H-10:

L = { a^n b^m a^(n+m) ; n,m in N }

Für jedes n in N wähle wn := a^n b a^(n+1) in L
mit |wn| = 2n+2 >= n.

Sei wn=xyz eine beliebige Zerlegung mit |xy|<=n und |y|>=1.

Dann ist x=a^i, y=a^j und z= a^k b a^(n+1), wobei i+j+k=n.

Betrachte nun das Wort wn' = xz = a^i a^k b a^(n+1)
= a^(i+k) b a^(n+1).

Da j>=1 ist, ist i+k < n, und somit wn' nicht in L.
Daher ist L nicht regulär.

L = { w in {a,b}* ; |w|b ist Quadratzahl }

Für gegebenes n in N sei w_n := b^(n^2)
Dann ist |w_n|b = n^2 , also wn in L,
und |w_n| = n^2 >= n.

Sei w_n = xyz eine beliebige Zerlegung von w_n, mit
|xy| <= n und |y| > 0.

Dann ist x = b^i, y = b^j und z = b^(n^2-i-j)
für i,j in N mit j >= 1 und i+j <= n.

Betrachte das Wort v_n = xy^2z, also xy^kz für k=2.
Es gilt v_n = b^(n^2+j), also ist |v_n|b = n^2 + j

Nun ist wegen j>=1 n^2 < n^2+j
und wegen i+j <= n ist auch j <= n, also ist
n^2 + j <= n^2 + n < n^2 + 2n + 1 = (n+1)^2

Daher liegt |v_n|b echt zwischen zwei aufeinander-
folgenden Quadratzahlen, und kann somit keine Quadratzahl
sein.
Deshalb ist v_n nicht in L, also kann L nicht regulär sein.