



Effizienzoptimierung einer tachymetrischen Netzmessung mittels Genetischer Algorithmen

Ilka Rehr, Geodätisches Institut, Leibniz Universität Hannover

06.09.2010, Geodätische Woche, Köln

- Motivation
- Optimierungsverfahren
- Ergebnisse
- Ausblick

Planung des Außendienstes für tachymetrische Netzmessung

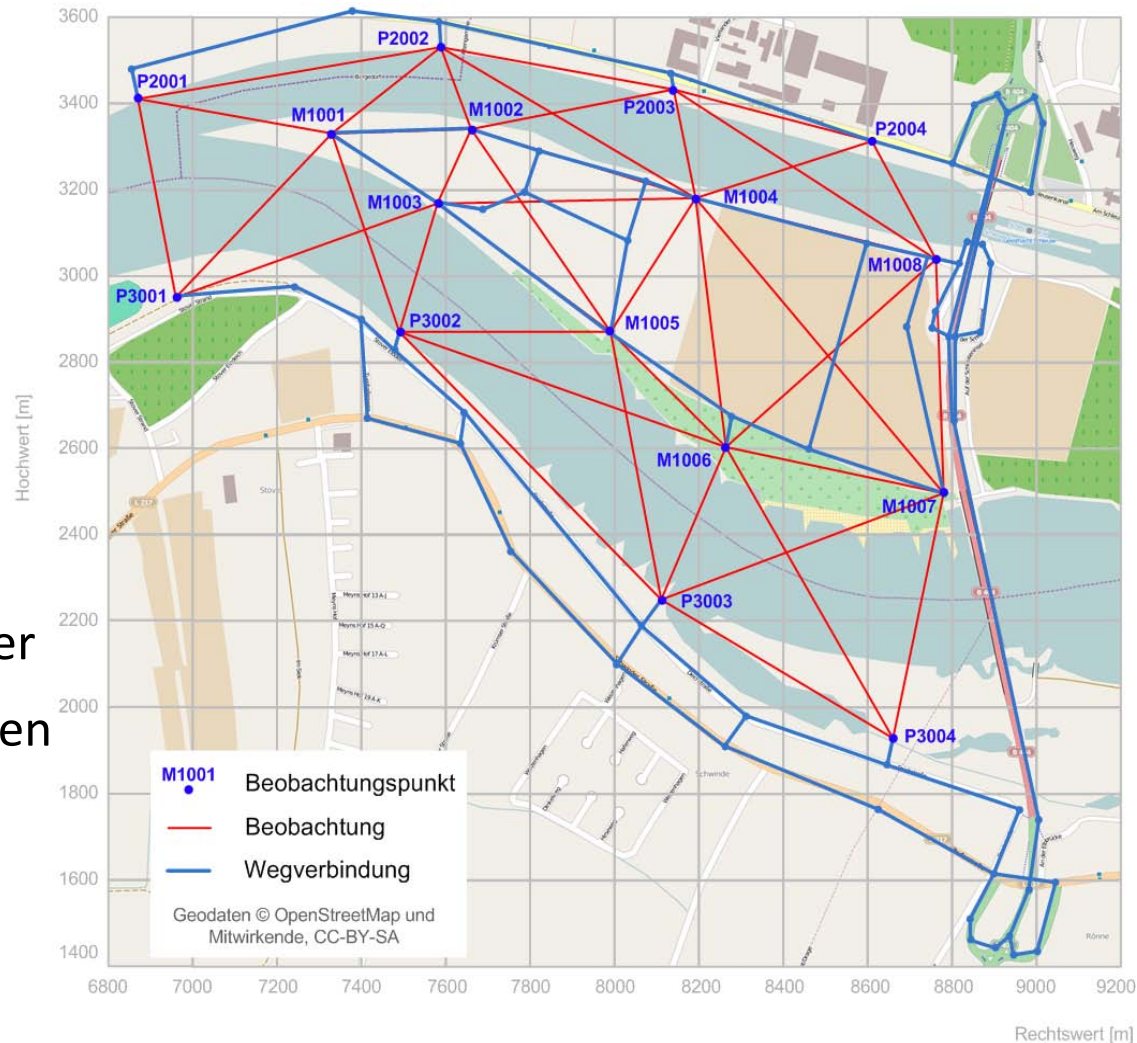
- Anzahl der Personen?
- Reihenfolge der Standpunkte?
- Aufbaureihenfolge der Zielpunkte?

Ziele der Planung

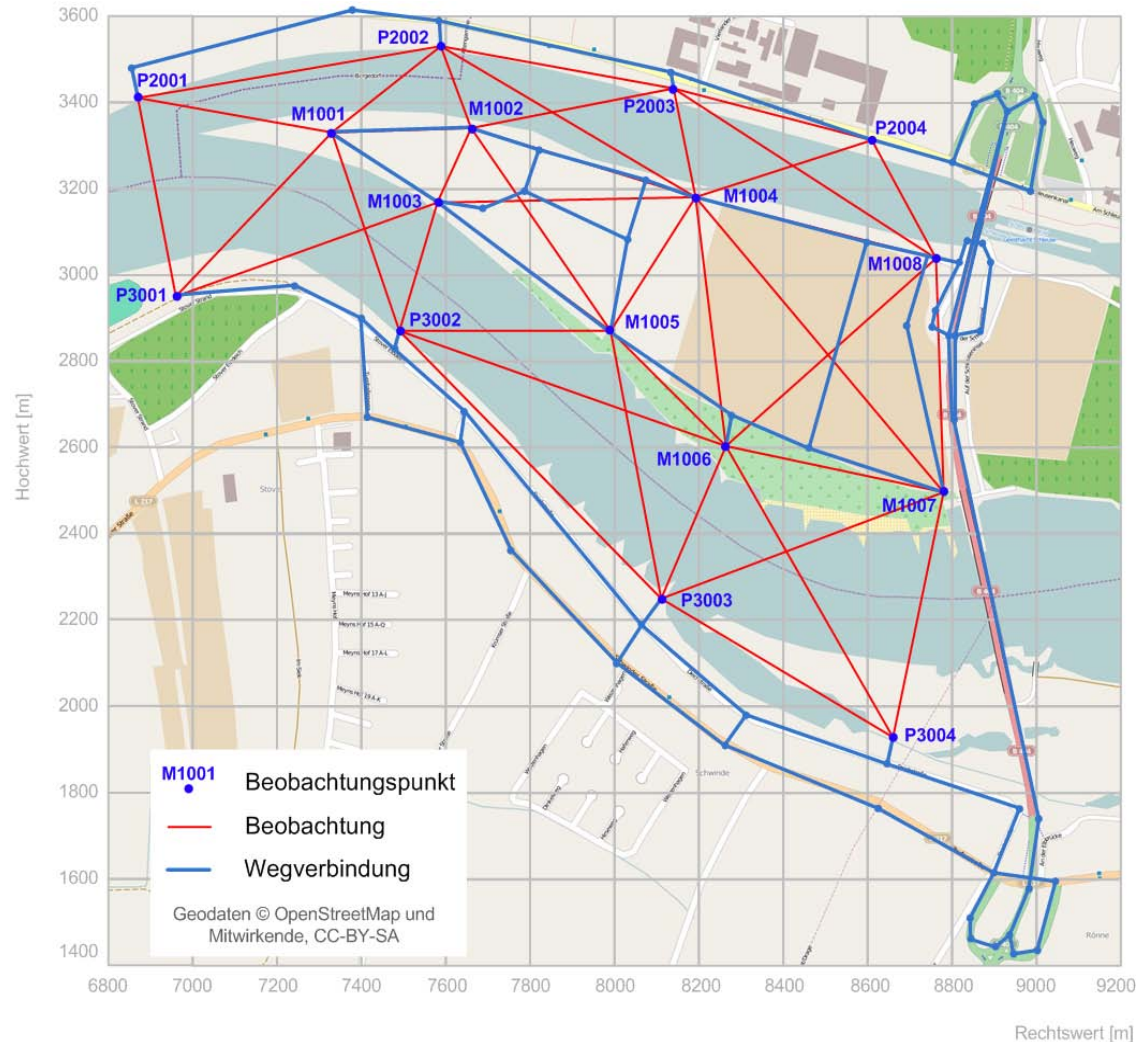
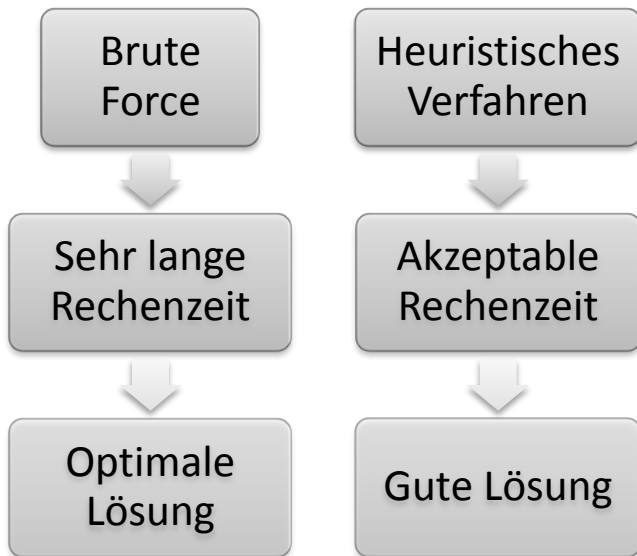
- möglichst geringe Gesamtdauer
- möglichst geringe Gesamtkosten

→ **SimPle-Net**

Simulation und Planung effizienter Netzmessungen



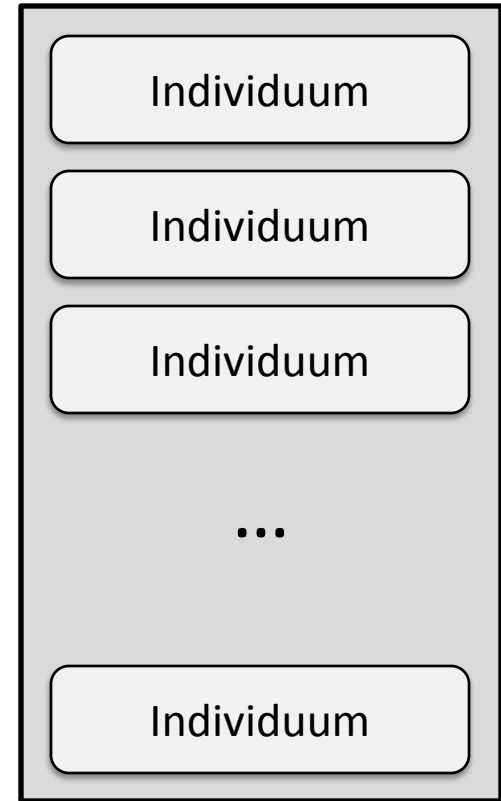
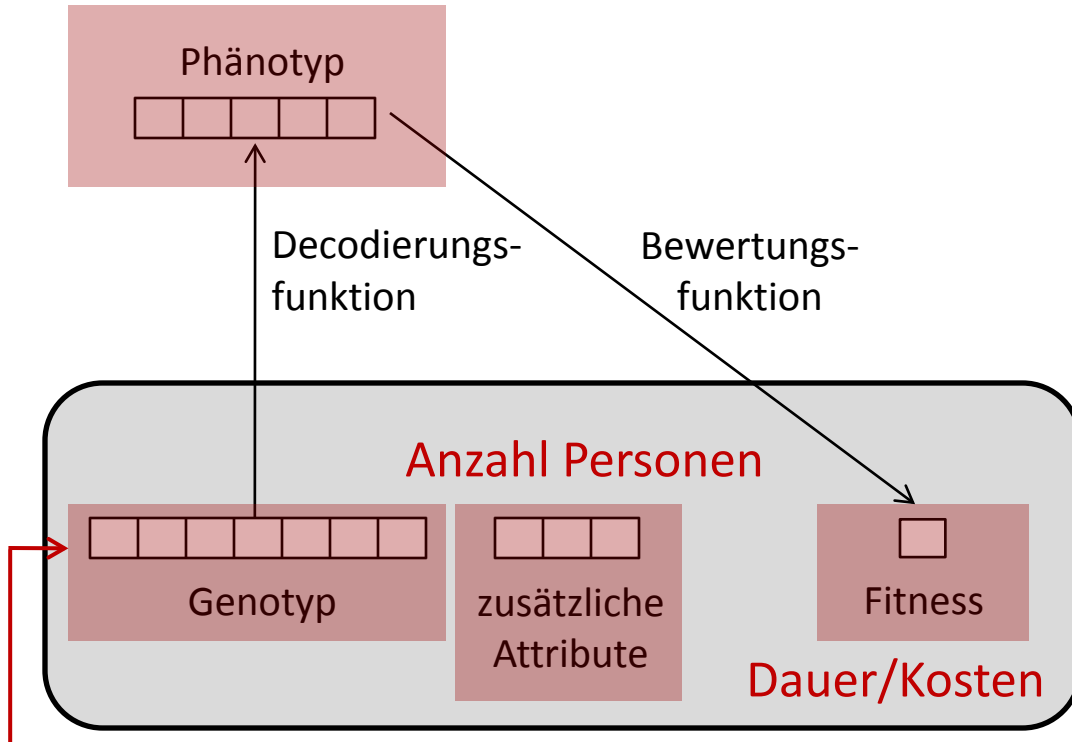
- Kombinatorisches Optimierungsproblem mit einem sehr großen Suchraum
- Ziel: Minimierung der Gesamtdauer bzw. -kosten



- Heuristisches Verfahren
- Gruppe der Evolutionären Algorithmen
- Einsatz bei sehr vielen Kombinationsmöglichkeiten
- Liefert in angemessener Rechenzeit eine gute Lösung
- Prinzip der biologischen Evolution nach Darwin
 - Survival of the fittest
 - Lösungskandidaten mit besten Fitnesswerten werden
 - selektiert
 - rekombiniert
 - mutiert

Aufbau eines Individuums

Reihenfolge der Standpunkte



Codierte Reihenfolge (binär, integer,...)

Population

Individuen: SP-Reihenfolge

Individuum 1

Phänotyp

P2001	P2002	P2003	P2004	M1008	...	M1007	P3004	P3003	P3002	P3001
-------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Genotyp

9	10	11	12	8	...	7	16	15	14	13
---	----	----	----	---	-----	---	----	----	----	----

Zus. Attr.

2

Fitness

?

Individuum 2

Phänotyp

P3001	P3002	P3003	P3004	M1008	...	M1004	P2004	P2003	P2002	P2001
-------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Genotyp

16	15	14	13	8	...	4	12	11	10	9
----	----	----	----	---	-----	---	----	----	----	---

Zus. Attr.

3

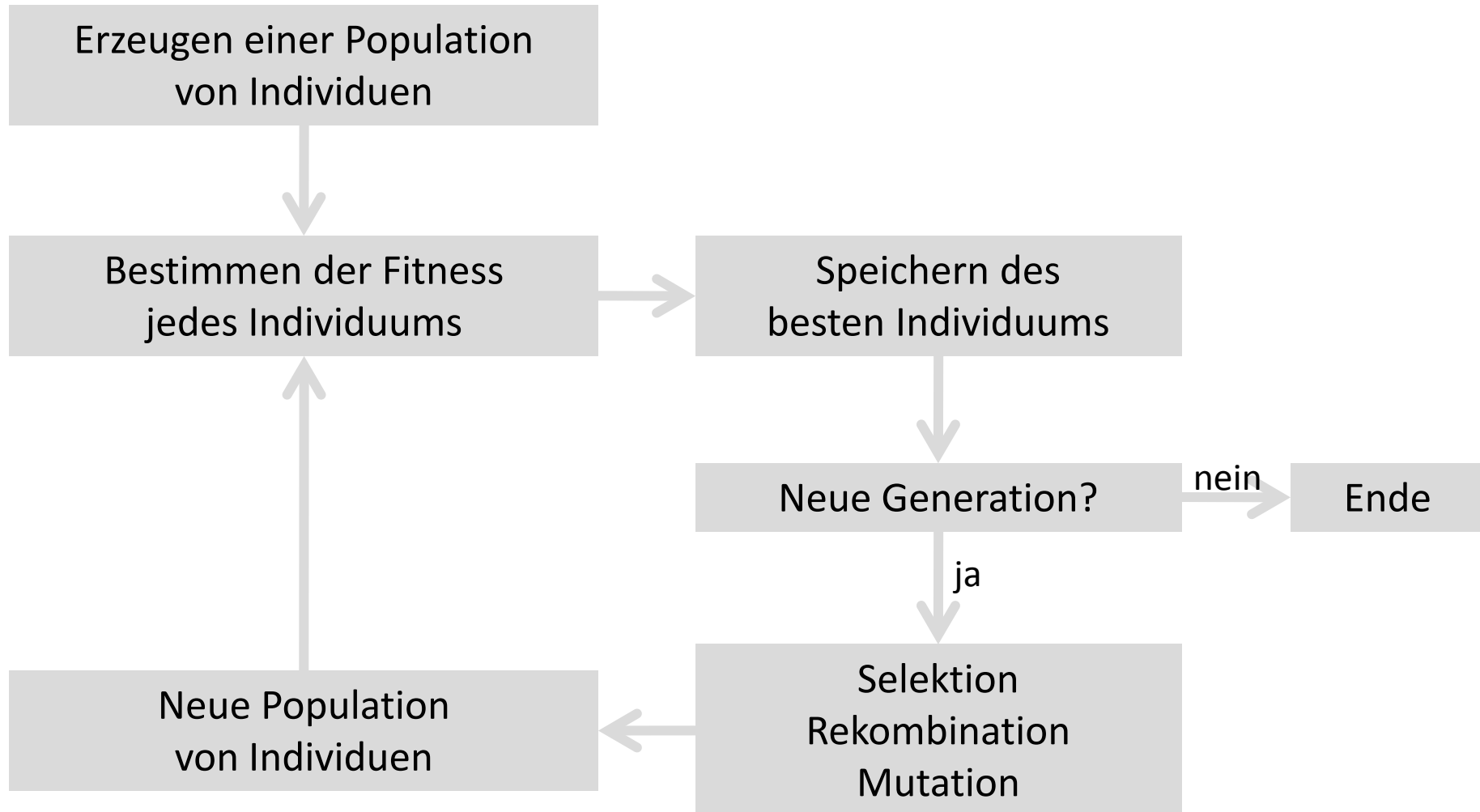
Fitness

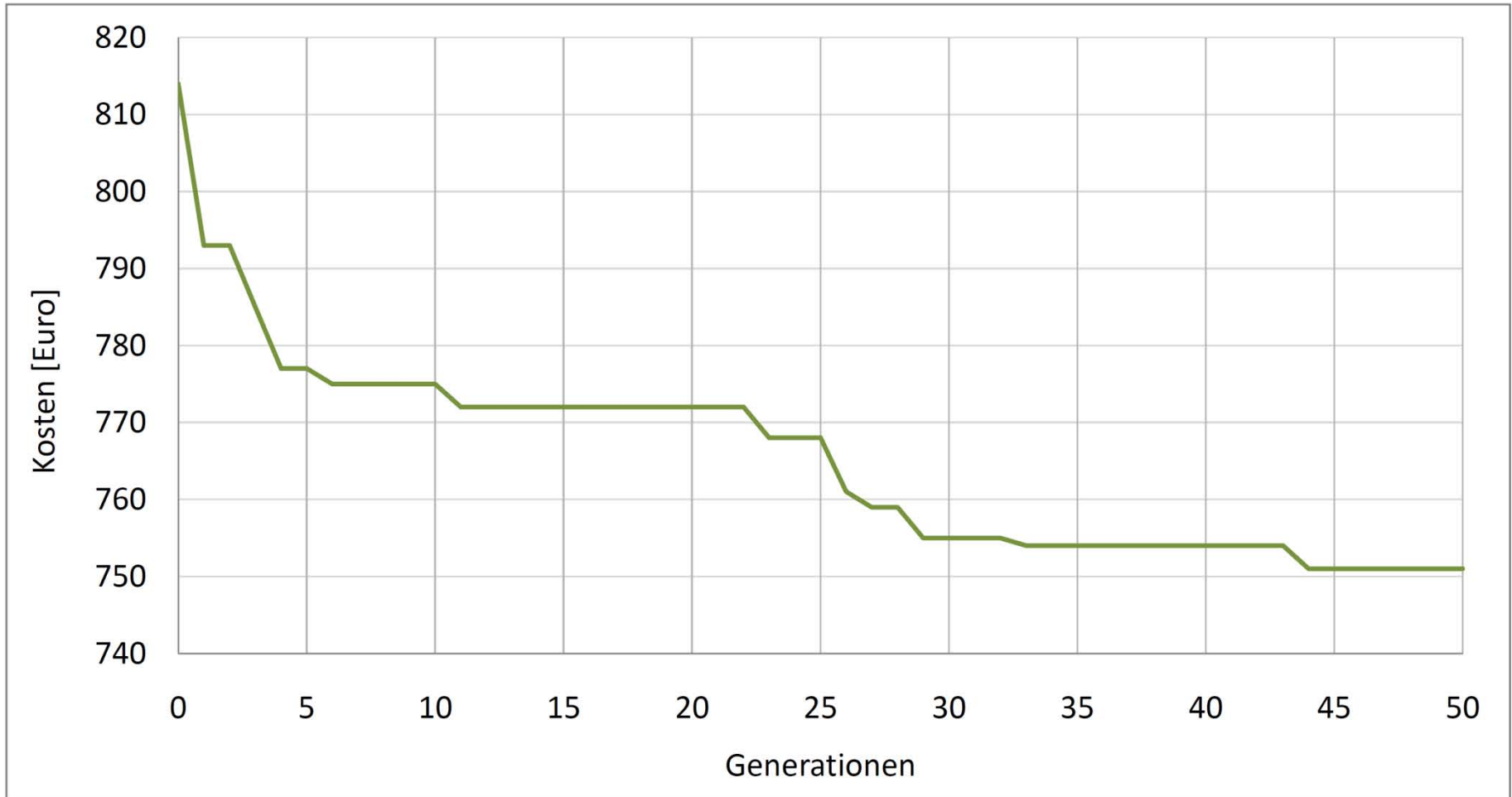
?

Individuum n

...

- Parallel ablaufende Tätigkeiten
 - Aufbau Standpunkt + Aufbau Zielpunkte
 - Messung + Aufbau weitere Zielpunkte
- Simulation der Abläufe mit Petri-Netzen
- Fitnesswert für jedes Individuum
 - Dauer
 - Kosten







Personenanzahl: **3**



Standpunkt-Reihenfolge



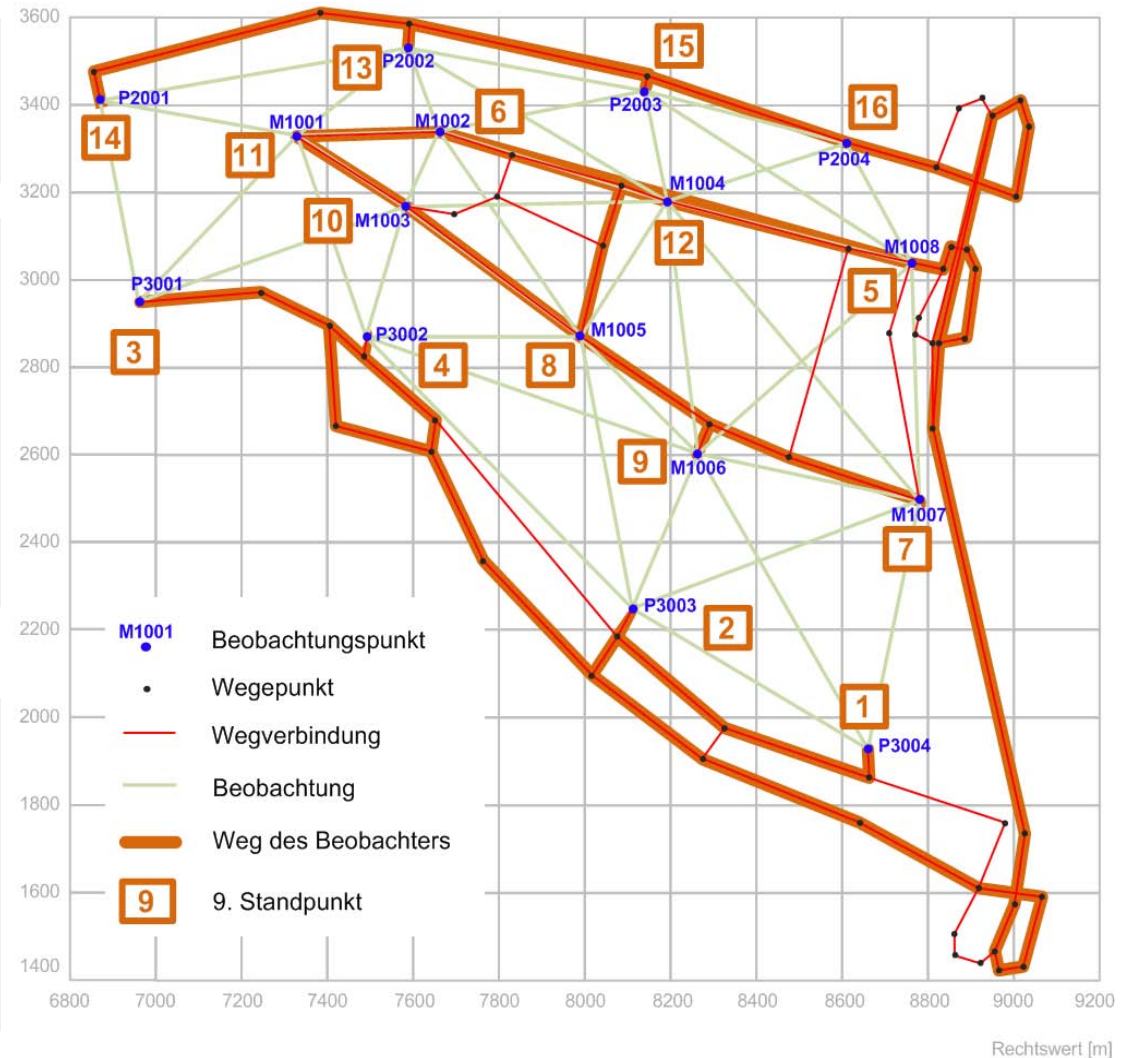
Aufbau-Reihenfolge ZP

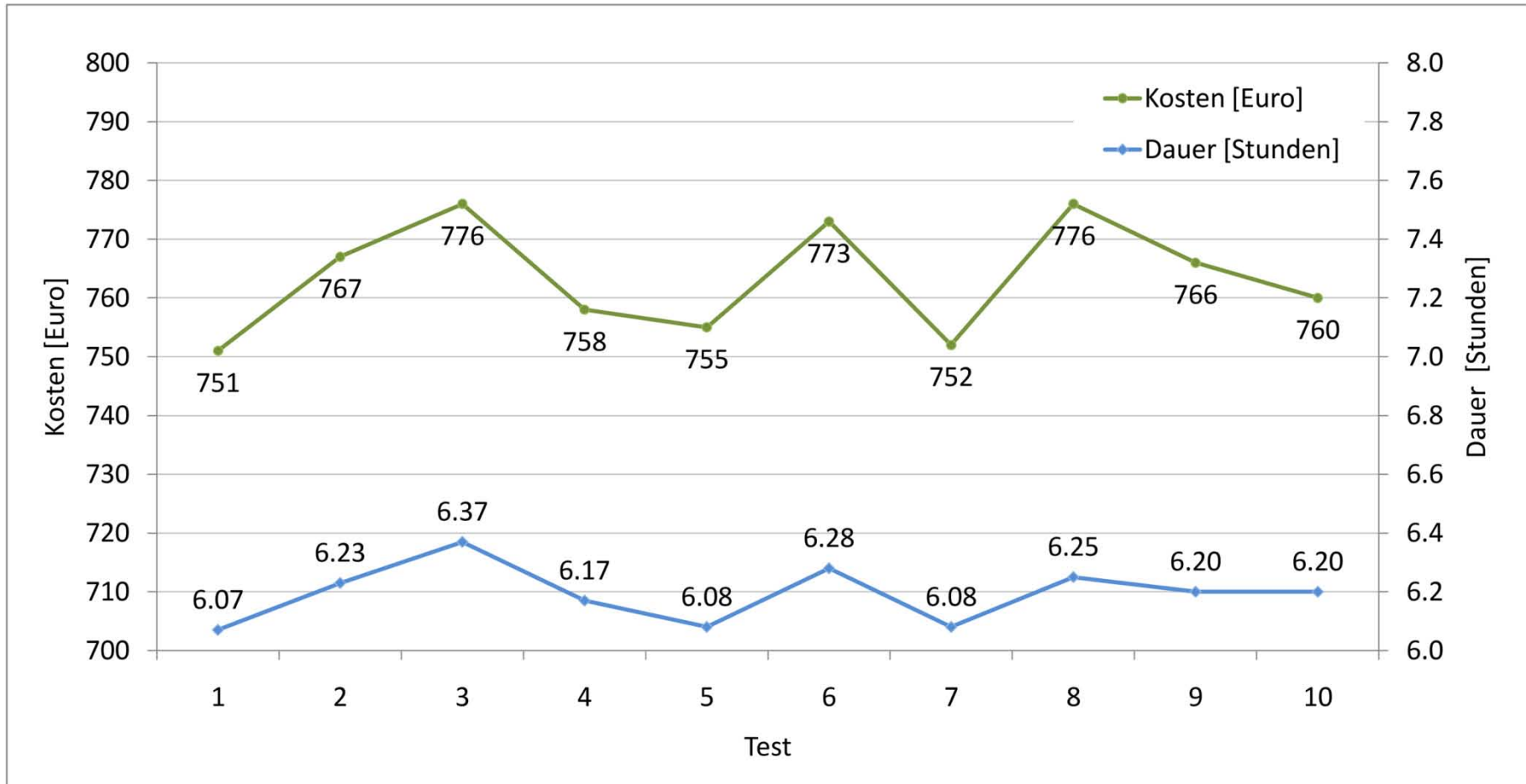


Gesamtdauer: **6,1 Std.**




Gesamtkosten: **751 Euro**





SimPle-Net

- Netzmessung kann mithilfe der GA wirtschaftlich geplant werden
- Empfehlung zur Personenanzahl
- Ausführlicher Ablaufplan
 - Reihenfolge Standpunkte
 - Aufbaureihenfolge Zielpunkte

- 
- A faint, light-colored map of a city or region is visible in the background on the left side of the slide. It shows a network of roads and several labeled points: '002', 'P2003', 'M1005', 'M1006', and 'P3003'.
- Vereinfachung der Dateneingabe und Nutzerinteraktion
 - Verkürzung der Rechenzeit
 - Integration von Qualitätsparametern
 - Implementierung zusätzlicher Messverfahren

Vielen Dank an die DFG für
die Förderung des Projektes



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit