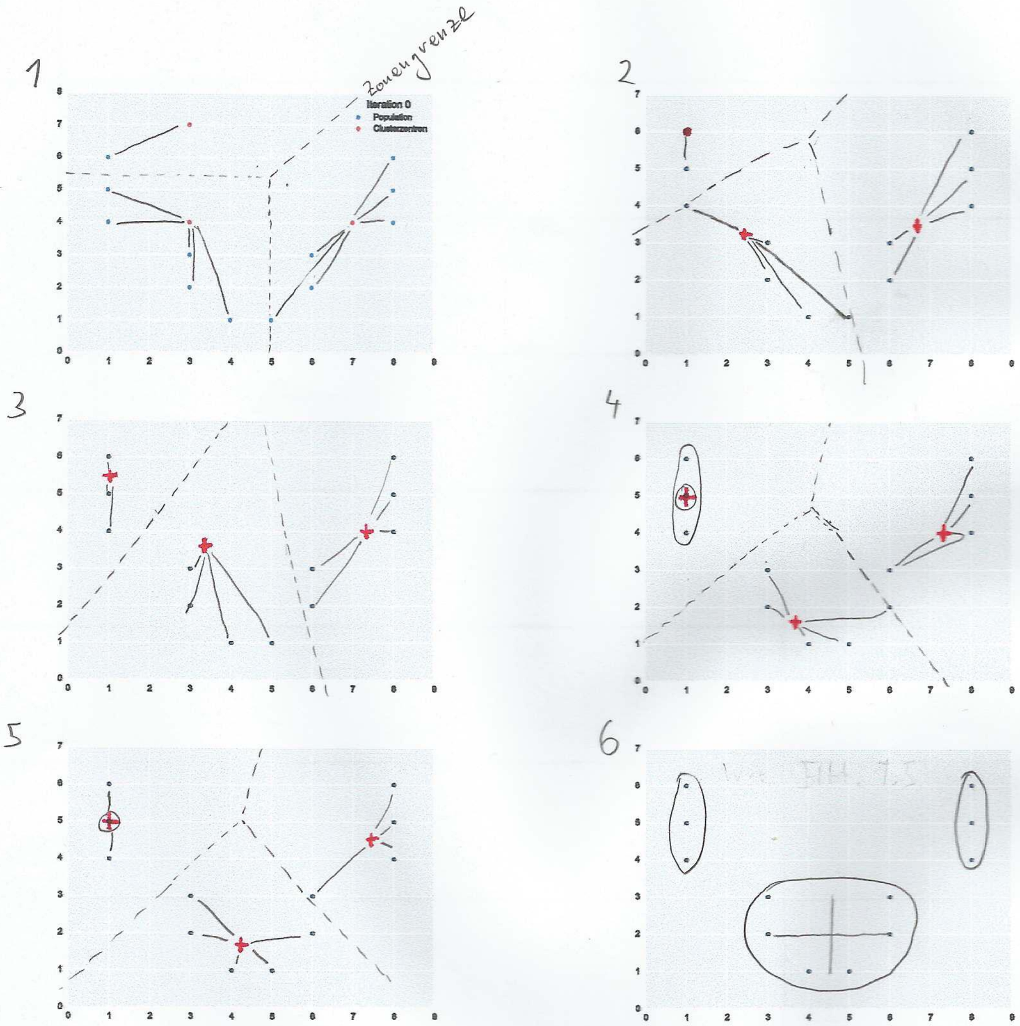

Abbildung 1: Population zum Einzeichnen der Clusterzentren und Clustergrenzen. Zu Aufgabe 2

2 a) Alle Abstände sind in der Zeichnung offensichtlich; Zentren werden gegen den UZS zugeordnet, beginnend bei $0° \mathrel{\hat=} \begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}^T$. D.h. ~~m~~ mehrdeutige Punkte werden dem Zentrum mit dem größten Winkel zugeordnet.

$$C1^1 = (1,6)$$

$$C2^1 = \frac{(1,5)+(1,4)+(3,3)+(3,3)+(4,1)}{5} = \left(\frac{12}{5}; \frac{16}{5}\right) = (2{,}4; 3{,}2)$$

$$C3^1 = \frac{(3\cdot 8, 6+5+4) + (6\cdot 2, 3+2) + (5,1)}{6} = \left(\frac{41}{6}, \frac{7}{2}\right) = (6{,}8\overline{3}, 3{,}5)$$

b) Abstands^2-Tabelle

Pkt \ Zentrum	$C1^1$	$C2^1$	$C3^1$
(1,4):	4	2,6	
(4,1):	-/	7,4	14,3

$$C1^2 = \frac{(1;6)+(1;5)}{2} = (1;5{,}5)$$

$$C2^2 = \frac{(1;4)+(3\cdot 2; 3+2)+(4+5;5\cdot 2)}{5} = (3{,}2; 3{,}8)$$

$$C3^2 = \frac{(2\cdot 6 + 8\cdot 3 ; 2+3+4+5+6)}{5} = (7{,}2; 4)$$

$$C1^3 = (1;5)$$

$$C2^3 = \frac{(3\cdot 2+4+5; 3+2+2)}{4} = (3{,}75; 1{,}75)$$

$$C3^3 = (7{,}2;4) = C3^2$$

Abstands^2	$C2^3$	$C3^3$
(6, 2)	5,125	5,44

$C1^4 = C1^3$

$C2^4 = (4,2 ; 1,8)$

$C3^4 = (7,5 ; 4,5)$

	$C2^4$	$C3^4$
(6, 3)	4,68	4,5

$C1^5 = C1^3 = (1;5)$

$C2^5 = C2^4 = (4,2;1,8)$

$C3^5 = C3^4 = \underline{(7,5;4,5)}$

b) Er konvergiert nicht. Naiv würde man erwarten, dass eine Zuordnung wie in 1.6 entstehen würde.

Naiv: $C1^N = (1;5)$

$C2^N = (4,5;2)$

$C3^N = (8,5)$

Fehlerquadrate $\Delta E_N^2 = \underbrace{1+1}_{C1} + \underbrace{1+1}_{C3} + \underbrace{2(2,25+3,25+1,25)}_{C2}$

$= 17,5$

K-Means

$\Delta E_K^2 = \underbrace{2}_{C1} + \underbrace{2,5+0,5+0,5+4,5}_{C3} + 2,88+1,48+0,68+1,28+3,28$

$= 19,6$

K-Means wird bei einem schlechterem Ergebnis $(\Delta E_N^2 < \Delta E_K^2)$ stabil. Algo. muss mehrfach mit zufälligen Startbed. ausgeführt werden!