Hashfunktion/en Hashtabelle

BF

3

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

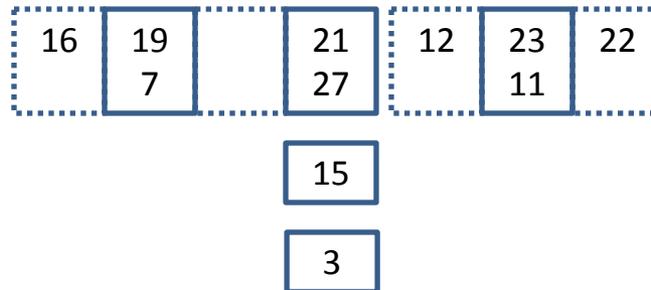


$$11 / 14 = 0.79$$

Split = Schlüssel in Buckets 0, 2 und 4 werden mittels $h_2(1, k)$ in Buckets 0, 2, 4 und 6 umgelagert

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

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

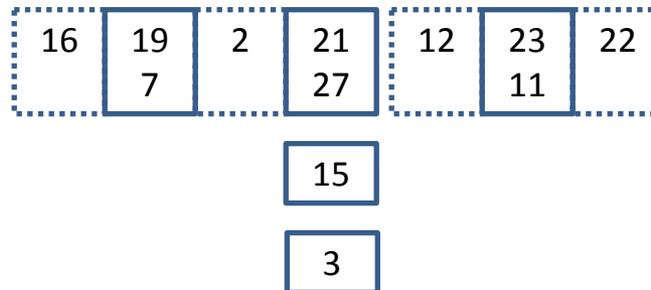


$$11 / 16 = 0.69$$

2

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

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



$$12 / 16 = 0.75$$

Split = Schlüssel in Buckets 1, 3 und 5 werden mittels $h_2(1, k)$ in Buckets 1, 3, 5 und 7 umgelagert

Schlüssel Hashfunktion/en Hashtabelle

BF

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

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

2. partielle
Expansion
abgeschlossen

$12 / 19 = 0.63$