Diskrete Mathematik
6. Übungsblatt für den 30. April 2008

1. Sei (P, L) eine endliche affine Ebene. Bestimmen Sie $|P|$, $|L|$, die Zahl der Punkte auf einer Geraden, und die Zahl der Geraden durch einen Punkt. (Sie können die Korrespondenz zwischen affinen und projektiven Ebenen verwenden).

2. Für eine projektive Ebene $E := (P, L)$ definieren wir die duale Struktur $E^\delta := (L, P)$, indem wir die Rollen von Punkten und Geraden vertauschen: Sei $l \in L$ und $A \in P$. In E^δ liegt l auf A falls $l \ni A$.

   Zeigen Sie, dass E^δ eine projektive Ebene bildet.

3. Sei A eine $n \times n$ Matrix über $\mathbb{R}$. Zeigen Sie, dass $b_1, \ldots, b_n \in \{-1, 1\}$ existieren, so dass die Matrix $A-$ $\mathrm{diag}(b_1, \ldots, b_n)$ invertierbar ist.

   (Bemerkung 1: $\mathrm{diag}(b_1, \ldots, b_n)$ ist die $n \times n$ Matrix mit Elementen $b_1, \ldots, b_n$ in der Diagonale und 0 außerhalb.)

   (Bemerkung 2: Diese Aufgabe zeigt ebenfalls, dass man im Beweis des Satzes von Bruck und Ryser $y_1, \ldots, y_v$ so wählen kann, dass $M_i^2 = y_i^2$ gilt.)