Berechnung der redundanten Stellen k (bekannt: d_{min}; l oder n)

$$2^n = 2^l\, 2^k \geq 2^l \left(1 + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \ldots + \binom{n}{f_k}\right)$$

$$2^k \geq \sum_{i=0}^{f_k} \binom{n}{i} \qquad\qquad \binom{n}{i} = \frac{n!}{i!\,(n-i)!} = \frac{n(n-1)\cdot \ldots \cdot(n-i+1)}{1\cdot 2\cdot \ldots \cdot i}$$

$$k \geq \mathrm{ld} \sum_{i=0}^{f_k} \binom{n}{i} = \mathrm{ld} \sum_{i=0}^{f_k} \binom{l+k}{i}$$

$\rightarrow$ *untere* Schranke für k bei vorgegebenem l

obere Schranke für l bei vorgegebenem n ; $l = n - k$

$\rightarrow$ **HAMMING-Schranke**

$\rightarrow$ „=“: Entsprechende Kodes heißen **dichtgepackt** oder **perfekt**.

Beispiel Berechnung von k

$l = 4\,,\ d_{min} = 5$