ARBEITSBLATT ZUR AUFWANDSANALYSE EFFIZIENTER ALGORITHMEN

Aufgabe 1: Aus der Klausur ist der unten abgebildete Algorithmus zur Berechnung der Potenz a^b, a, b ∈ IN, bekannt. Bestimmen Sie für jede Programmzeile die Anzahl der Vergleichs-, Zuweisungs- und Rechenoperationen für jede Zeile. Lassen Sie die Spalte Faktor zunächst offen.

```
Function POT(a,b: integer): integer;
begin
  if b=0
    then POT:= 1
    else if odd(b)
           then POT:= sqr(POT(a, b div 2)) * a
           else POT:= sqr(POT(a, b div 2));
end;
```

Zuweisung	Punktrechnung	Vergleich	Faktor:

Aufgabe 2: Da die Zeilen des obigen Algorithmus unterschiedlich oft durchlaufen werden, sind die Operationsanzahlen in jeder Zeile mit einem bestimmten Faktor zu multiplizieren. Allerdings wissen wir noch nicht, wie oft die Rekursion durchlaufen wird, deshalb wollen wir die Anzahl der Rekursionsaufrufe zunächst allgemein mit *n* bezeichnen. Tragen Sie nun die (zahlenmäßig noch unbestimmten) Faktoren für jede Zeile in die Tabelle ein.

Aufgabe 3: Die Anzahl *n* der Rekursionsaufrufe hängt nur von der Variablen *b* ab, die Variable *a* nimmt darauf keinen Einfluss. Welcher mathematische Zusammenhang besteht zwischen diesen beiden Variablen. Füllen Sie dazu die folgende Tabelle aus und leiten Sie daraus eine Formel für *n* ab.

b	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
n																				

Vermutung: $n =$ _____

Aufgabe 4: Ihre Formel liefert für $b = 64$ den Wert $n = 7$. Begründen Sie dieses Ergebnis in ein, zwei Sätzen am Algorithmus.

_____

_____

_____

Aufgabe 5: Da Sie jetzt die Anzahl der Rekursionsaufrufe in Abhängigkeit von *b* kennen, ist es ein leichtes, eine exakte Angabe für die Anzahl der einzelnen Operationen insgesamt zu machen (natürlich in Abhängigkeit von *b*):

Zuweisungen	Punktrechnungen	Vergleiche	Gesamt: