



# Komprimieren (#3)

Verlustlos oder verlustbehaftet?

Das Wort ERDBEERE soll  
verlustlos datenreduziert  
bzw. komprimiert werden:

Burrows-Wheeler-Transformation (BWT)

1. ERDBEERE  
rotieren

E	R	D	B	E	E	R	E	B	E	E	R	E	D	
E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E	E	R	E	
R	E	E	R	D	B	E	E	E	R	D	B	E	E	R
E	R	E	E	R	D	B	E	E	E	R	D	B	E	E
E	E	R	E	E	R	D	B	E	R	D	B	E	E	R
B	E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E
D	B	E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B
R	D	B	E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D
B	E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E
D	B	E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B
E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B
E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E	E
E	R	D	B	E	E	R	E	B	E	E	R	D	B	E
E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E	E	R
R	D	B	E	E	R	E	E	R	D	B	E	E	R	D
R	E	E	R	D	B	E	E	R	D	B	E	E	R	D

2. Tabelle  
alphabetisch  
sortieren

3. Die letzte  
Spalte und  
die Position  
des Originals  
werden über-  
mittelt

DRRBEEEEES  
DRRB4ES

3. Die eigent-  
liche Daten-  
reduktion er-  
folgt z.B. mit  
RLE

# Burrows-Wheeler-Transformation (BWT)

Der Burrows-Wheeler transformierte  
und komprimierte Code soll wieder  
lesbar gemacht werden:

Übermittelt wurde: D2RB4E5

D2RB4ES wird zu DRRBEEEEES

B	(4)	---	---	---	---	D	(1)
D	(1)	---	---	---	---	R	(2)
E	(5)	---	---	---	---	R	(3)
E	(6)	---	---	---	---	B	(4)
E	(7)	---	---	---	---	E	(5)
E	(8)	---	---	---	---	E	(6)
R	(2)	---	---	---	---	E	(7)
R	(3)	---	---	---	---	E	(8)
-----							

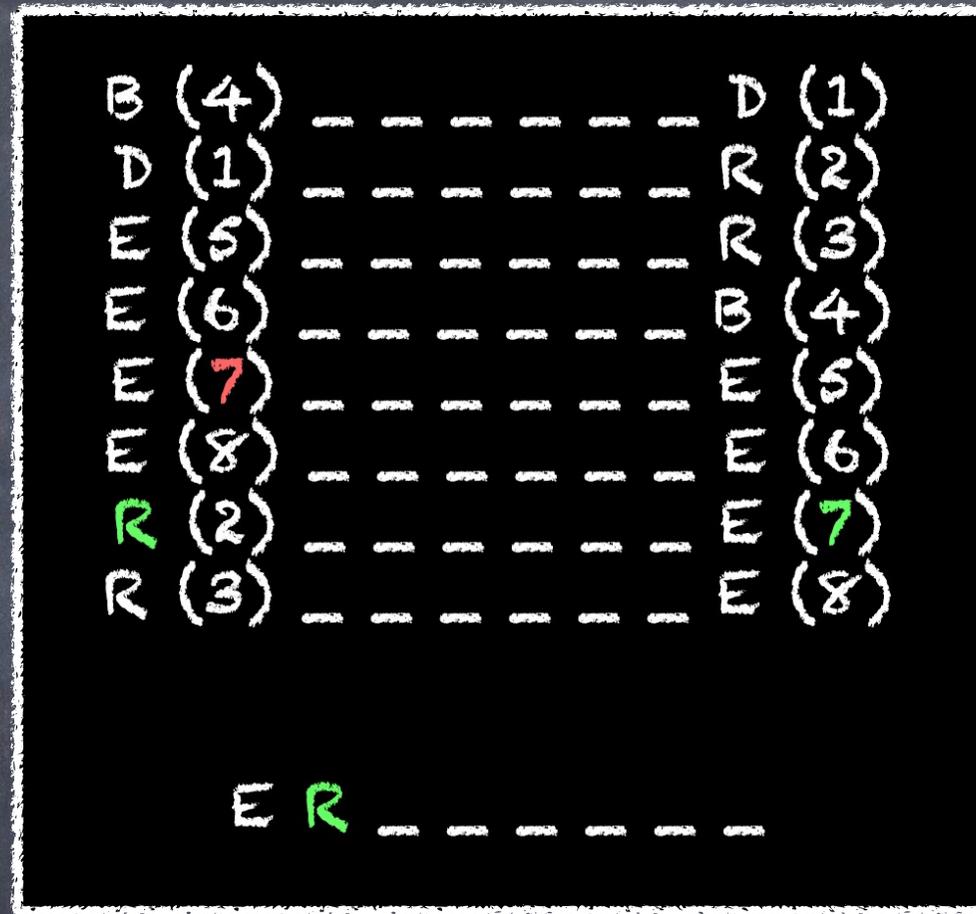
# BWT Encoding Schritt 1

Mit Index 5 wird festgelegt, an welcher Stelle das Original liegt!

B	(4)	---	---	---	---	---	D	(1)
D	(1)	---	---	---	---	---	R	(2)
E	(5)	---	---	---	---	---	R	(3)
E	(6)	---	---	---	---	---	B	(4)
E	(7)	---	---	---	---	---	E	(5)
E	(8)	---	---	---	---	---	E	(6)
R	(2)	---	---	---	---	---	E	(7)
R	(3)	---	---	---	---	---	E	(8)
E		---	---	---	---	---		

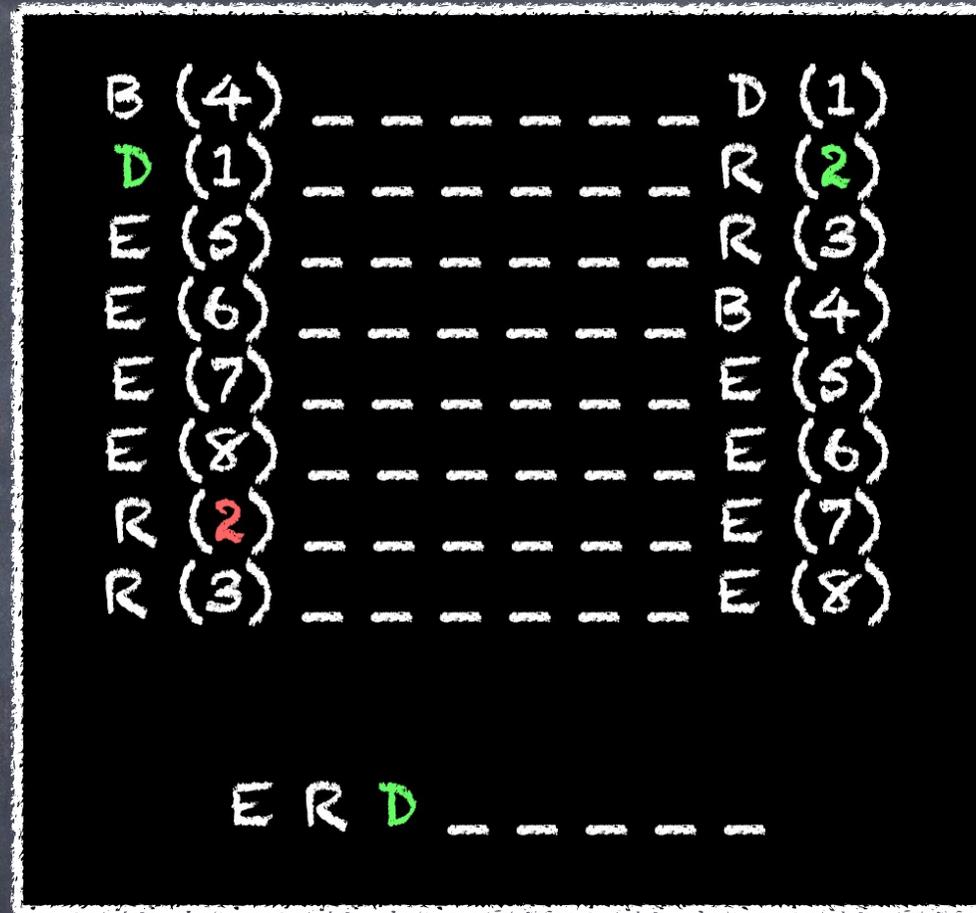
## BWT Encoding Schritt 2

Index 5 zeigt auf 7 und den Buchstaben E



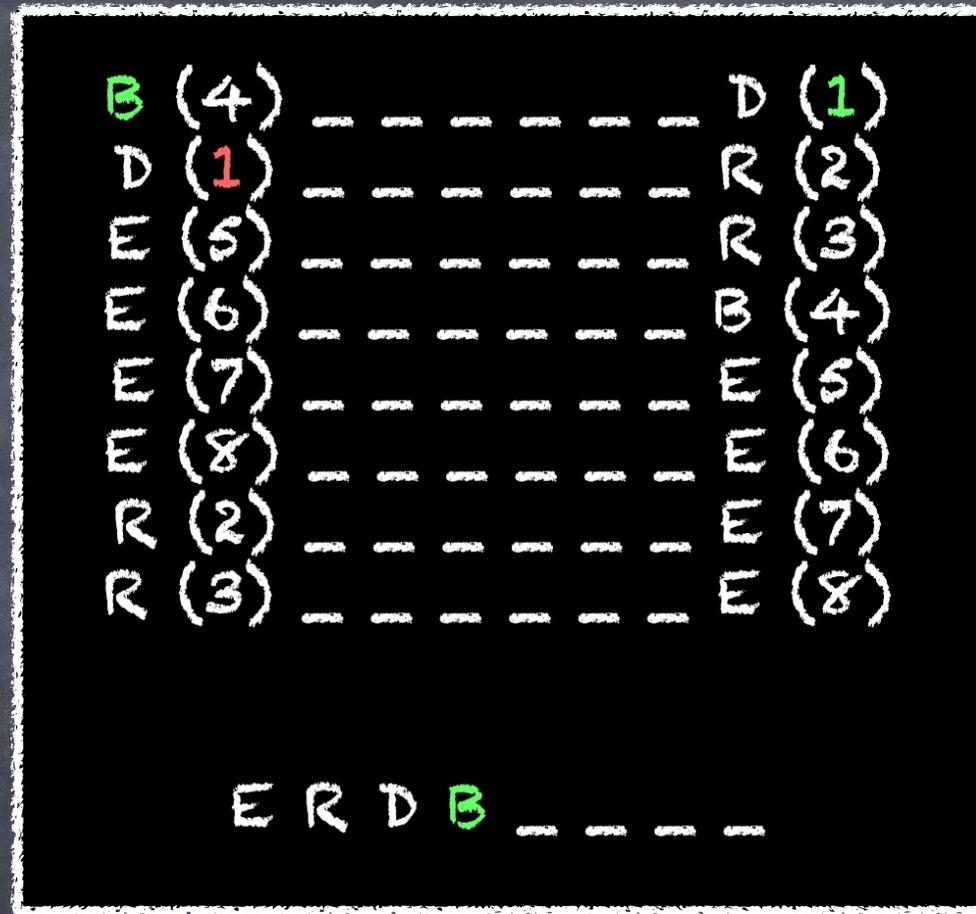
# BWT Encoding Schritt 3

Index 7 zeigt auf 2 und den Buchstaben R



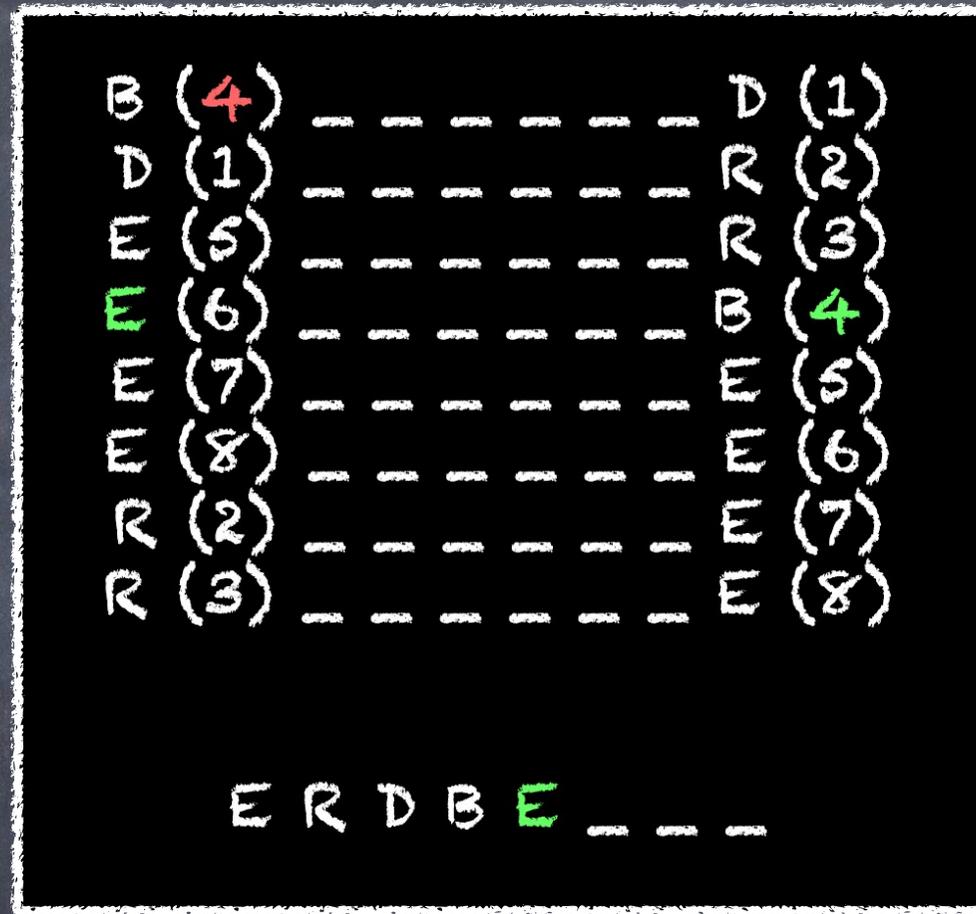
# BWT Encoding Schritt 4

Index 2 zeigt auf 1 und den Buchstaben D



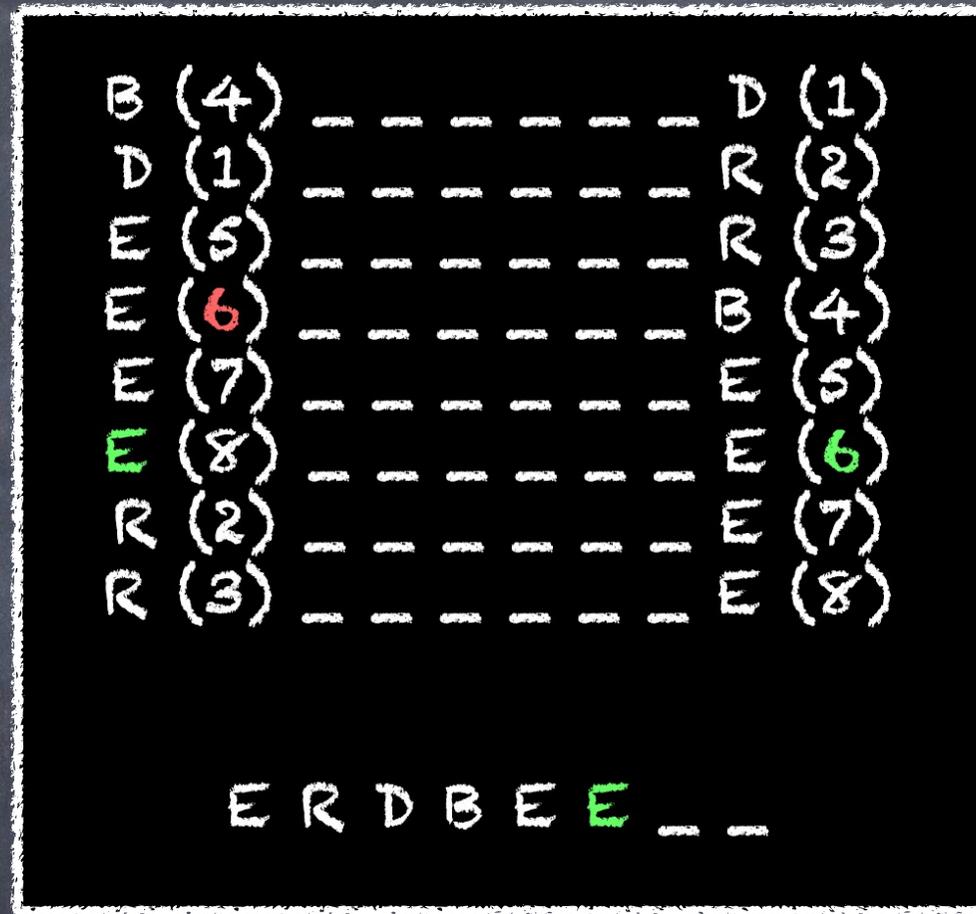
# BWT Encoding Schritt 5

Index 1 zeigt auf 4 und den Buchstaben B



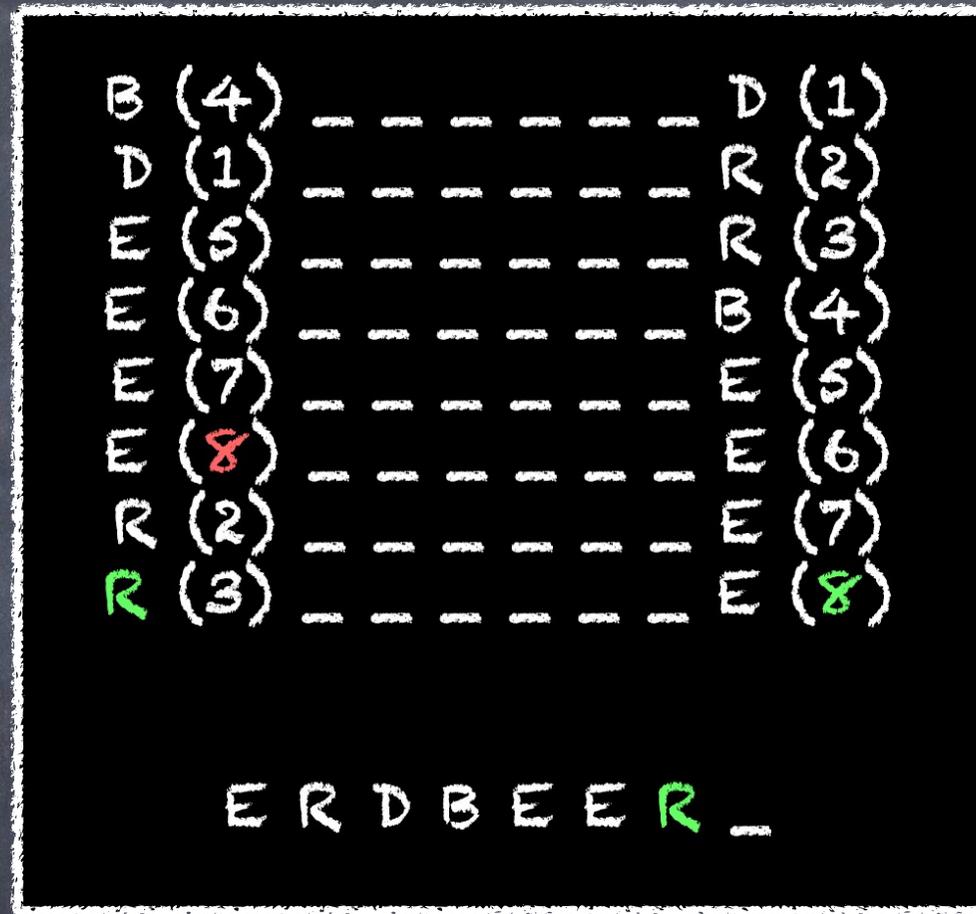
# BWT Encoding Schritt 6

Index 4 zeigt auf 6 und den Buchstaben E



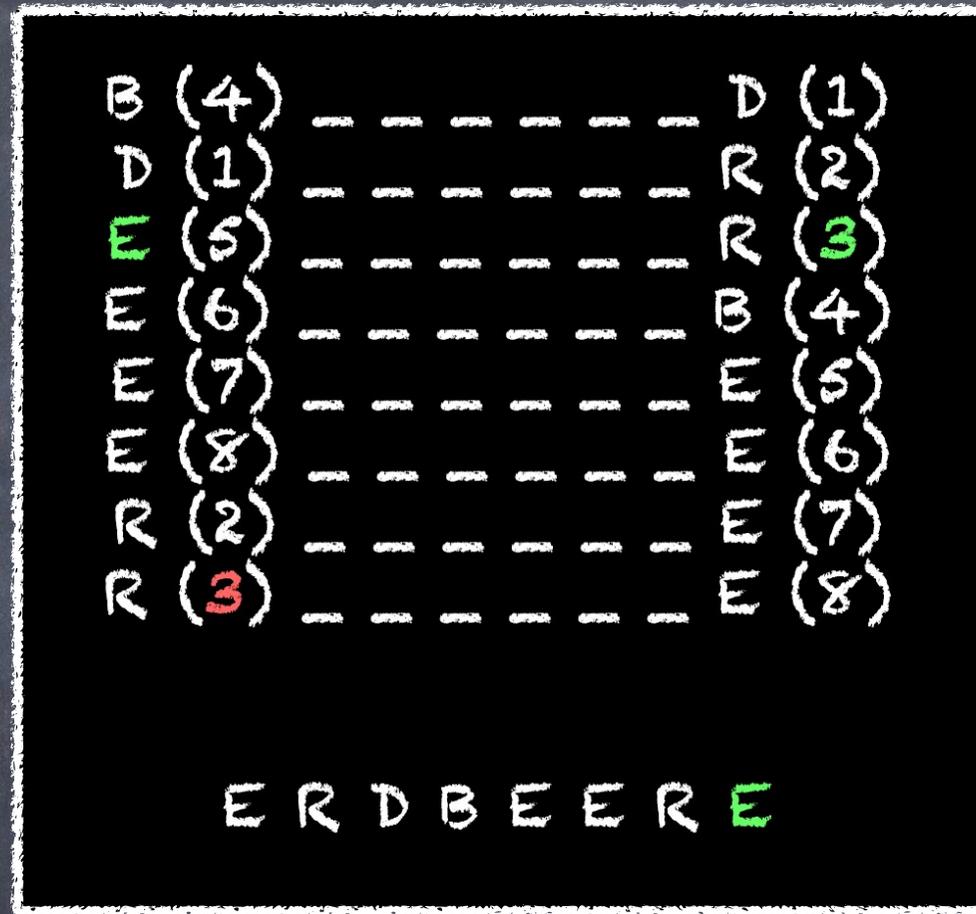
# BWT Encoding Schritt 7

Index 6 zeigt auf 8 und den Buchstaben E



# BWT Encoding Schritt 8

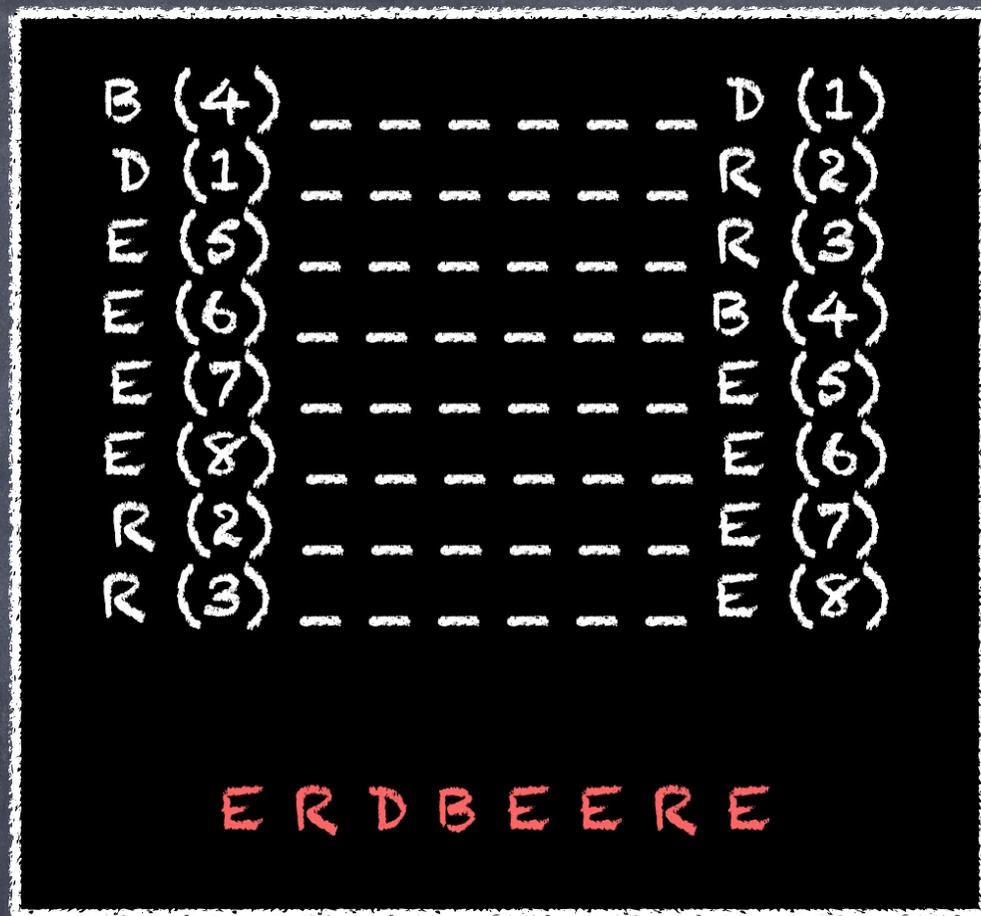
Index 8 zeigt auf 3 und den Buchstaben R



# BWT Encoding Schritt 9

Index 3 zeigt auf 5 und den Buchstaben E

D2RB4E5 wurde zu DRRBEEEEES und weiter zu:



BWT Encoding

ERDBEERE

# Und nun sie!

Neben **RLE Run-Length-Encoding**  
und **Huffman-Codierung**

kennen sie nun mit **Burrows-Wheeler-Transformation (BWT)**  
eine weitere Art, wie Daten verlustlos komprimiert werden können.

BWT ist allerdings kein Algorithmus, der Daten direkt komprimiert.  
Vielmehr besteht seine Aufgabe darin, das Datenmaterial für eine  
anschliessende effektive Datenreduktion vorzubereiten.

**Aufgabe1:** Erstellen sie die BWT-Transformation für das Wort **ANANAS**  
Überprüfen sie mit der rücktransformation ihr Resultat!

**Aufgabe2:** Sie erhalten den Code **IICRTGH6** in der Burrows-Wheeler-  
Transformation. Was verbirgt sich dahinter?