

# Übung 7

## Aufgabe 1

a)

	Anzahl	Dauer
FUNCTION IntOf(dual: STRING): INTEGER;	1	16+2=18*
VAR		
result, i: INTEGER;		
BEGIN		
result := 0;	1	1
i := 1;	1	1
WHILE i <= Length(dual) DO BEGIN	u+1	1+16+2=19
result := result * 2;	u	1+3=4
IF dual[i] = '1' THEN	u	1+0,5=1,5
result := result + 1;	v	1+0,5=1,5
i := i + 1;	u	1+0,5=1,5
END; (*WHILE*)		
IntOf := result;	1	1
END; (*IntOf*)		

\* Da in der Angabe nicht genau definiert, wird auch der Aufruf von *IntOf* zur Laufzeit gezählt.

**Genaue Laufzeit:**  $T(u, v) = 26u + 1,5v + 40$

u = Länge des Eingabe-Strings *dual*

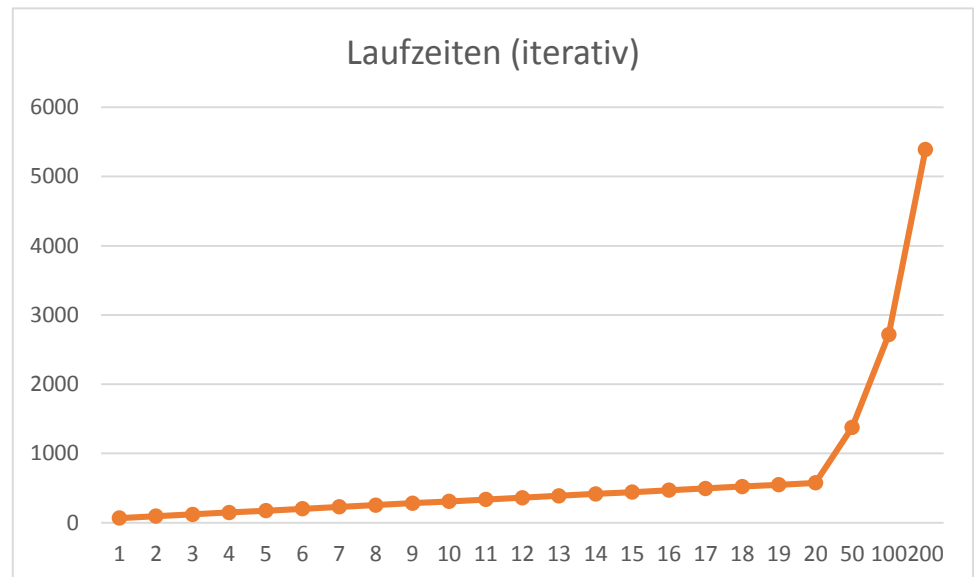
v = Anzahl der „1“ im Eingabe-String *dual*

Zahl	T(u,v)	Laufzeit
100100	T(6,2)	199
100001	T(6,2)	199
110100	T(6,3)	200,5
1111	T(4,4)	150
0000	T(4,0)	144
1	T(1,1)	67,5
0	T(1,0)	66

b)

**Angenäherte Laufzeit:**  $T(u) = 26u + 1,5 * \frac{u}{2} + 40 = 26,75u + 40$

n	T(n)
1	66,75
2	93,5
3	120,25
4	147
5	173,75
6	200,5
7	227,25
8	254
9	280,75
10	307,5
11	334,25
12	361
13	387,75
14	414,5
15	441,25
16	468
17	494,75
18	521,5
19	548,25
20	575
50	1377,5
100	2715
200	5390



c)

**Asymptotische Laufzeitkomplexität:**  $O(n)$  oder linear -> günstig

Lösungsweg: Da nur eine Schleife durchlaufen wird und die Anzahl der Schleifendurchgänge  $n$  ist, ist die Asymptotische Laufzeitkomplexität  $O(n)$ .

## Aufgabe 2

a)

	Anzahl	Dauer
FUNCTION IntOf2(dual: STRING): INTEGER;	1	16+2=18*
FUNCTION IORec(pos: INTEGER): INTEGER;		
BEGIN		
IF pos = 0 THEN	u+1	1
IORec := 0	1	1
ELSE IF dual[pos] = '1' THEN	u	1+0,5=1,5
IORec:= IORec(pos - 1) * 2 + 1	v	1+18+0,5+3+0,5=23
ELSE		
IORec:= IORec(pos - 1) * 2;	u-v	1+18+0,5+3=22,5
END; (*IORec*)		
BEGIN (*IntOf2*)		
IntOf2 := IORec(Length(dual));	1	1+16+2+16+2=37
END; (*IntOf2*)		

\* Da in der Angabe nicht genau definiert, wird auch der Aufruf von *IntOf2* zur Laufzeit gezählt.

**Genaue Laufzeit:**  $T(u, v) = 25u + 0,5v + 57$

u = Länge des Eingabe-Strings *dual*

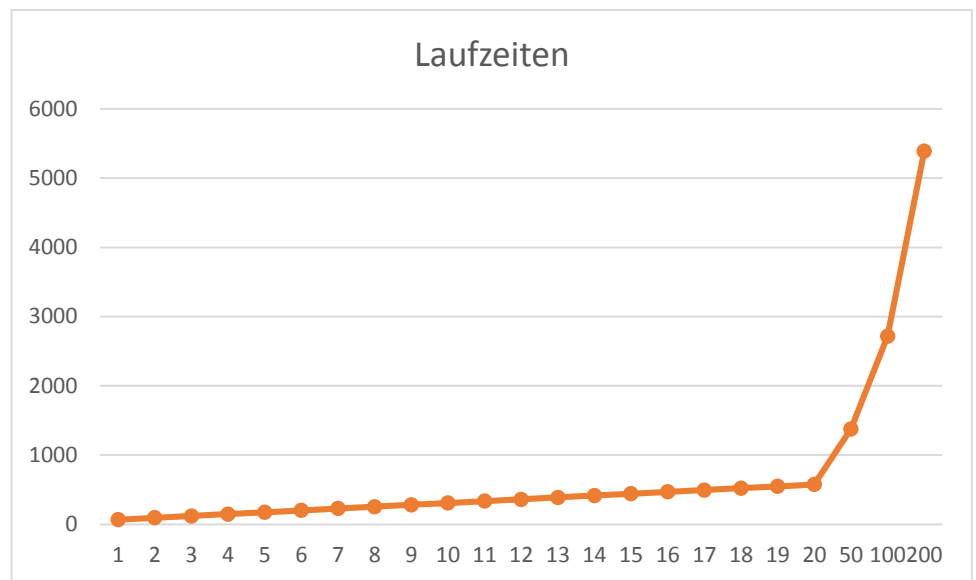
v = Anzahl der „1“ im Eingabe-String *dual*

Zahl	T(u,v)	Laufzeit
100100	T(6,2)	208,5
100001	T(6,2)	208,5
110100	T(6,3)	208,5
1111	T(4,4)	158
0000	T(4,0)	158
1	T(1,1)	82,25
0	T(1,0)	82,25

b)

**Angenäherte Laufzeit:**  $T(n) = 25,25u + 57$ 

n	T(n)
1	82,25
2	107,5
3	132,75
4	158
5	183,25
6	208,5
7	233,75
8	259
9	284,25
10	309,5
11	334,75
12	360
13	385,25
14	410,5
15	435,75
16	461
17	486,25
18	511,5
19	536,75
20	562
50	1319,5
100	2582
200	5107



c)

**Asymptotische Laufzeitkomplexität:**  $O(n)$  oder linear -> günstig

Lösungsweg: Da nur eine Schleife durchlaufen wird und die Anzahl der Schleifendurchgänge  $n$  ist, ist die Asymptotische Laufzeitkomplexität  $O(n)$ .

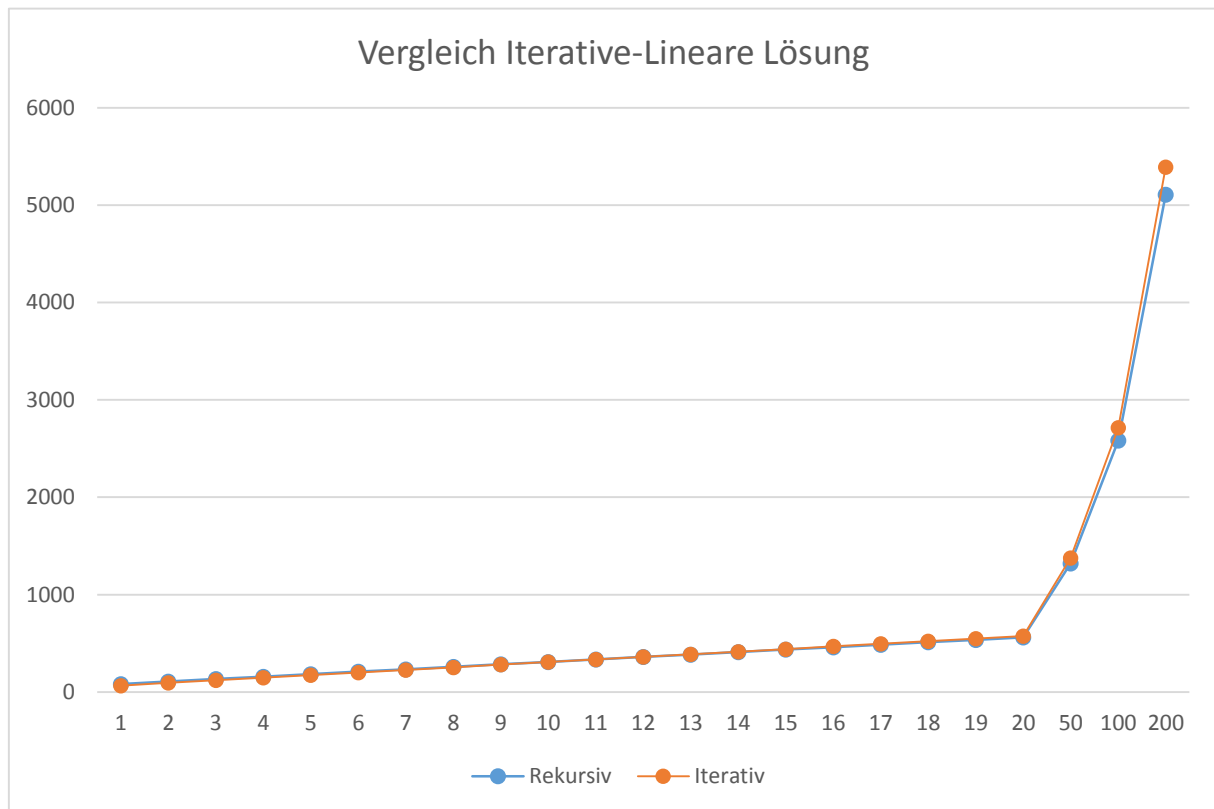
d)

Grafischer Vergleich: siehe Diagramm.

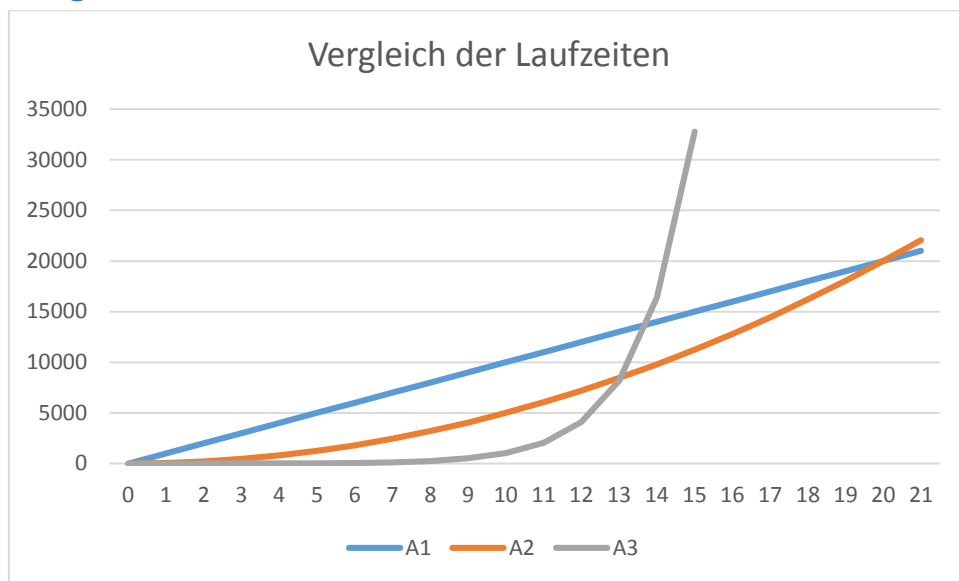
Beide Varianten haben eine asymptotische Laufzeitkomplexität von  $O(n)$ . Deshalb werden sich nur Unterschiede in der Grob- und Feinanalyse zeigen.

Bei kleinen  $n$  ( $\leq 10$ ) ist die iterative Lösung in der Feinanalyse besser.

Ab  $n > 11$  wird die rekursive Variante besser. Jedoch bleibt der Unterschied eher gering und wird nie größer als 6%.



## Aufgabe 3

**Beste Laufzeit für....**

$n < 14$  : A3

$14 \leq n \leq 20$  : A2

$n \geq 20$  : A1