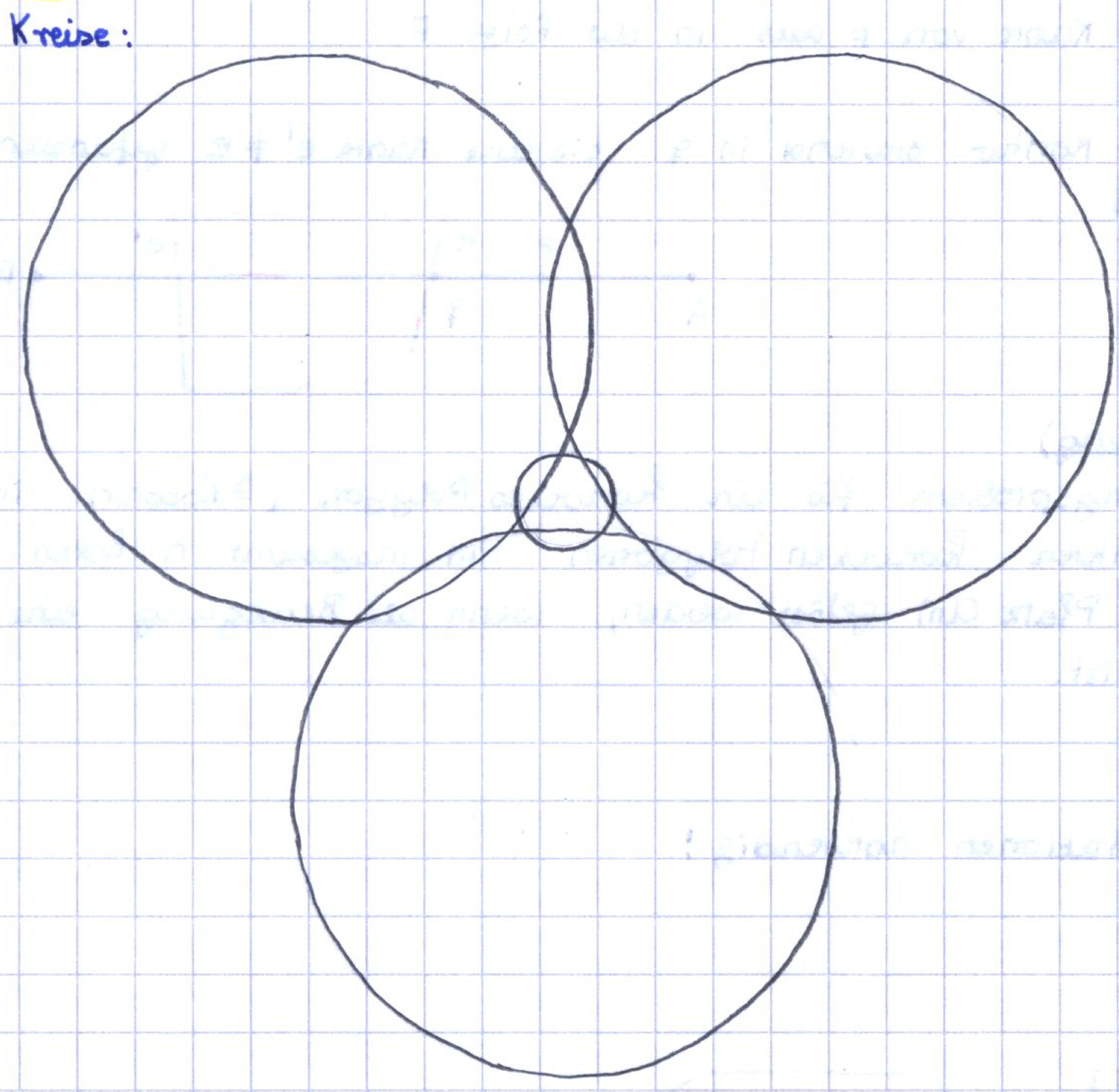
4.3.11.4. Bem:

$E(n) \leq 6n - 12$ ist eine obere Schranke für Komplexität der Konturen.
Es ex. Bsple, bei denen tatsächlich $6n-12$ äußere Schnittpkte vorkommen.

4.3.11.5 Bsp:

n Kreise:



Die ersten drei Kreise haben 6 Schnittpkte. Jeder weitere Kreis erzeugt nochmals 6 Schnittpkte. $\rightarrow \underset{\text{die ersten}}{6} + \underbrace{6(n-3)}_{\exists \text{ noch } n-3 \text{ Kreis, pro Kreis 6 Schnittpkte} \Rightarrow 6\cdot(n-3)} = 6n - 12$

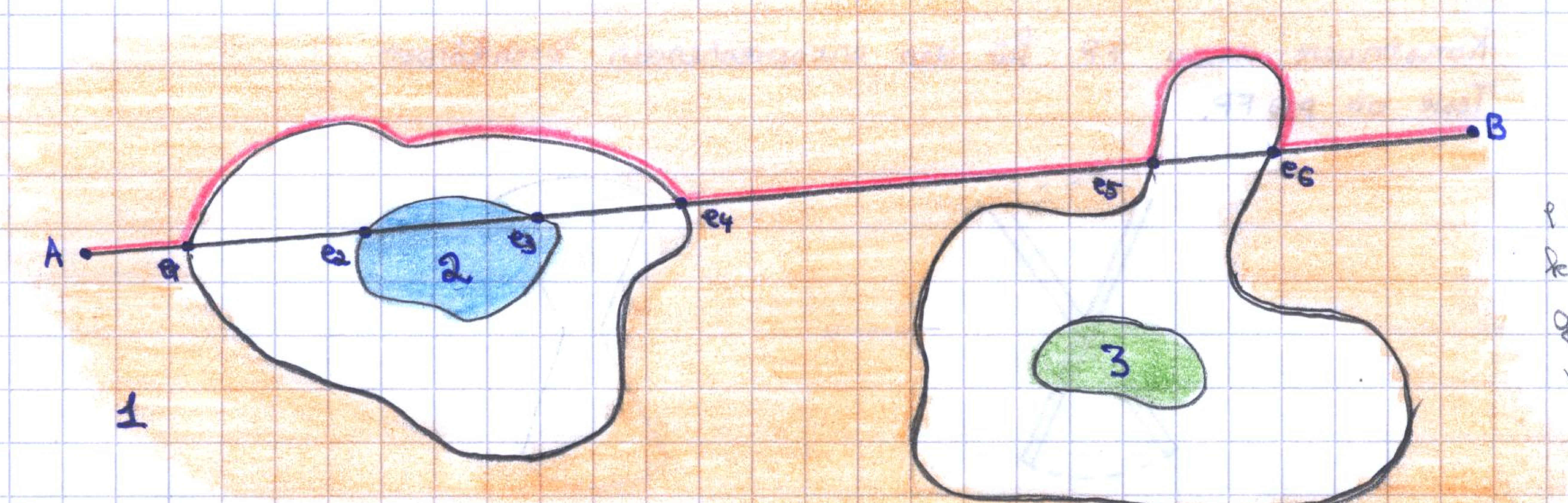
$\Rightarrow$ Schnittpkte $= O(n)$!

4.3.11.6. Satz: Die Kontur von FP hat Größe $O(n)$ und kann in Zeit $O(n \log^2 n)$ berechnet werden.

4.3.12. Lösung des Bewegungsplanungsproblems:

1. Berechne die Zusammenhangskomponenten der Kontur in Zeit $O(n)$.
   Kontur: besteht aus geschlossenen Polygonzügen (evtl. ineinander verschachtelt), die sich nicht schneiden
   $\rightarrow$ planarer Graph.
2. Berechne die Schnittpkte der Strecke AB mit allen Konturkanten (nur echte Schnittpkte, keine Berührpkte).

$ZHK(e_1) = 1$ $ZHK(e_4) = 1$
$ZHK(e_2) = 2$ $ZHK(e_5) = 1$
$ZHK(e_3) = 2$ $ZHK(e_6) = 1$



1 und 2 kommen gerade oft vor!

Sei $F = e_1, e_2, \ldots e_\ell$ die Folge der geschnittenen Kanten entlang AB sortiert.
Zeit: $O(n \log n)$ $O(n)$ [für finden der Kanten] $+ O(\ell \log \ell)$ [für sortieren der gefundenen Kanten] $= \underline{O(n \log n)}$

3. Dann gilt: A und B liegen in derselben Komponente von FP
   $\Leftrightarrow$ In der Folge der ZHK's $ZHK(e_1) \ldots ZHK(e_\ell)$ kommt jedes Element gerade oft vor.

Suche e_i in 1, 2, 3 $\Rightarrow$ Zeit $O(n)$ $\Rightarrow$ Zeit $\forall i$: $O(\ell \cdot n) \overset{\ell < n}{=} O(n)$