

Ansatz zur optimalen Standortplanung und Konfiguration von Bioraffinerien mit Hilfe von Evolutionsstrategien

DoWoNO 2014
Clausthal, 22.-24.05.2014

Tim Schröder

Professur für Produktion und Logistik
Georg-August-Universität Göttingen
www.produktion.uni-goettingen.de

Agenda

1. Bioenergie und Fischer-Tropsch-Synthese
2. Problemstellung und Zielfunktion
3. Evolutionsstrategien zur Lösung “rauer” Zielfunktionen
4. Bestimmung von Biomasseangebot, -nachfrage und Wegstrecken mit Hilfe von GIS
5. Erste Ergebnisse
6. Zusammenfassung und nächste Schritte

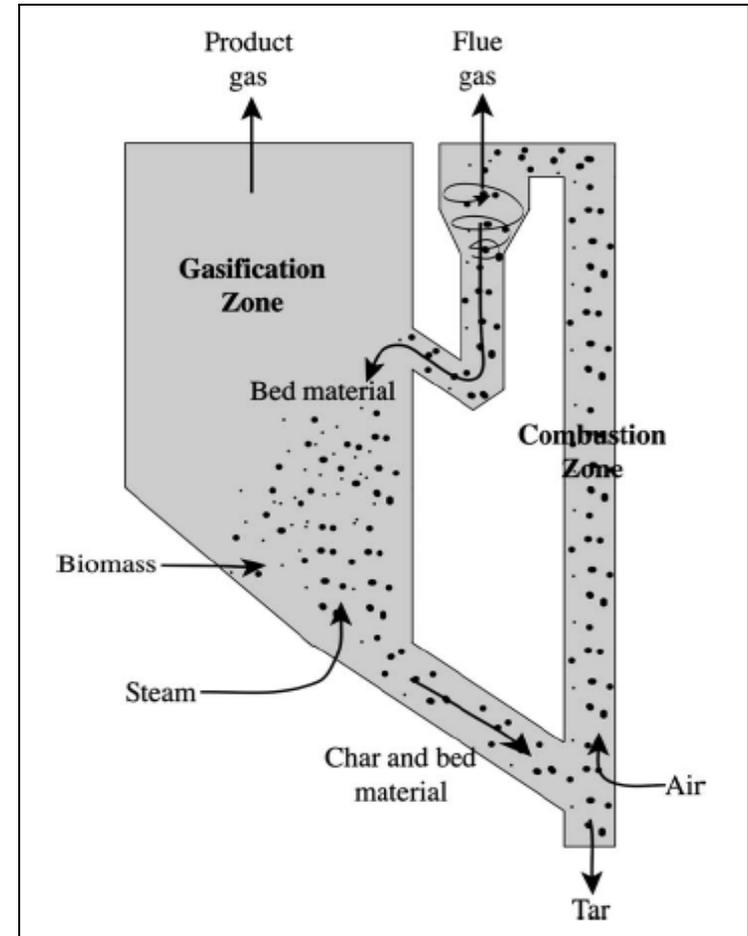
Bioenergie

- Substitution fossiler durch regenerative Energieträger eine der zentralen Herausforderungen der Gegenwart
- Energie aus Biomasse spielt eine wichtige Rolle
 - regelbar
 - verlässlich
- Diskussion “Tank vs. Teller”
 - Fokus auf Biomasse der zweiten Generation
 - “Residualbiomasse”
- Bioraffinerien zur umfassenden und vielfältigen Nutzung dieser Biomassen

Fischer-Tropsch-Synthese

Biomassevergasung

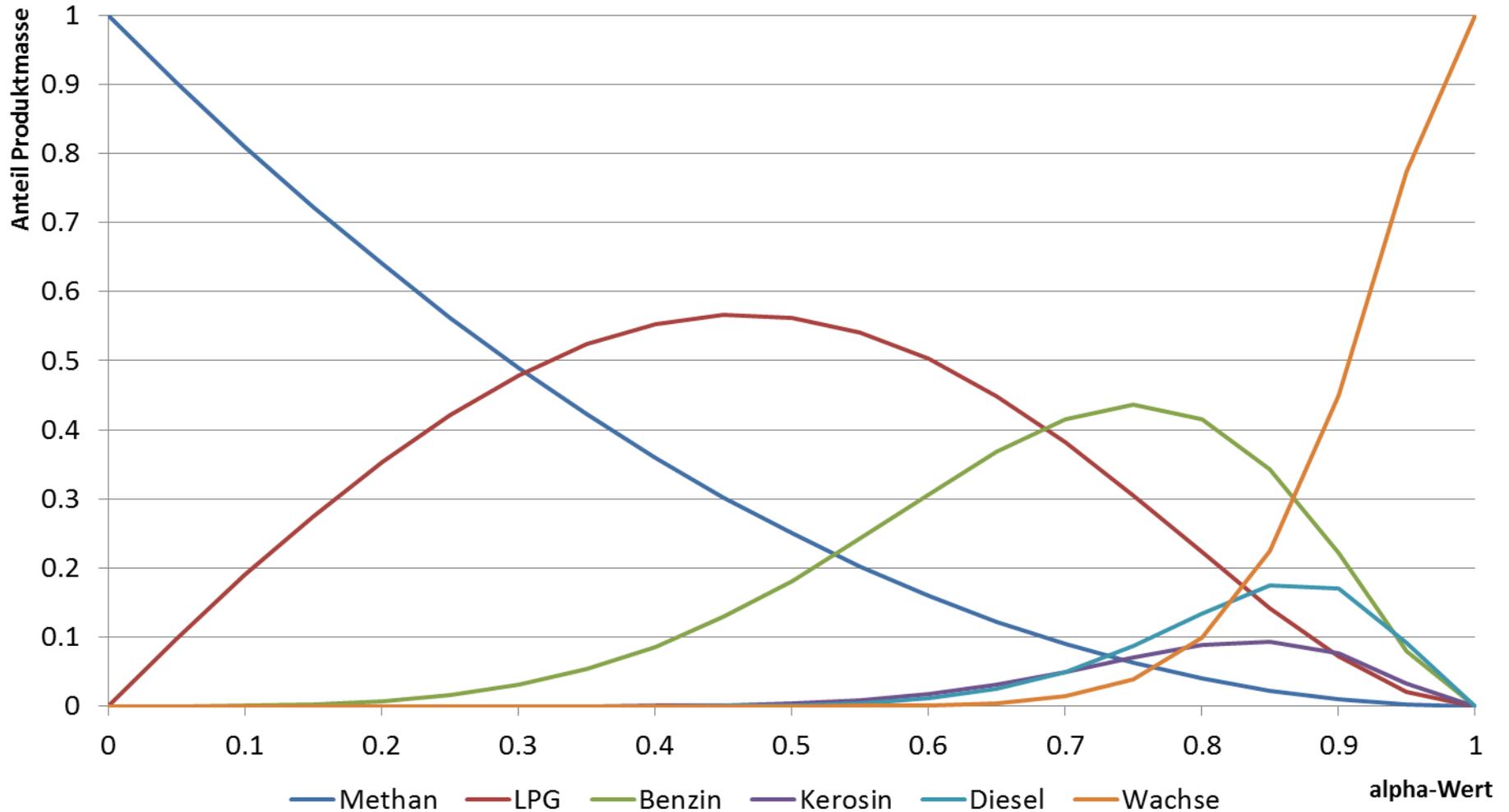
- Bei Vergasung von Biomasse entsteht Produktgas
- Hauptbestandteile: H_2 , CO , CO_2
- Nutzungsmöglichkeiten
 - Direkte Verstromung
 - Aufbereitung zu Bioerdgas
 - Fischer-Tropsch-Synthese
 - Methan (Erdgas)
 - ...
 - Benzin
 - Diesel
 - Wachse



Quelle: [Duret / Friedli / Maréchal 2005]

Fischer-Tropsch-Synthese

Anderson-Schulz-Flory-Verteilung



Fischer-Tropsch-Synthese

Einflussfaktoren alpha-Wert

- Temperatur

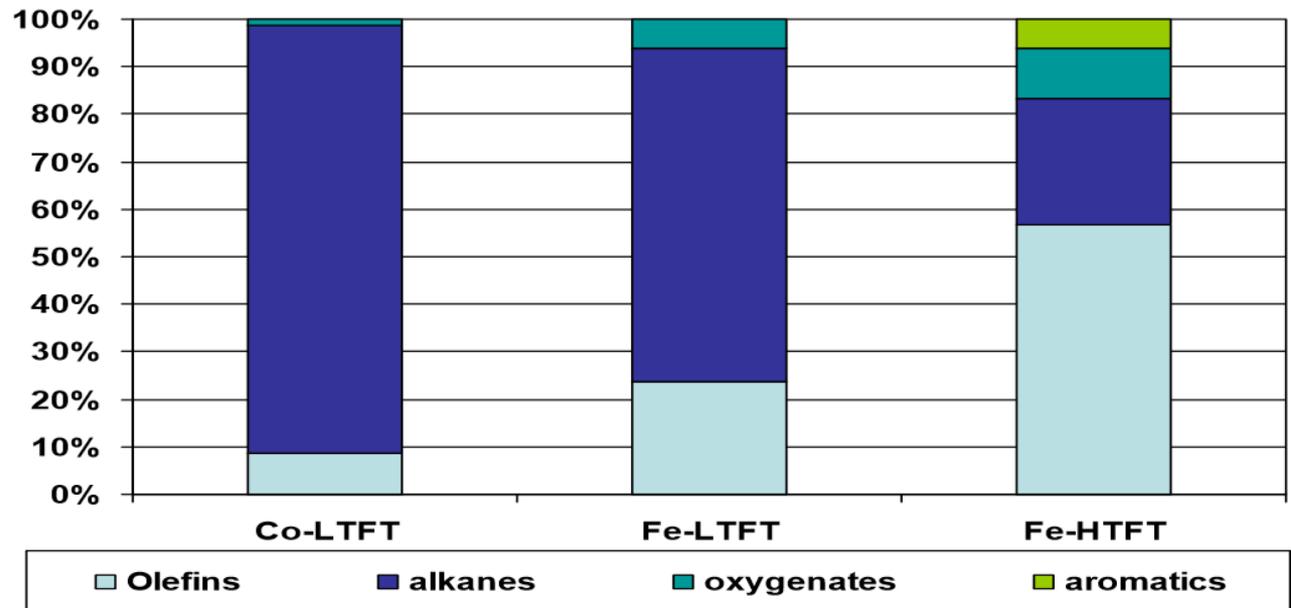
- Low Temperature Fischer Tropsch (LTFT): 220 - 240°C
- High Temperature Fischer Tropsch (HTFT): 330 - 350°C

- Druck

- 1 - 25 bar

- Katalysator

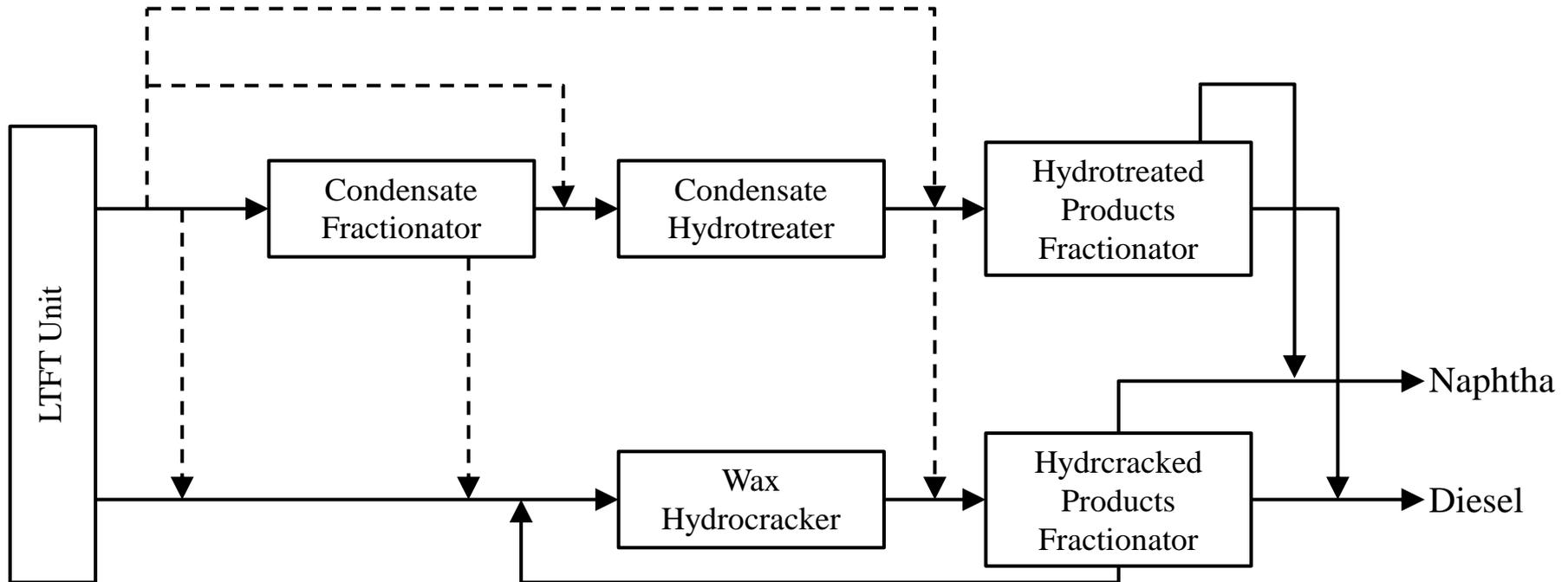
- Eisen
- Cobalt
- Nickel
- Ruthenium



Quelle: Gibson (2007)

Upgrading von Produkten

Possible process configurations for the upgrading of LTFT products



Quelle: Dancuart, de Haan, de Klerk (2004)

Fragestellung:

Wie lässt sich eine Bioraffinerie ökonomisch optimal errichten?

- Geografische Verteilung von Biomasse vielfach nicht berücksichtigt
 - Oftmals diskrete Standorte vorgegeben
 - Verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten der Anlagen nur im Ansatz berücksichtigt
 - Sequentielle Betrachtung von Standort, Kapazität und Konfiguration
- **Simultane Betrachtung von Standort, Kapazität und Konfiguration im stetigen Lösungsraum unter Berücksichtigung des geografischen Anfalls der Biomasse**

Problemstellung

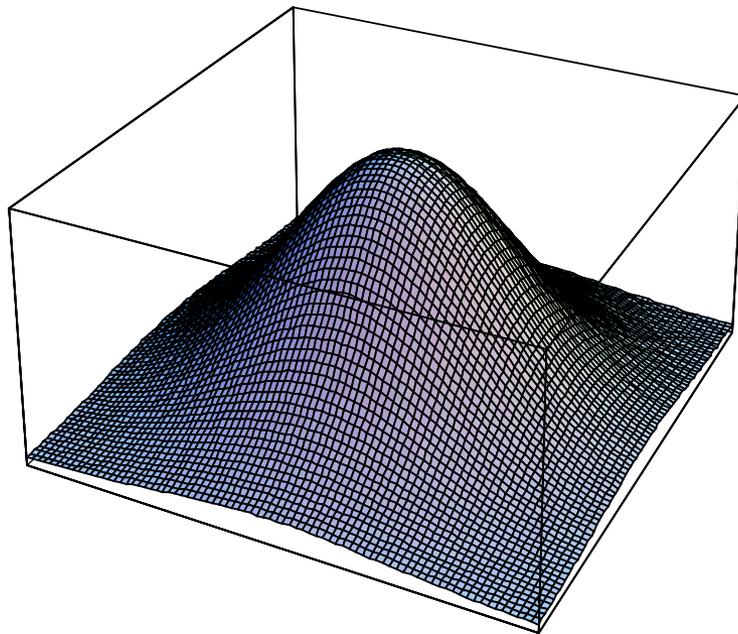
Optimiere eine Bioraffinerie unter ökonomischen Gesichtspunkten

- Standort
 - Nähe Biomasse vs. Nähe Absatzmarkt
 - NB: in Deutschland
- Kapazität
 - Hohe Transportkosten vs. Skaleneffekte
 - NB: 0 - 459 Mio. MWh Eingangsleistung (gesamte verfügbare Residualbiomasse)
- Konfiguration
 - Hochpreisige Produkte vs. hohe Investition
 - Hier: Zwei mögliche Setups

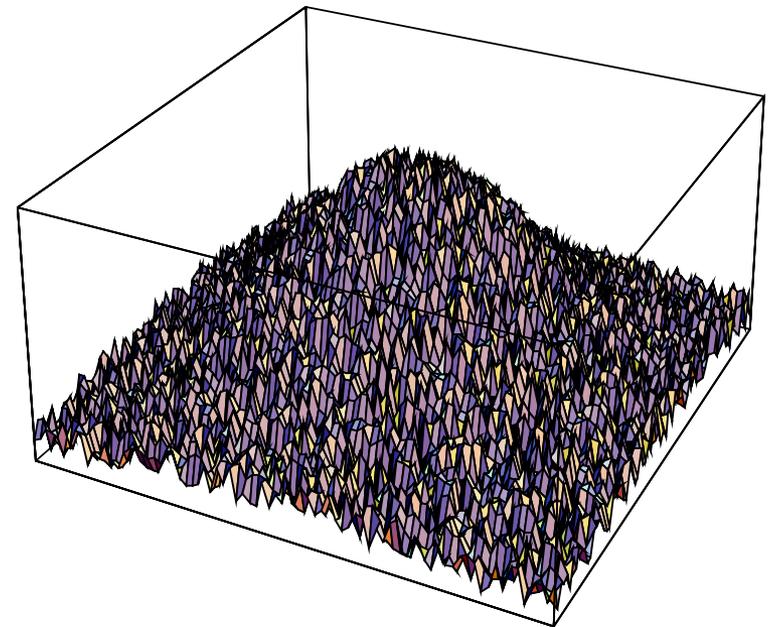
Zielfunktion

Maximiere den durchschnittlichen Periodenerfolg einer Bioraffinerie

Periodenerfolg = Umsatz – Transportkosten (Beschaffung & Absatz)
– Investitionsabhängige Kosten – Betriebskosten – Biomassekosten



idealtypische ZF-Werte



reale ZF-Werte

Quelle: Rechenberg (2013) <http://www.bionik.tu-berlin.de/institut/skript/Fo13ES1.htm>

Evolutionäre Algorithmen

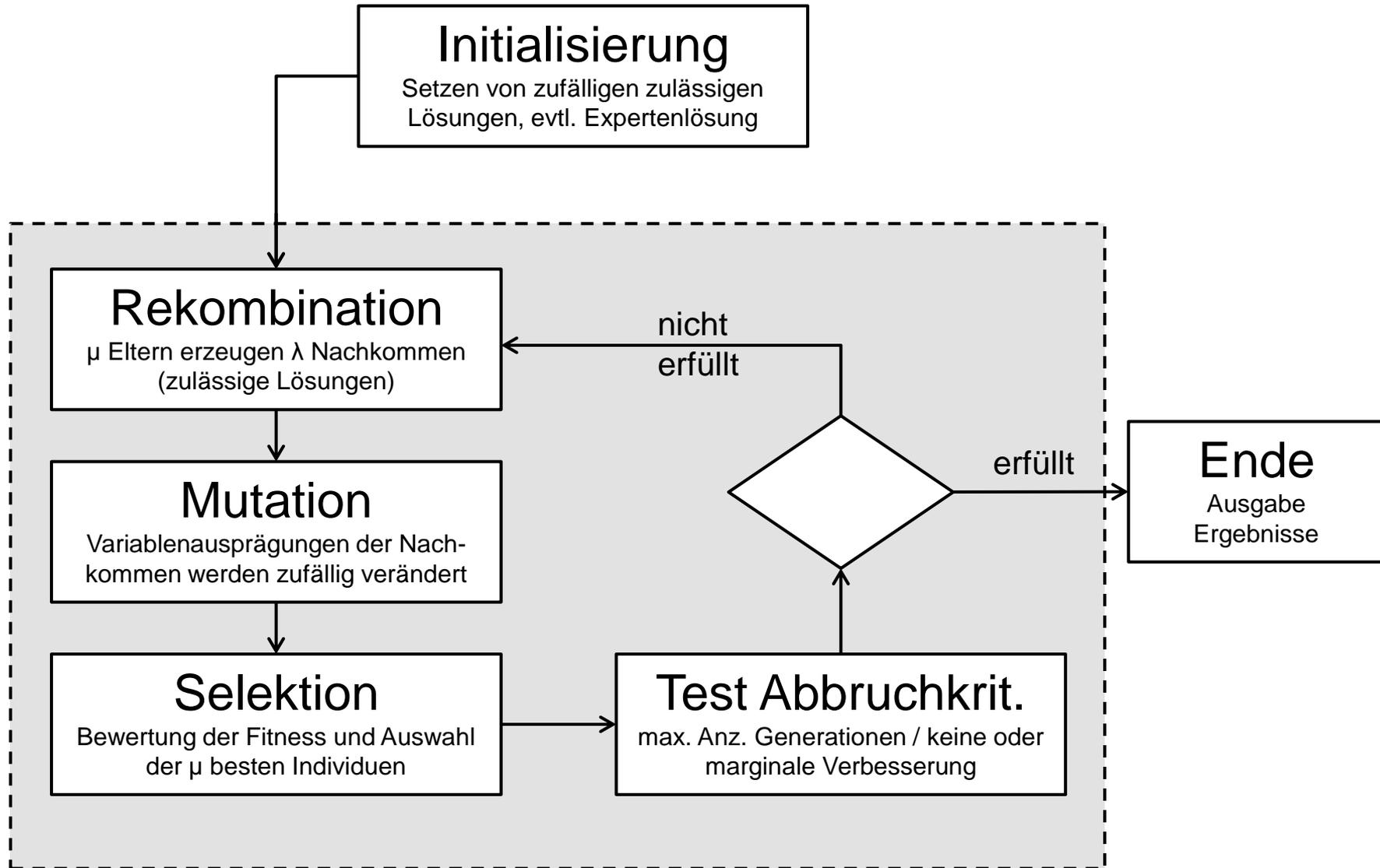
Evolutionsstrategien

- Optimierungsverfahren, die an der Evolution der Natur orientiert sind
 - Genetische Algorithmen
 - Genetische Programmierung
 - **Evolutionstrategien**
 - Evolutionäre Programmierung

	Phänotyp	Genotyp	Mutation	Ergebnis der Mutation
Genetische Algorithmen	9	1001	1101	13
Evolutionstrategien	9	9	$9+N(0,1)$	8,78

- Praktisch keine Einschränkungen für die Zielfunktion
 - Evolutionstrategien geeignet zur Optimierung reeller Zahlen
 - Variablen verschiedener Repräsentation können verwendet werden

Evolutionsstrategien Ablauf



Problemstellung

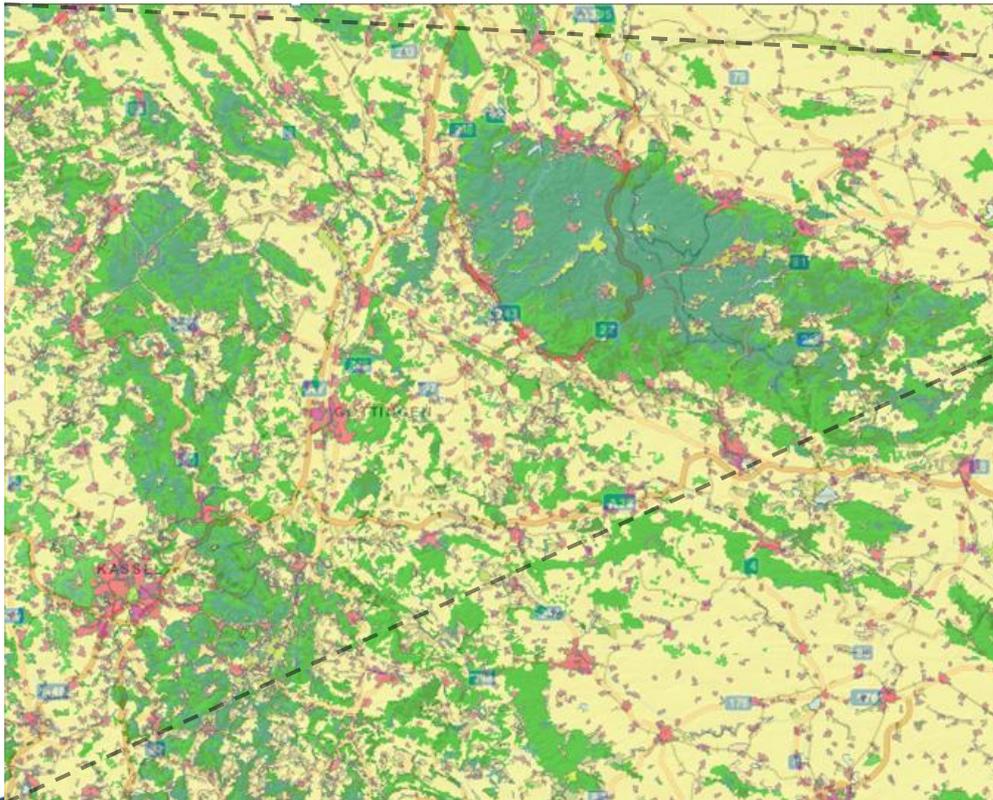
Standort-, Kapazitäts- und Konfigurationsplanung

- Welche Biomasse liegt vor?
- Wo fällt wie viel Residualbiomasse an?
- Welche Produkte werden produziert?
- Wo besteht welche Nachfrage für diese Produkte?
- Welche Transportkosten fallen an?
- Welcher Umsatz kann generiert werden?

Datengrundlage

Corine Land Cover (2006)

- 44 Bodenbedeckungskategorien
 - Davon 37 in Deutschland
 - Davon 16 relevant



CORINE Land Cover (CLC2006)
Umweltbundesamt, DLR-DFD 2009

Corine Land Cover (CLC) 2006

Bodenbedeckungskategorien Deutschland

BEBAUTE FLÄCHEN

STÄDTISCH GEPRÄGTE FLÄCHEN

- 111 Durchgängig städtische Prägung
- 112 Nicht durchgängig städtische Prägung

INDUSTRIE-, GEWERBE- UND VERKEHRSFLÄCHEN

- 121 Industrie- und Gewerbeflächen
- 122 Straßen, Eisenbahn
- 123 Hafengebiete
- 124 Flughäfen

ABBAUFLÄCHEN, DEPONIEREN und BAUSTELLEN

- 131 Abbauflächen
- 132 Deponien und Abraumhalden
- 133 Baustellen

GRÜNFLÄCHEN

- 141 Städtische Grünflächen
- 142 Sport- und Freizeitanlagen

LANDWIRTSCHAFTLICHE FLÄCHEN

ACKERFLÄCHEN

- 211 Nicht bewässertes Ackerland

DAUERKULTUREN

- 221 Weinbauflächen
- 222 Obst- und Beerenobstbestände

GRÜNLAND

- 231 Wiesen und Weiden

HETEROGENE LANDWIRTSCHAFTLICHE FLÄCHEN

- 242 Komplexe Parzellenstrukturen
- 243 Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung

WÄLDER UND NATURNAHE FLÄCHEN

WÄLDER

- 311 Laubwälder
- 312 Nadelwälder
- 313 Mischwälder

STRAUCH- UND KRAUTVEGETATION

- 321 Natürliches Grünland
- 322 Heiden und Moorheiden
- 324 Wald-Strauch-Übergangsstadien

OFFENE FLÄCHEN OHNE / MIT GERINGER VEGETATION

- 331 Strände, Dünen und Sandflächen
- 332 Felsflächen ohne Vegetation
- 333 Flächen mit spärlicher Vegetation
- 334 Brandflächen
- 335 Gletscher und Dauerschneegebiete

FEUCHTFLÄCHEN

FEUCHTFLÄCHEN IM LANDESINNERN

- 411 Sümpfe
- 412 Torfmoore

FEUCHTFLÄCHEN AN DER KÜSTE

- 421 Salzwiesen
- 423 In der Gezeitenzone liegende Flächen

WASSERFLÄCHEN

WASSERFLÄCHEN IM LANDESINNERN

- 511 Gewässerläufe
- 512 Wasserflächen

MEERESGEWÄSSER

- 521 Lagunen
- 522 Mündungsgebiete
- 523 Meere und Ozeane
- Flächen außerhalb des Bearbeitungsgebietes

Abschätzen des Biomasseaufkommens anhand der Bodenbedeckungskategorien

- 111 Durchgängig städtische Prägung
- 112 Nicht durchgängig städtische Prägung



Bioabfall

- 141 Städtische Grünflächen
- 142 Sport- und Freizeitanlagen



Landschaftspflegematerial

- 211 Nicht bewässertes Ackerland
- 242 Komplexe Parzellenstrukturen
- 243 Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung
- 231 Wiesen und Weiden



Stroh / Heu

- 311 Laubwälder
- 312 Nadelwälder
- 313 Mischwälder



Waldrestholz

- 221 Weinbauflächen
- 222 Obst- und Beerenobstbestände



Laub

- 321 Natürliches Grünland
- 322 Heiden und Moorheiden
- 324 Wald-Strauch-Übergangsstadien



Landschaftspflegematerial

Problemstellung

Standort-, Kapazitäts- und Konfigurationsplanung

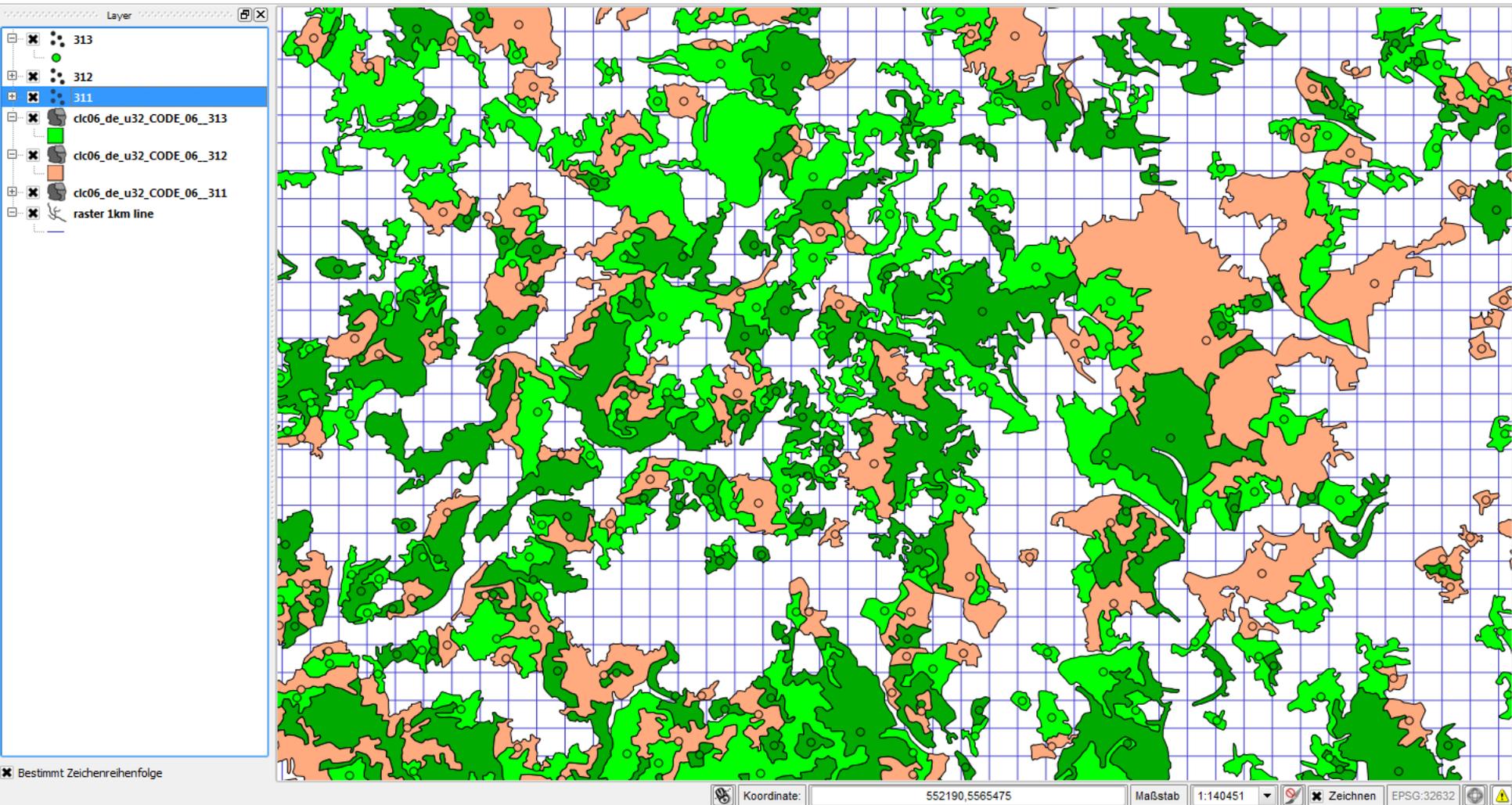
- Welche Biomasse liegt vor? ✓
- Wo liegt wie viel Residualbiomasse vor?
- Welche Produkte werden produziert?
- Wo besteht welche Nachfrage für diese Produkte?
- Welche Transportkosten fallen an?
- Welcher Umsatz kann generiert werden?

Setzen von Biomasseangebotspunkten Im Schwerpunkt des Polygons

- Einmalige Bestimmung der Angebotspunkte im Vorlauf der Optimierung
- Große Anzahl Versorgungspunkte

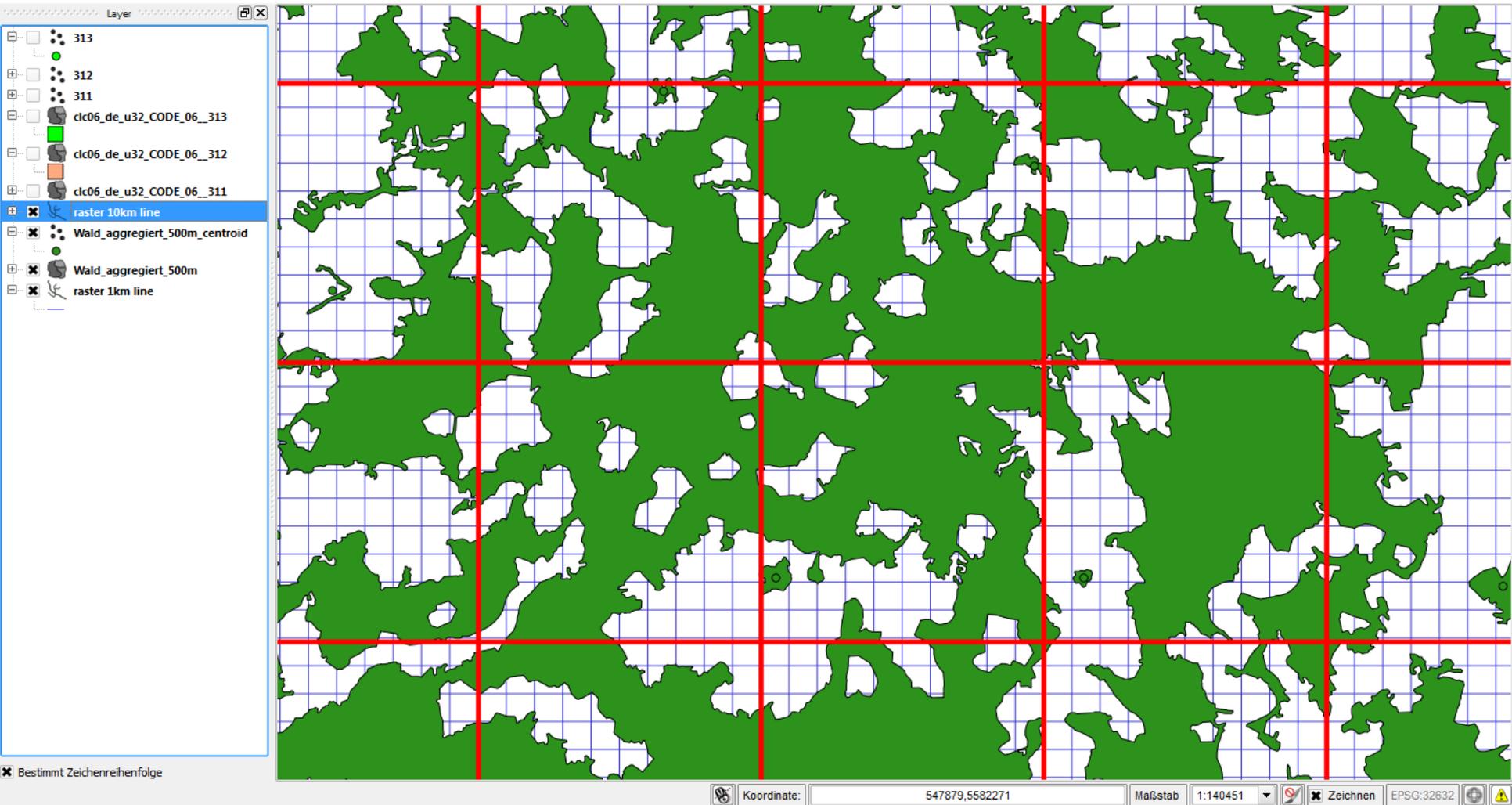
ID	Landcover	Ungefähre Anzahl Polygone
111	Durchgängig städtische Prägung	300
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	21.500
141	Städtische Grünflächen	600
142	Sport- und Freizeitanlagen	1.800
211	Nicht bewässertes Ackerland	16.000
221	Weinbauflächen	650
243	Landwirtschaftliche und natürliche Bodenbed.	10.000
231	Wiesen und Weiden	20.000
221	Weinbauflächen	1.600
222	Obst- und Beerenobstbestände	1.100
242	Komplexe Parzellenstrukturen	14.000
311	Laubwälder	14.000
312	Nadelwälder	16.500
313	Mischwälder	15.500
321	Natürliches Grünland	1.100
322	Heiden und Moorheiden	400
324	Wald-Strauch-Übergangsstadien	2.300
		137.350

Setzen von Biomasseangebotspunkten Laubwald, Nadelwald und Mischwald mit Schwerpunkten



Setzen von Biomasseangebotspunkten

Laubwald, Nadelwald und Mischwald aggregiert mit 10x10km Raster



Reduzierung der Datenpunkte durch Zusammenfassen ähnlicher Flächen mit hoher Verflechtung

- Zusammenfassung von

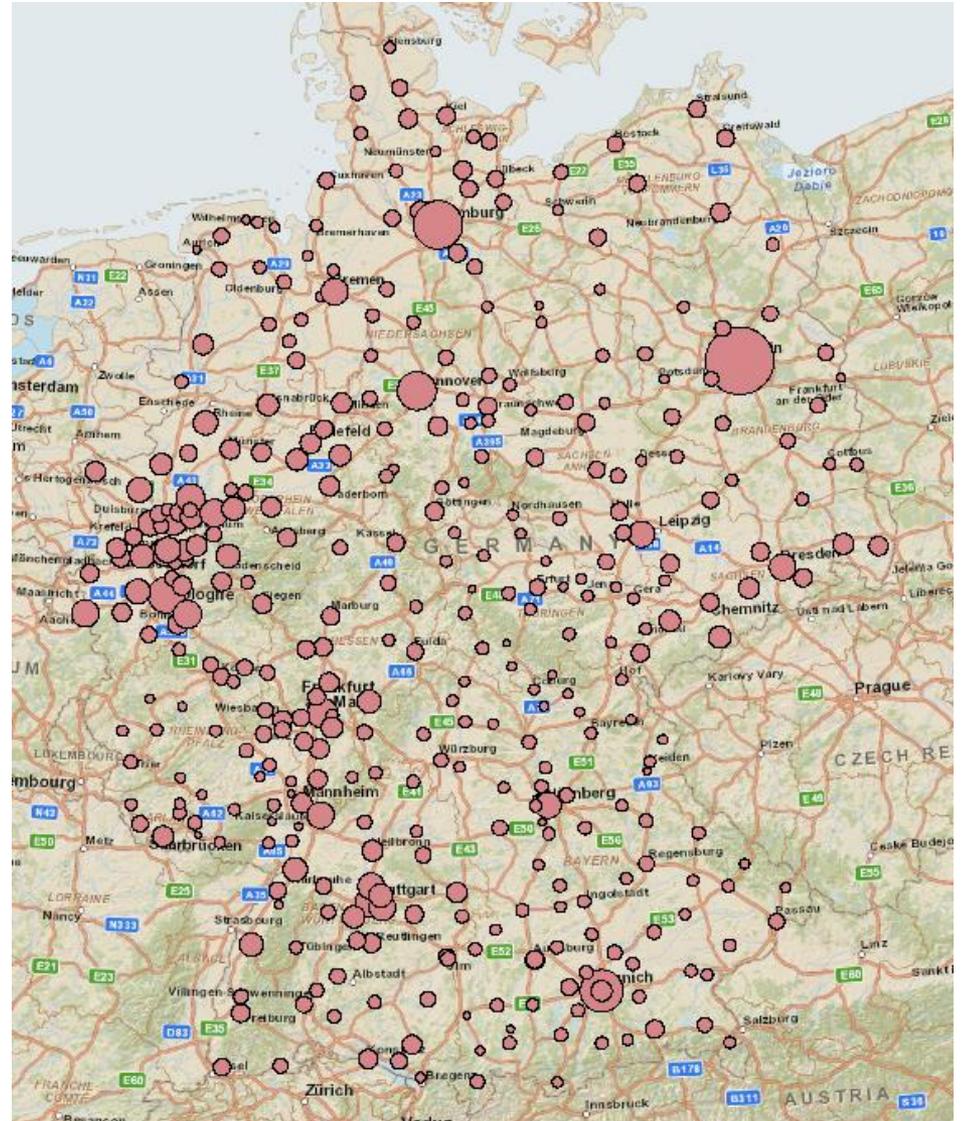
- Wald
- Agrarflächen
- Flächen mit Landschaftspflegematerial

→ Reduzierung auf 89.666 Biomassepunkte

- Herleitung von Biomasseerträgen über Flächenproduktivität
- Berücksichtigung von Bodenqualität (bei Agrarland)

Setzen der Nachfragepunkte Verwaltungssitze von Landkreisen und kreisfreien Städten

- 402 Landkreise und kreisfreie Städte
- Vorteile:
 - Alle Einwohner (Nachfrager) erfasst
 - Keine Regionen gar nicht vertreten
- Nachteil:
 - Industriestruktur nicht berücksichtigt



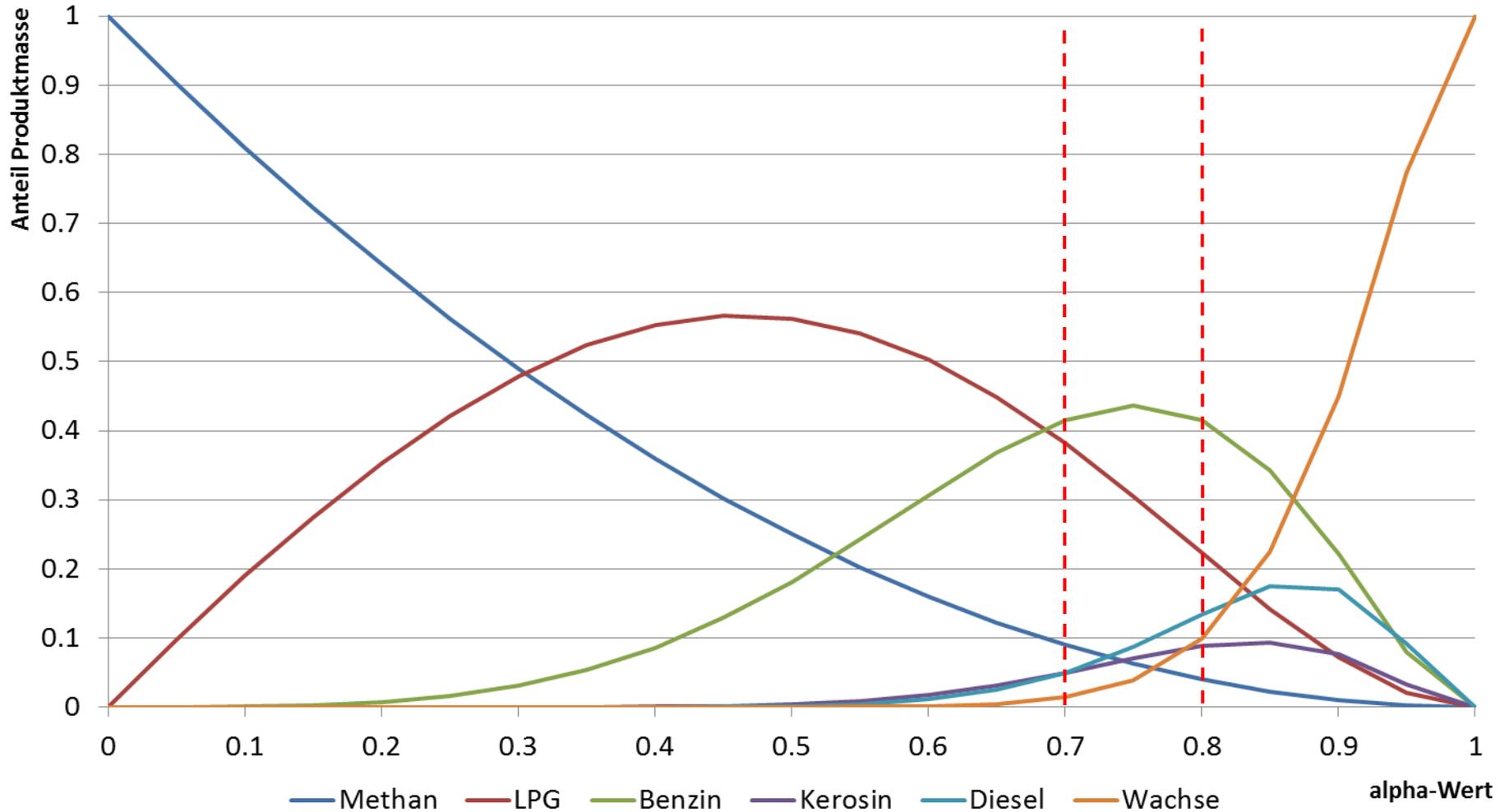
Problemstellung

Standort-, Kapazitäts- und Konfigurationsplanung

- Welche Biomasse liegt vor? ✓
- Wo liegt wie viel Residualbiomasse vor? ✓
- Welche Produkte werden produziert?
- Wo besteht welche Nachfrage für diese Produkte? ✓
- Welche Transportkosten fallen an?
- Welcher Umsatz kann generiert werden?

Konfiguration

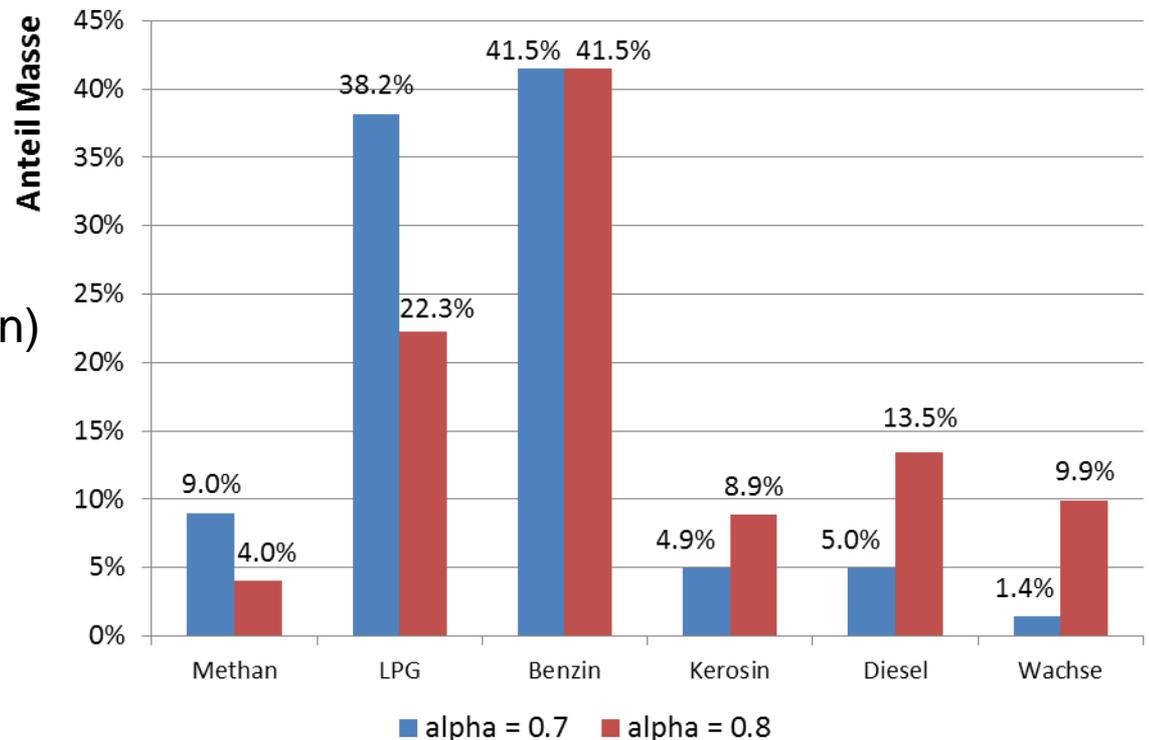
Zwei Alternativen: $\alpha = 0,7$ / $\alpha = 0,8$



Konfiguration

Anfall der verschiedenen Produkte

- 40 MWh Biomasse → 1 t Fischer-Tropsch-Produkte
- Unterschied nur durch verschiedenen Produktverteilungen
- Vereinfachte Annahmen
 - Investitionen identisch
 - Betriebskosten identisch
 - Kein Upgrading (z.B. Cracken von Wachsen)



Problemstellung

Standort-, Kapazitäts- und Konfigurationsplanung

- Welche Biomasse liegt vor? ✓
- Wo liegt wie viel Residualbiomasse vor? ✓
- Welche Produkte werden produziert? ✓
- Wo besteht welche Nachfrage für diese Produkte? ✓
- Welche Transportkosten fallen an?
- Welcher Umsatz kann generiert werden?

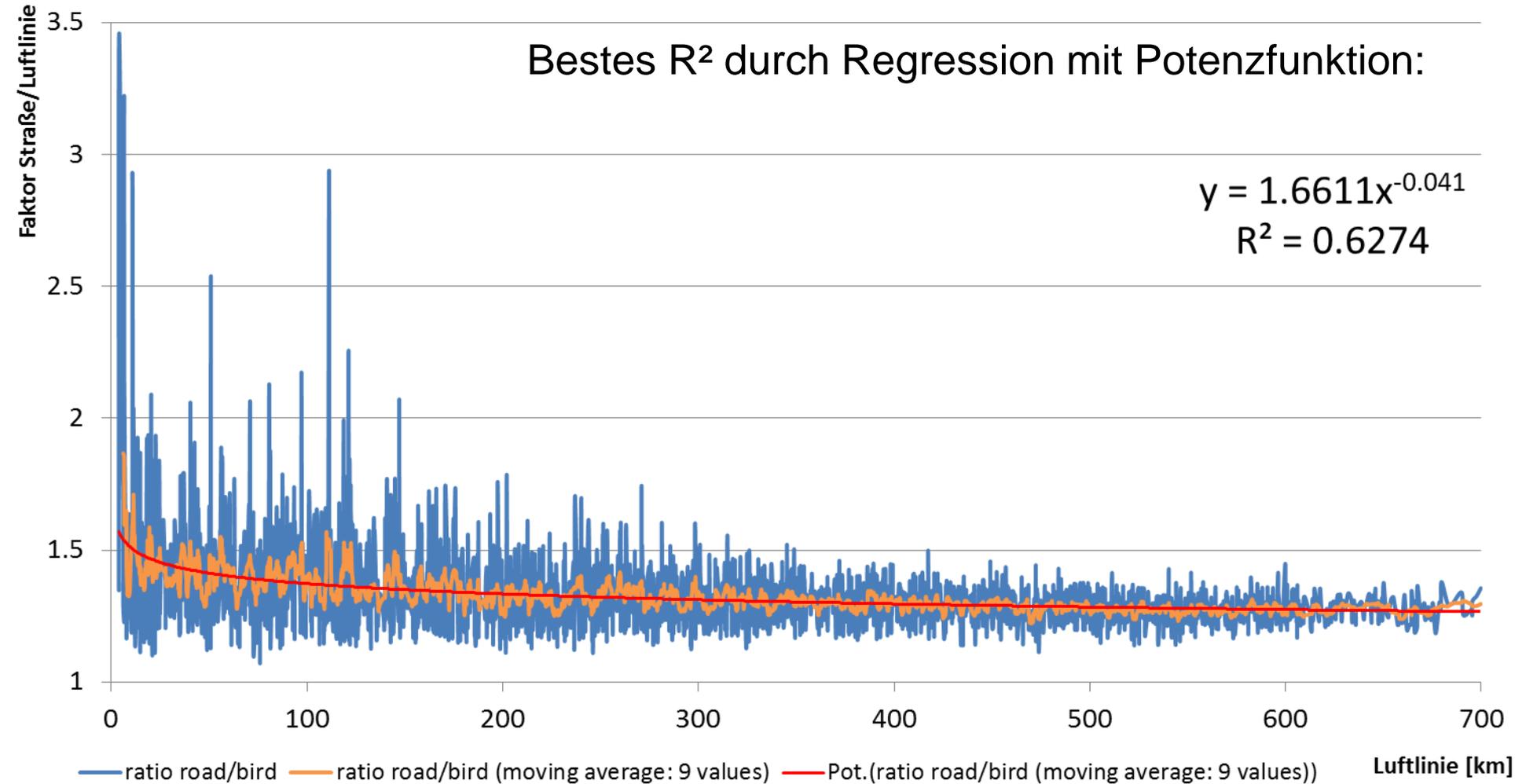
Transportkostenkalkulation

Bestimmung der Transportdistanzen

- Luftlinie • Faktor
 - Empirisch bestimmen für Deutschland
 - In Abhängigkeit der Entfernung
 - Kurze Strecken, größerer Faktor
 - Lange Strecken, kleinerer Faktor
- Zufällige Auswahl zweier deutscher Städte mit >20.000 Einwohnern
 - Bis alle Distanzen ausreichend repräsentiert sind
 - 3.000 Wiederholungen
- Vergleich Luftlinie zu tatsächlicher Route über Google Maps

Transportkostenkalkulation

Herleitung des Verhältnisses zwischen Luftlinie und Straße



Problemstellung

Standort-, Kapazitäts- und Konfigurationsplanung

- Welche Biomasse liegt vor? ✓
- Wo liegt wie viel Residualbiomasse vor? ✓
- Welche Produkte werden produziert? ✓
- Wo besteht welche Nachfrage für diese Produkte? ✓
- Welche Transportkosten fallen an? ✓
- Welcher Umsatz kann generiert werden?

Erlöse

aggregierte pro Kopf Nachfrage in den Landkreisen

- Gesamtverbräuche der einzelnen Produkte in Deutschland
→ Pro-Kopf-Verbrauch der Produkte
- Marktpreise der einzelnen Produkte (nach Möglichkeit ohne Steuern)

	Methan	LPG	Benzin	Kerosin	Diesel	Wachse
Ø Nachfrage pro Kopf	0,916 t	0,025 t	0,24 t	0,11 t	0,4 t	0,0024 t
Preis je Tonne	151 €	800 €	905 €	461 €	862 €	3.008 €

- Überschüssige Produktion fällt weg
- Vorläufige, nicht belastbare Daten!

Problemstellung

Standort-, Kapazitäts- und Konfigurationsplanung

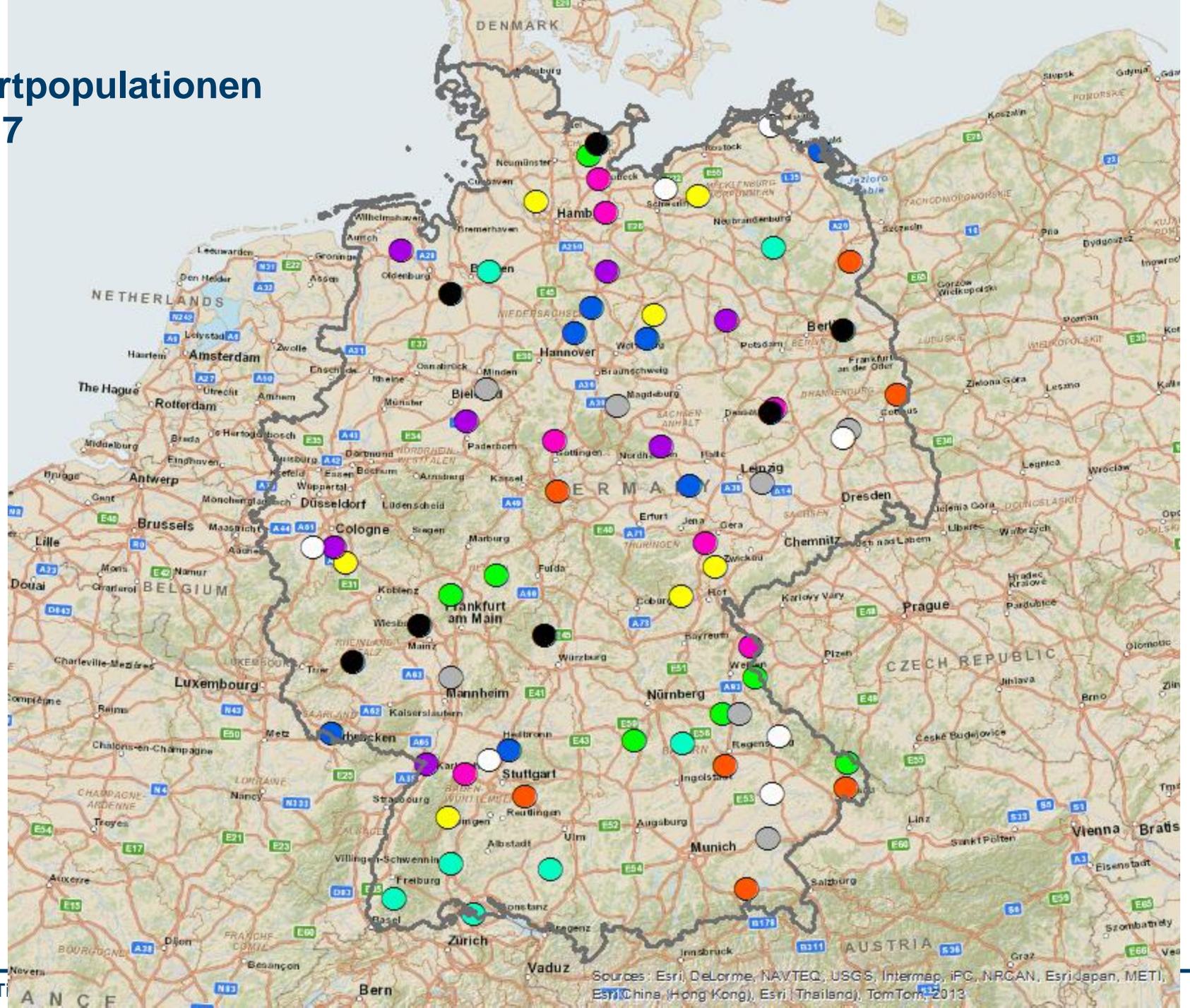
- Welche Biomasse liegt vor? ✓
- Wo liegt wie viel Residualbiomasse vor? ✓
- Welche Produkte werden produziert? ✓
- Wo besteht welche Nachfrage für diese Produkte? ✓
- Welche Transportkosten fallen an? ✓
- Welcher Umsatz kann generiert werden? ✓

Rahmenbedingungen

Zusammenfassung

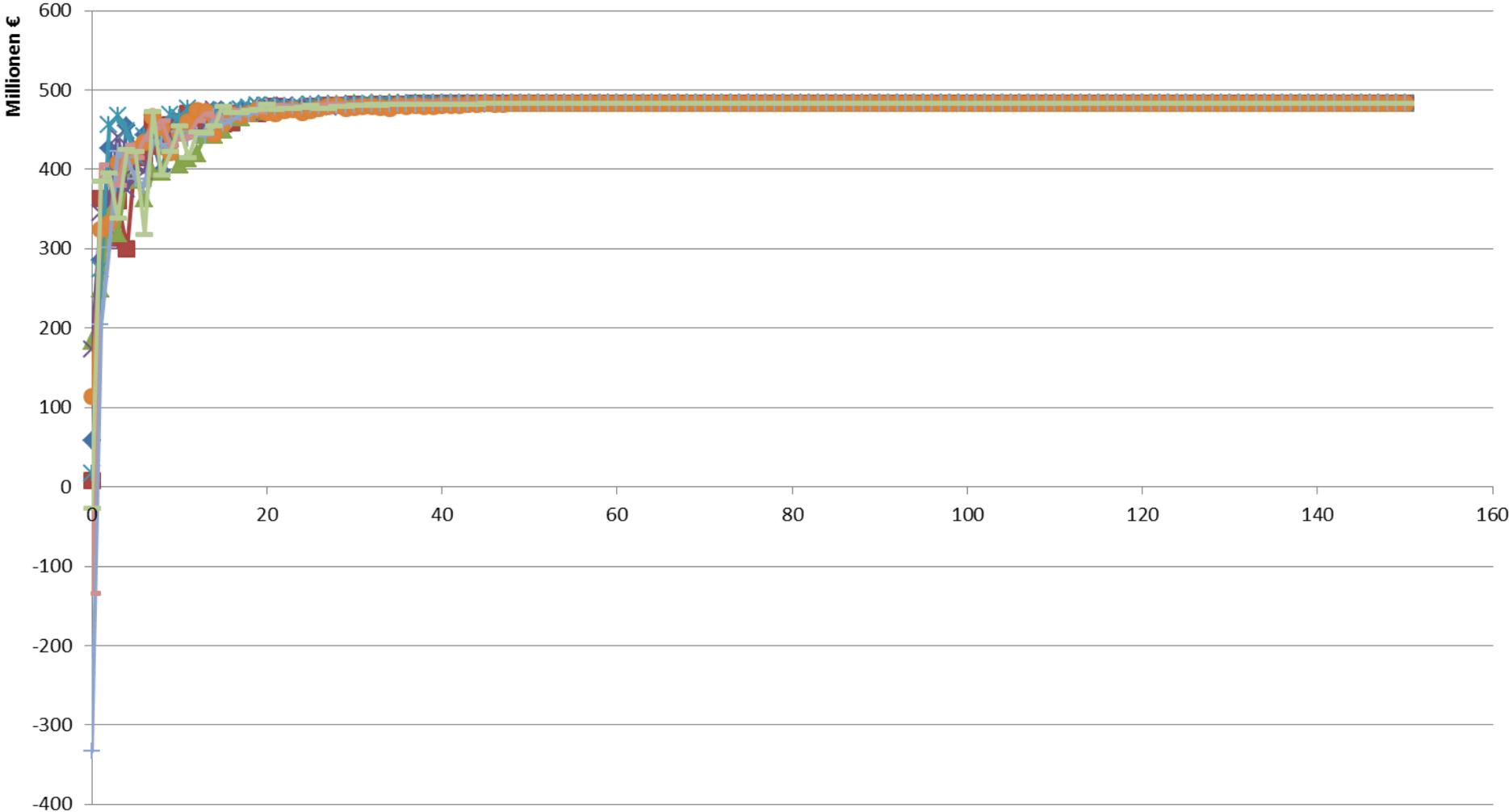
- Festlegen von Biomasseangebotspunkten
 - Aggregierte Polygone
 - Im Schwerpunkt der Polygone
- Bestimmung der Transportdistanzen
 - Luftlinie • $f(\text{Luftlinie})$
- Festlegen der Nachfragepunkte
 - Landkreise und kreisfreie Städte
- Beschränkung auf zwei Konfigurationsalternativen
 - Alpha-Wert 0,7 / 0,8

Startpopulationen $\mu = 7$

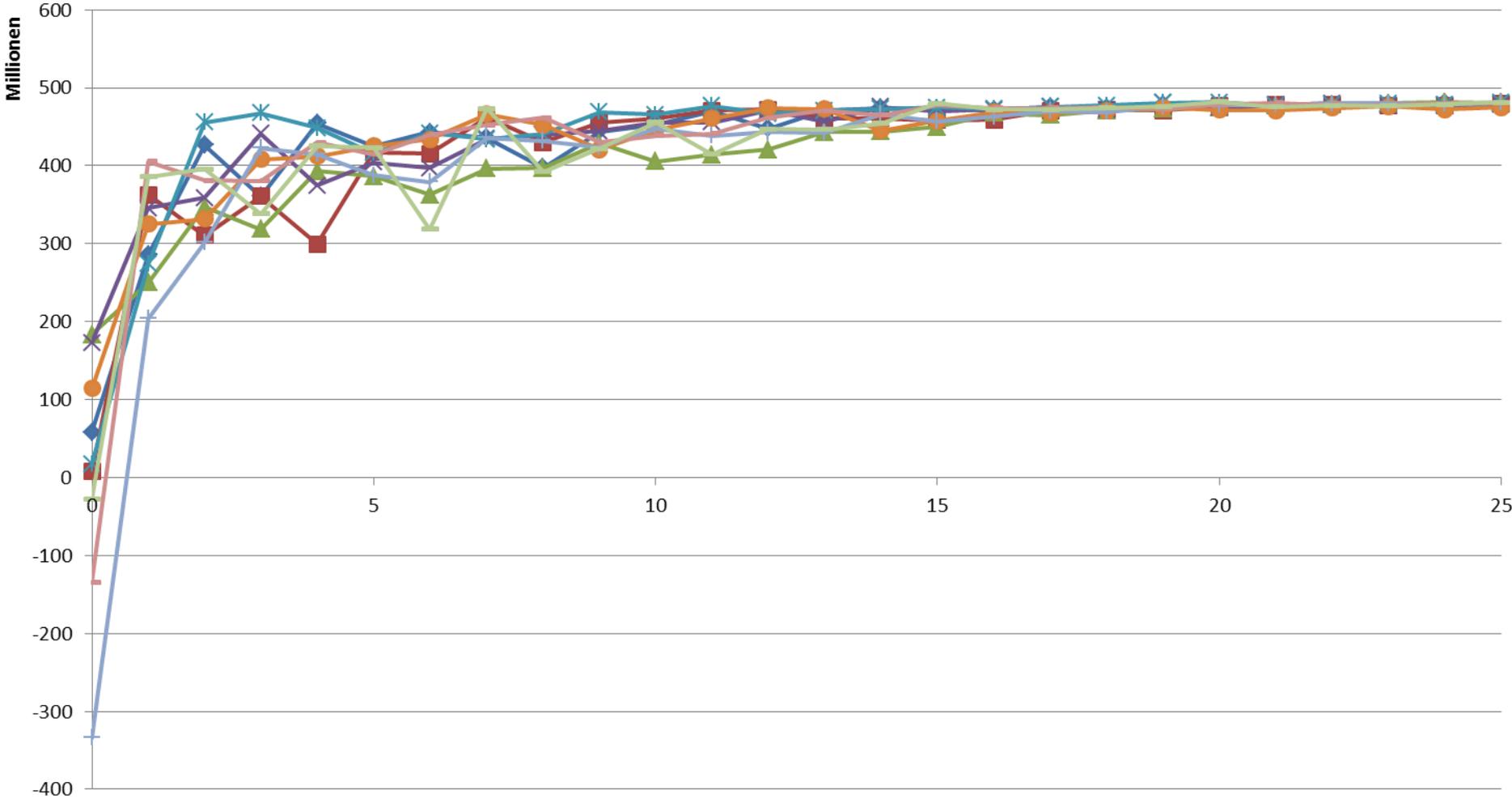


Sources: Esri, DeLorme, NAVTEQ, USGS, Intermap, iPC, NRCAN, EsriJapan, METI, EsriChina, (Hong Kong), Esri (Thailand), TomTom, 2013

10 Durchläufe, 150 Generationen, ca. 75 Minuten Rechenzeit auf Intel Core2 Duo 3 GHz, 4 GB RAM



10 Durchläufe, 25 Generationen schnelles Konvergieren nach etwa 15 Generationen





Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, IGN, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Beste Lösungen aus 10 Durchläufen

Zielfunktionswert: ~ 483.211.000 €

- Standort:
 - 51°48'06" Nord 11°31'34" Ost
- Kapazität:
 - Ca. 87.160.000 MWh
 - Entspricht ca. 19 % der gesamten verfügbaren Biomasse
- Setup:
 - Nur zwei Möglichkeiten: HTFT oder LTFT
 - Wahl fällt auf $\alpha = 0,8$
 - Produktverteilung

Vorläufiges, nicht belastbares Ergebnis!



Ausblick

Nächste Schritte

- Kurzfristig: Implementierung des Setups als Entscheidungsvariable
 - Mehr mögliche alpha-Werte
 - Möglichkeit von Upgrades
- Mittelfristig: Finalisierung Algorithmus / Datenlage
 - Schaffen einer belastbaren Datengrundlage
 - Biomasseverfügbarkeiten
 - Preise Edukte / Produkte
 - Implementierung von Threads in der Berechnung der Transportkosten
- Langfristig: Optimierung Algorithmus
 - Kalibrierung der Parameter
 - Anzahl Eltern / Nachkommen
 - Art der Rekombination
 - Art der Selektion

Zusammenfassung

- Heuristik zur simultanen Optimierung von Standort, Kapazität und Setup einer Bioraffinerie
- Berücksichtigung der geografischen Angebots- und Nachfragestruktur
- Verwendung von Evolutionsstrategien
- Datengrundlage: Corine Land Cover 2006
- Erste Testläufe durchgeführt

Quellen

- CORINE Land Cover (CLC2006); Umweltbundesamt, DLR-DFD 2009
- Dancuart, L. P., de Haan, R., de Klerk, A. (2004): Processing of primary FT products, in: Steynberg, A. P., Dry, M. E. (eds.): Fischer-Tropsch-Technology, Elsevier BV Amsterdam.
- Duret, A., Friedli, C., Maréchal, F. (2005): Process Design of Synthetic Natural Gas (SNG) production using wood gasification, in: Journal of Cleaner Production, 13. Jg., 2005, Heft 15, S. 1434-1446.
- Gibson, P. (2007): Coal to Liquids at Sasol, Kentucky Energy Security Summit, CAER's 30th Anniversary, <http://www.caer.uky.edu/podcast/Gibson-KESummitOct2007r.pdf>.
- Lauven, L.-P. (2011): Optimization of Biomass-to-Liquid Plant Setups and Capacity Using Nonlinear Programming, Cuvillier Verlag Göttingen.
- Nissen, V. (1997): Einführung in Evolutionäre Algorithmen – Optimierung nach dem Vorbild der Evolution, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden.
- Pohlheim, H. (1999): Evolutionäre Algorithmen – Verfahren, Operatoren und Hinweise für die Praxis, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York.
- Rechenberg (2013): Von der "Insel der Krebse" zum ES-Kalkül Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Evolutionsstrategie, <http://www.bionik.tu-berlin.de/institut/skript/Fo13ES1.htm>.
- Schatka, A. (2011): Strategische Netzwerkgestaltung in der Prozessindustrie – Eine Untersuchung am Beispiel der Produktion von synthetischen Biokraftstoffen, Gabler Verlag Wiesbaden.

Backup

Der Lösungsvektor

Ein Individuum der Population

- $\text{ind} = (\text{x_location}, \text{y_location}, \text{cap_total},$
 $\text{cap_upg1}, \text{cap_upg2}, \dots, \text{cap_upgN},$
 $\text{dec_upg1}, \text{dec_upg2}, \dots, \text{dec_upgN},$
 $\text{str_x_loc}, \text{str_y_loc}, \text{str_cap_total},$
 $\text{str_upg1}, \text{str_upg2}, \dots, \text{str_upgN})$

x-y-location, capacity

capacity upgrades 1-N

decision pro/con upgrade 1-N

} *strategy variables*

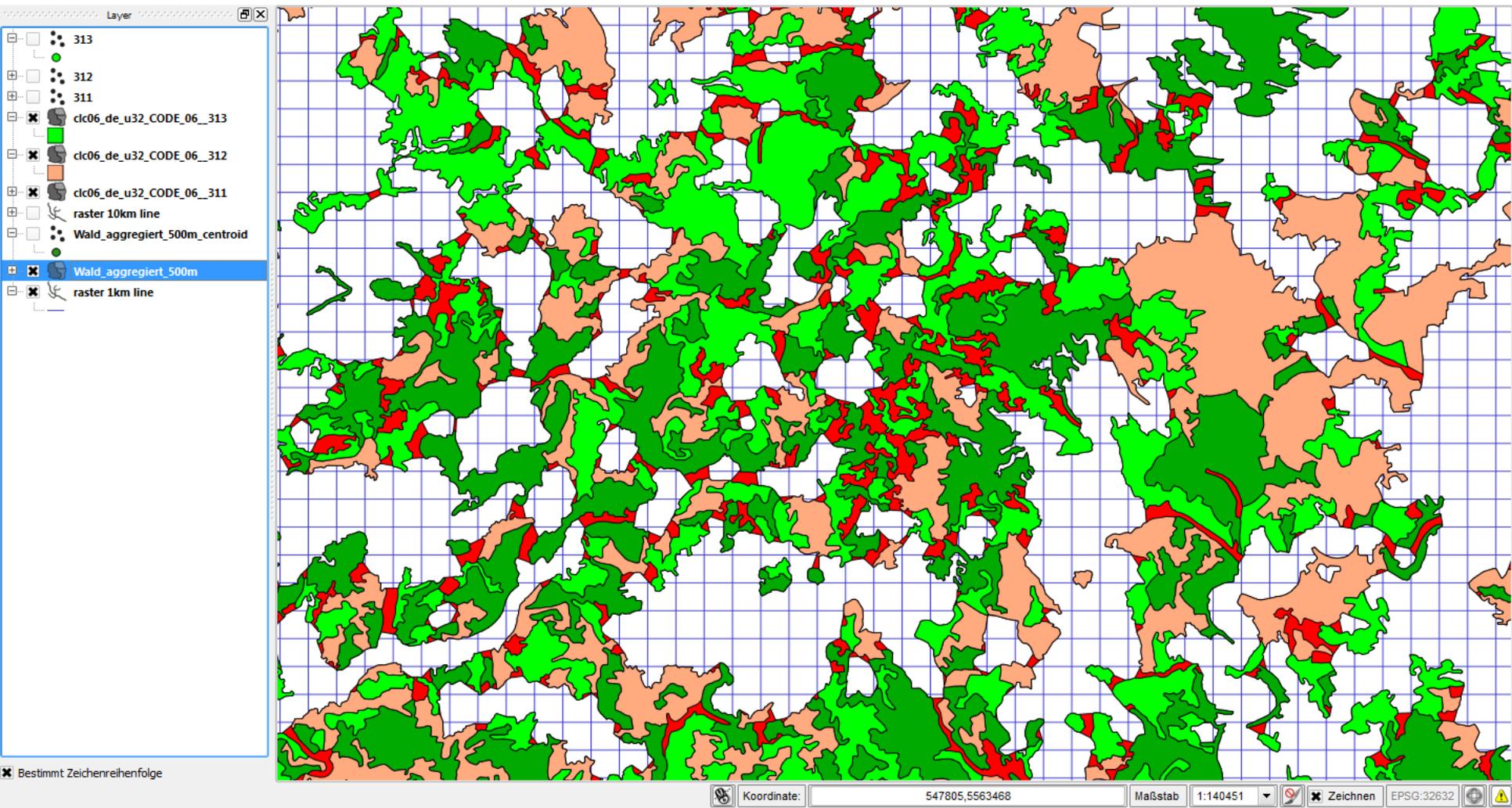
- **Decision variables** beeinflussen den ZF-Wert
- **Strategy variables** beeinflussen den Verlauf der Optimierung

Festlegen von Nachfragepunkten

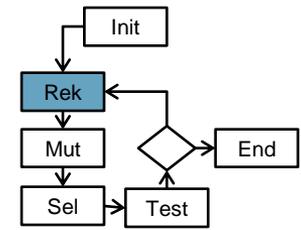
Berücksichtigung von Groß- und Mittelstädten führt zu Verzerrungen

Gebiet	Nordrhein-Westfalen	Bayern	Deutschland
Einwohner gesamt	17,6 Mio.	12,4 Mio.	80,3 Mio.
Einwohner in Städten >20.000 Einwohner	15,1 Mio.	4,7 Mio.	46,5 Mio.
Anteil Einwohner in Städten >20.000 Einwohner	86,8 %	37,9 %	57,9 %

Setzen von Biomasseangebotspunkten Laubwald, Nadelwald und Mischwald – zusätzliche Flächen

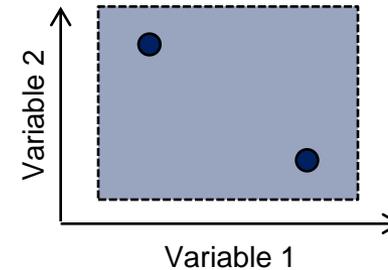


Erzeugen der Nachkommen Rekombination



- μ Eltern erzeugen durch Rekombination λ Nachkommen
 - Verhältnis μ/λ in etwa 1/7, standardmäßig: $\mu=15$; $\lambda=100$
- Für Entscheidungsvariablen: Intermediäre Rekombination
 - Zufällige anteilige Vererbung der Elternausprägungen

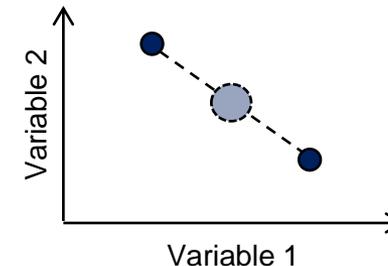
Elter 1	4,0	6,2	1,8	0,3
Elter 2	8,0	3,6	0,8	0,7
Nachkomme	3,6	4,2	1,3	0,8



- Eltern
- Mögliche Nachkommen

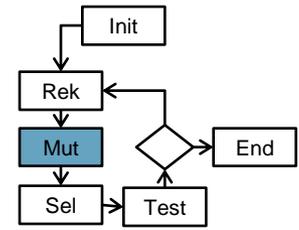
- Für Strategievariablen: Linienrekombination
 - Bildung des Durchschnitts der Elternausprägung

Elter 1	4,0	6,2	1,8	0,3
Elter 2	8,0	3,6	0,8	0,7
Nachkomme	6,0	4,9	1,3	0,5



Veränderung der Variablen

Mutation



- Mutation der Strategieparameter

$$-\sigma'_{K.k} = \sigma_{K.k} * e^{[\tau_1 * N(0,1) + \tau_2 * N_k(0,1)]}$$

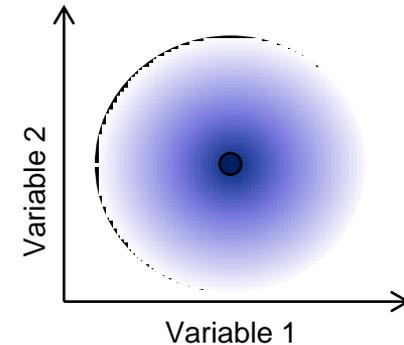
mit: $\tau_1 \approx 0,1$ und $\tau_2 \approx 0,2$ (empirisch hergeleitet)

$$-E(e^{[N(0,1)]}) = 1$$

- Mutation der Entscheidungsvariablen

$$-x'_{K,j} = x_{K,j} + \sigma'_{K,j} * N_j(0,1)$$

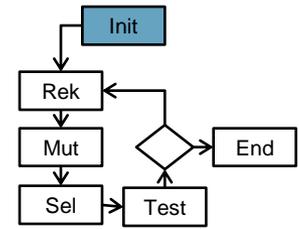
$$-\forall j \geq n_\sigma : \sigma'_j = \sigma'_{n_\sigma}$$



Vgl. Nissen (1997)

Ausgangslösung setzen

Initialisierung



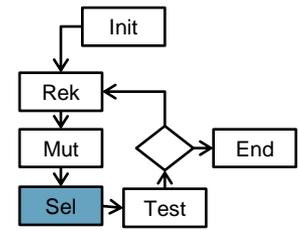
- Vektor mit $n + n_{\sigma}$ Werten \rightarrow Individuum
 - n = Anzahl Entscheidungsvariablen (ca. 15-25)
 - Haben Einfluss auf den Zielfunktionswert
 - Standort, Kapazität, Setup
 - n_{σ} = Anzahl Strategieparameter (ca. 9-15)
 - Bestimmen den Verlauf der Optimierung
 - Festlegung der Schrittweite bei der Mutation
 - Anpassung im Laufe der Optimierung

ca. 24-40 Variablen

- λ Individuen \rightarrow Ausgangspopulation
 - Entscheidungsvariablen grundsätzlich zufällig über den Lösungsraum verteilt
 - Eventuell einige „Expertenlösungen“ setzen

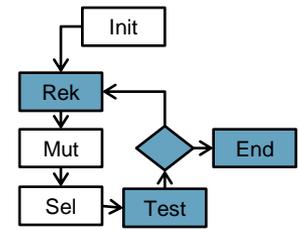
Auswahl der besten Individuen

Selektion

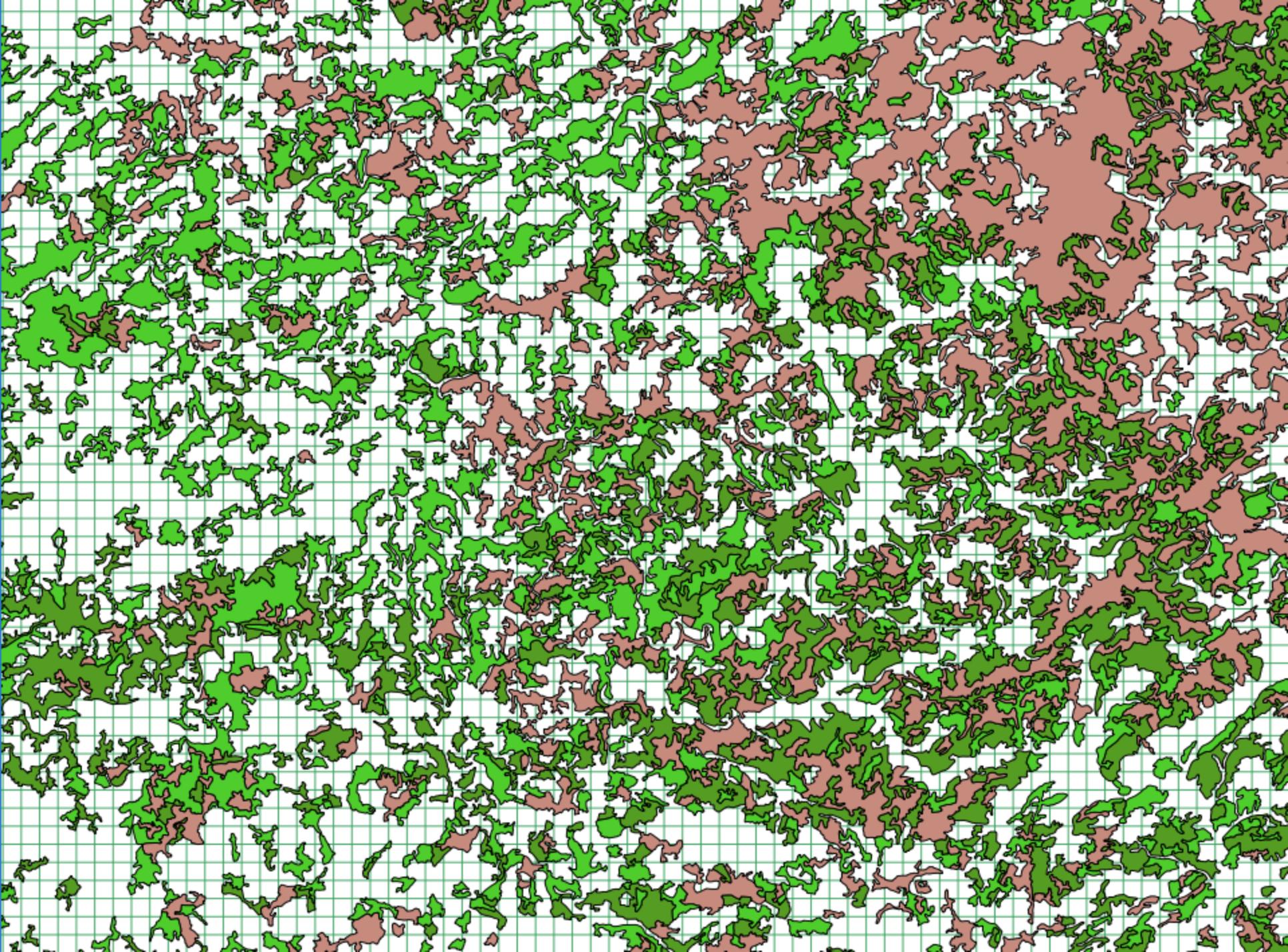


- Berechnung der Fitness der Individuen (Zielfunktionswert)
- „Truncation Selektion“
 - Auswahl der μ fittesten Individuen der Population
 - Schlechtere Individuen bekommen keine Chance in die neue Population übernommen zu werden
 - Hoher „Loss of Diversity“ aber schnellere Fokussierung auf vielversprechende Bereiche
- Sogenannte (μ, λ) -ES: Eltern werden nie in die neue Population übernommen
 - Maximale Lebensdauer der Individuen: 1 Generation

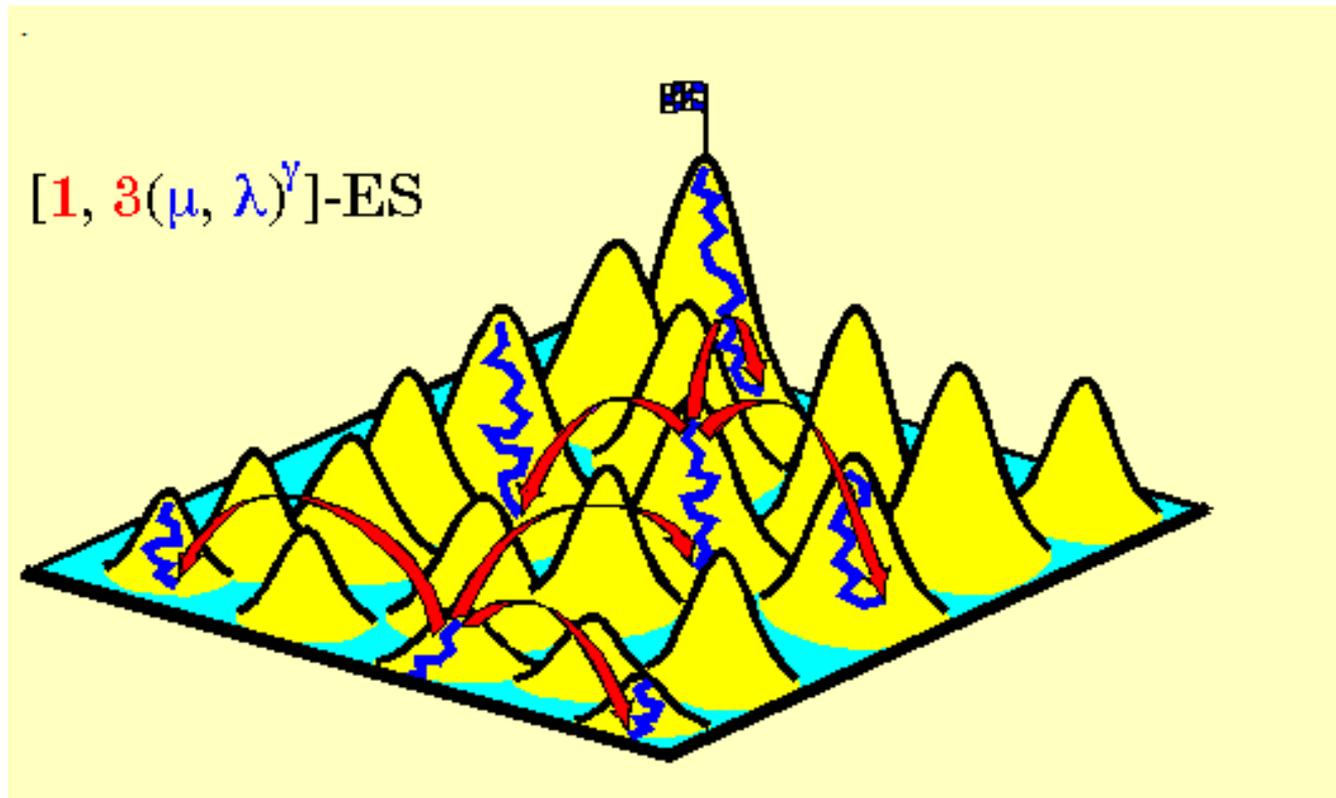
Test der Abbruchkriterien



- Test: Maximale Anzahl Generationen erreicht?
 - Literatur: 1500 Generationen
- Test: Geringe / Keine Verbesserung der ZF-Werte
 - Betrachtung der letzten n Generationen
- Kein Abbruchkriterium erfüllt: Start Rekombination mit der neuen Elterngeneration
- Abbruchkriterium erfüllt: Ausgabe der Ergebnisse
 - Beste Lösung
 - Entwicklung der Ergebnisse über die Generationen



Multimodale Optimierung verschachtelte Evolutionsstrategie



Quelle: <http://www.bionik.tu-berlin.de/institut/s2mulmo.html>

Mögliche Erweiterungen

- Einbeziehung nichtökonomischer Ziele
- Betrachtung verschiedener Transportmodi
- Differenzierung innerhalb der verschiedenen Bodenbedeckungskategorien
 - Fruchtbarkeit der Böden, Niederschlag, ...
- Grundstückspreise
- Bau mitten in die Landschaft muss weniger vorteilhaft sein als Bau an einer Straße
 - Beschränkung auf Orte an einer Straße?