**Dokumentation – NEPO**

# Problemstellung

Bei der Abdeckung von ländlichen Regionen mit mobilem Netz stehen sich verschieden Parteien mit unterschiedlichen Interessen gegenüber:

* Die **Netzanbieter** versuchen, mit möglichst wenigen Funksendemasten die größtmögliche Netzabdeckung zu erreichen. So lassen sich Kosten optimieren während die Erträge maximiert werden. Manche Plätze sind für den Anbieter besser geeignet als andere, da beispielweise die Errichtungskosten niedriger sind. Die optimalen Standorte sollen jedoch geheim gehalten werden, um Konkurrenten keinen Vorteil zu verschaffen.
* Die **Kommunen** agieren gemeinsam als Agent. Sie möchten für jede Kommune die bestmögliche Netzabdeckung. Allerdings sollen die Sendemasten einen Mindestabstand von bewohnten Gebieten einhalten, um Beeinträchtigungen und Gesundheitsrisiken zu vermeiden
* Hinzu kommt die zu Grunde liegende **Karte**. Auf dieser kann es Gebiete geben, die nicht zur Errichtung von Funksendemasten freigegeben sind. Ein Beispiel hierfür sind Naturschutzgebiete. Diese gesperrten Gebiete dürfen bei der Positionierung der Funksendemasten nicht eingeschlossen werden.

Mithilfe der *Negotiation-based evolutionary positioning optimisation* (NEPO) soll dieses Optimierungsproblem mit gegenläufigen Interessen für alle Parteien zufriedenstellend als Multiagentensystem gelöst werden.

# Konzeption

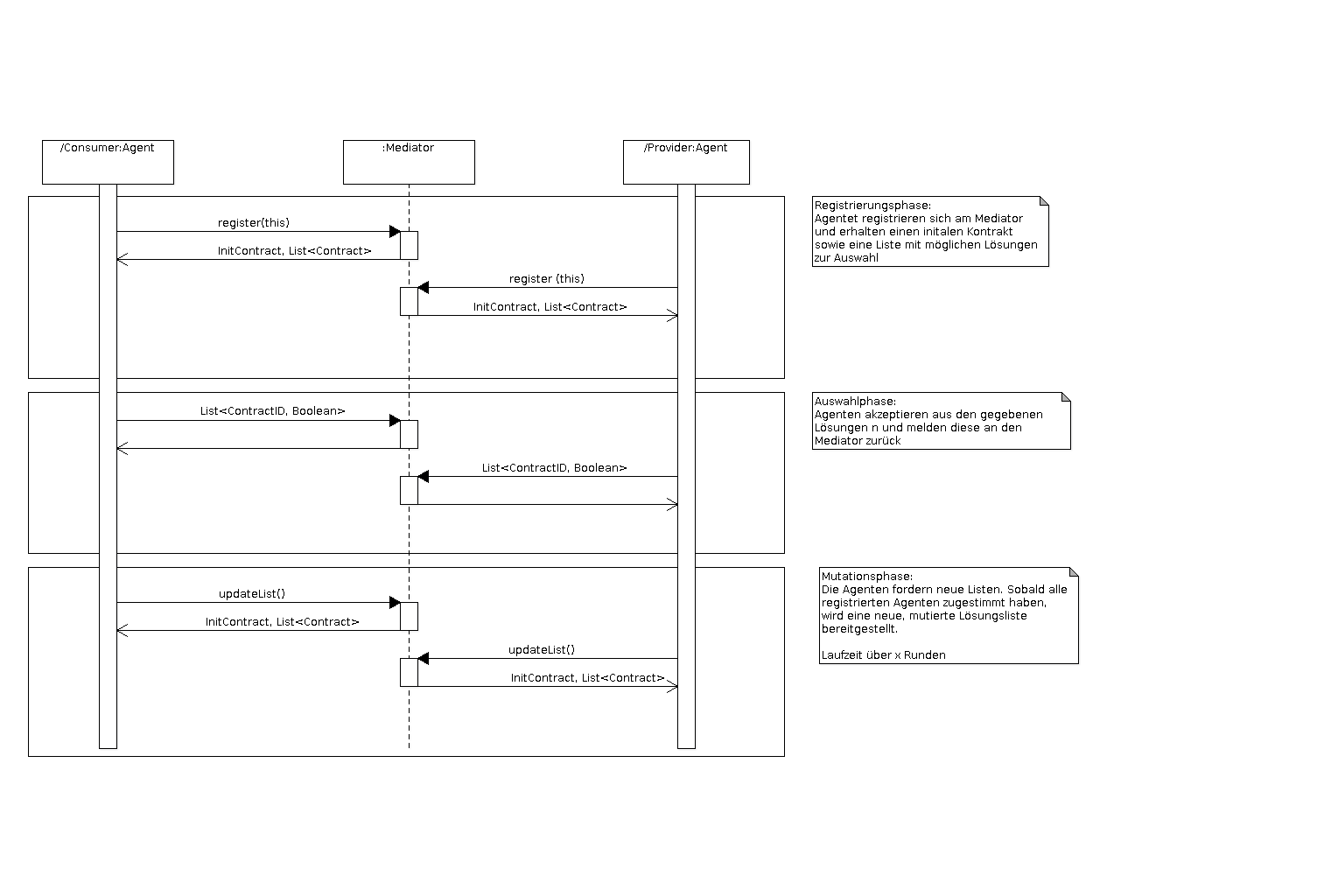
## Gegebene Parameter

Vor Beginn der Verhandlung wird die zu Grunde liegende Umgebung und Rahmenparameter definiert. Folgende Objekte und Parameter werden hierbei betrachtet:

|  |  |
| --- | --- |
| Karte: | Größe in Pixel  Sperrgebiete mit Position (Koordinaten) und Größe |
| Städte: | Position als Koordinaten  Größe (Einwohnerzahl) |
| Sendemast: | Minimaler Radius: Radius, in dem sich keine Städte befinden sollten  Maximaler Radius: Maximaler Empfangsradius |
| Verhandlungsparameter: | Vorschläge pro Verhandlungsrunde  Minimale Anzahl akzeptierter Vorschläge |

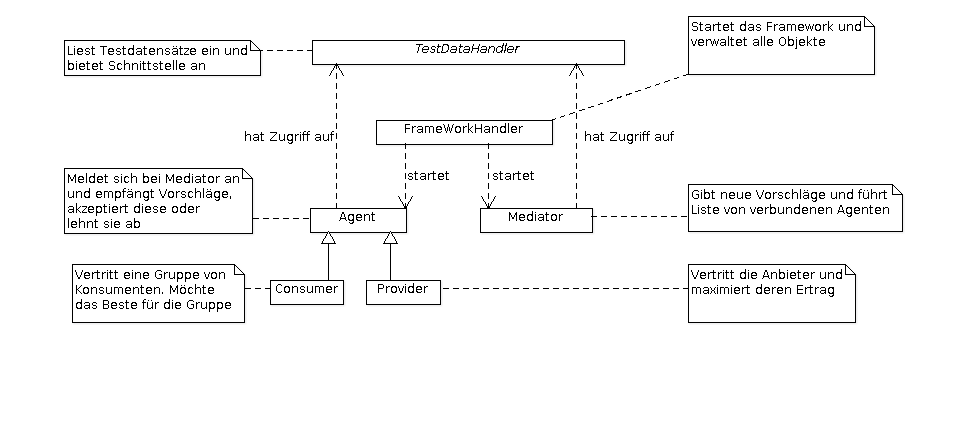
## Programmablauf

Der Mediator wird als Webservice dargestellt, der von den verschiedenen Agenten aufgerufen wird. Im Folgenden wird der Ablauf einer Verhandlung dargestellt.



1. Register:  
   Die Agenten registrieren sich beim Mediator (Webservice).
2. UpdateList  
   Die Agenten fragen den Mediator an und erhalten eine Vergleichslösung (die aktuell beste Lösung) sowie eine Liste mit einer Anzahl mutierten Lösungen
3. Die Agenten berechnen den Zielwert für jede Lösung und senden die bewertete Liste an den Mediator. Hierbei muss eine vordefinierte Anzahl an Lösungen akzeptiert werden.
4. Nachdem alle Parteien ihre bewertete Lösung an den Mediator rückgemeldet haben, werden die Agenten per Callback informiert und eine neue beste Lösung sowie Alternativlösungen bestimmt.
5. Die Agenten fragen daraufhin erneut die Daten an und erhalten wiederum die beste Lösung sowie eine Liste mit Alternativlösungen. Eine neue Verhandlungsrunde beginnt.

## Klassendiagramm



# Implementierung

# Aufgabenverteilung im Projektteam