Übung 4

“Ermitteln Sie für ein vorgegebenes konvexes Polygon ([polygon.txt]() und [testpolygon.txt]()) mit Linear Programming den grössten einbeschreibbaren Kreis. Verwenden Sie zur Formulierung und Lösung des Problems entweder (vorzugsweise) MATLAB oder einen Online-Löser aus dem Internet. “

Für die Lösung dieser Problemstellung wurde Matlab zur Programmierung herangezogen.

Im ersten Schritt müssen die beiden Textdateien ausgelesen werden damit aus diesen Informationen eine Menge von Punkten für das Polygon erstellt werden können. Dies ist mit Hilfe des folgenden Code realisiert worden.

```
A = dataset('File','polygon.txt , 'delimite , '\t', 'ReadVarName , 'off');
xArray =double(A(:,2));
yArray = double(A(:,3));
figure;
plot(xArray,yArray,'*');
pointsArray(1,:) = xArray;
pointsArray(2,:) = yArray;
pointsArrayRotate = rot90(pointsArray);
```

Plottet man diese Menge von Punkten ergibt sich das folgende Bild:

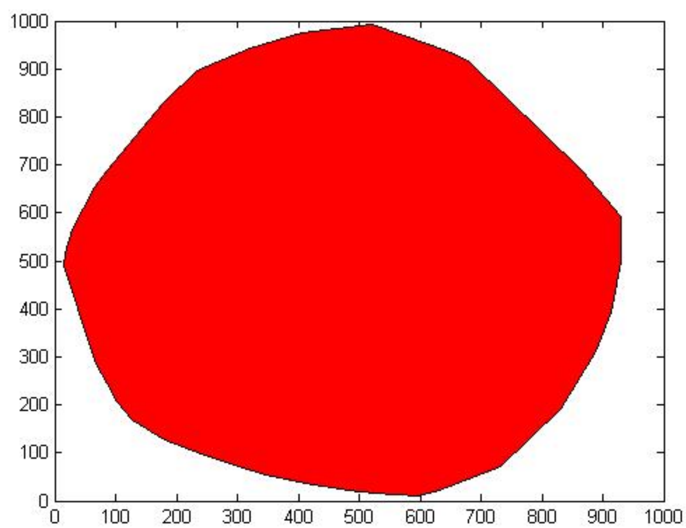

Abb.1: Darstellung der Konvexen Hülle

Für diese Konvexe Hülle soll anschließend mit Hilfe von Linear Programming die Funktion für den größten einschreibaren Kreis gelöst werden.

Im ersten Schritt müssen nun die Anfangs und Endpunkte der einzelnen Kanten berechnet werden um aus diesen die Einheitsnormalenvektoren berechnen zu können.

```
ecken = convhulln(xy);

ne = size(ecken,1);

% Die Endpunkte jeder Kante
A = xy(ecken(:,1),:);
B = xy(ecken(:,2),:);

% Der Normalenvektor zu jeder Kante
N = (B - A)*[0 1;-1 0];

% Normalisierung des Vektors
Betrag = sqrt(sum(N.^2,2));
N = N./[Betrag,Betrag];
```

Nun muss noch die Zielfunktion definiert werden. Diese Zielfunktion kann nun mit Hilfe der MatlabFunktion lineprog gelöst werden. Diese Funktion dient zur Lösung von linearen Gleichungssystemen.

```
A = [zeros(ne,2),ones(ne,1),-eye(ne)];
b = zeros(ne,1);

f = zeros(ne+3,1);
f(3) = -1;

% lineprog zum Lösen des Gleichungssystems
result = linprog(f,A,b,Aeq,beq);
```

Fügt man nun noch diesen Kreis in das Diagramm ein, so ergibt sich das folgende Bild:

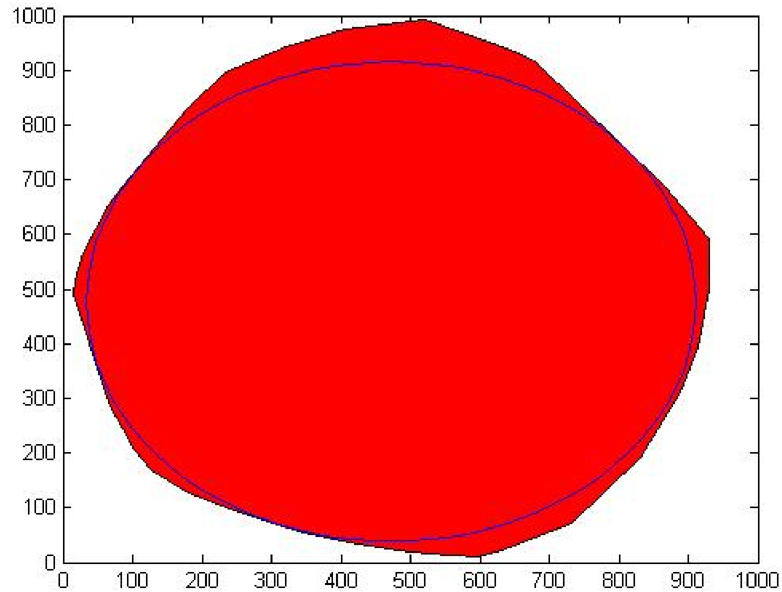

Abb. 2: Hülle mit eingezeichnetem Inkreis