

Bewertung und Planung von Stromnetzen

15.04.2016

Dr. Frank Weichert, TU-Dortmund - Lehrstuhl Informatik VII

frank.weichert@tu-dortmund.de

Konsortium



Amprion GmbH

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jochen Meyering

Technische Universität Dortmund

- Informatik, LS für Algorithm Engineering
Prof. Dr. P. Mutzel
- Informatik, LS für Graphische Systeme
Dr. F. Weichert
- Mathematik, LS für Diskrete Optimierung
Prof. Dr. C. Buchheim
- Raumplanung, FG Ver- und Entsorgungssysteme
Prof. Dr.-Ing. H.-P. Tietz
- Raumplanung, FG Raumbezogene Informationsverarbeitung und Modellbildung
Prof. Dr. N. X. Thinh

Spiekermann & Wegener, Stadt- und Regionalforschung

Dipl.-Ing. Björn Schwarze



Motivation und Zielsetzung des Projektes

- **Identifikation von „optimalen/akzeptierbaren“ Trassenverläufen und Netztopologien**
 - Objektiver multikriterieller Bewertungsansatz zur Identifikation von Trassenverläufen
 - Beachtung topologischer, raumplanerischer, technischer, wirtschaftlicher, ökologischer und sozioökonomischer Anforderungen
 - Bewertung temporaler und unsicherer Nebenbedingungen
- **Adaptive Visualisierung**
 - Unterstützung von Planungsprozessen für Übertragungsnetzbetreiber
 - Bürgerkonforme Darstellung von Planungsvorhaben



Quelle: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V./Übertragungsnetzbetreiber

Nutzen des Projektes aus ÜNB-Sicht

Transparente, nachvollziehbare Identifizierung von Planungsalternativen

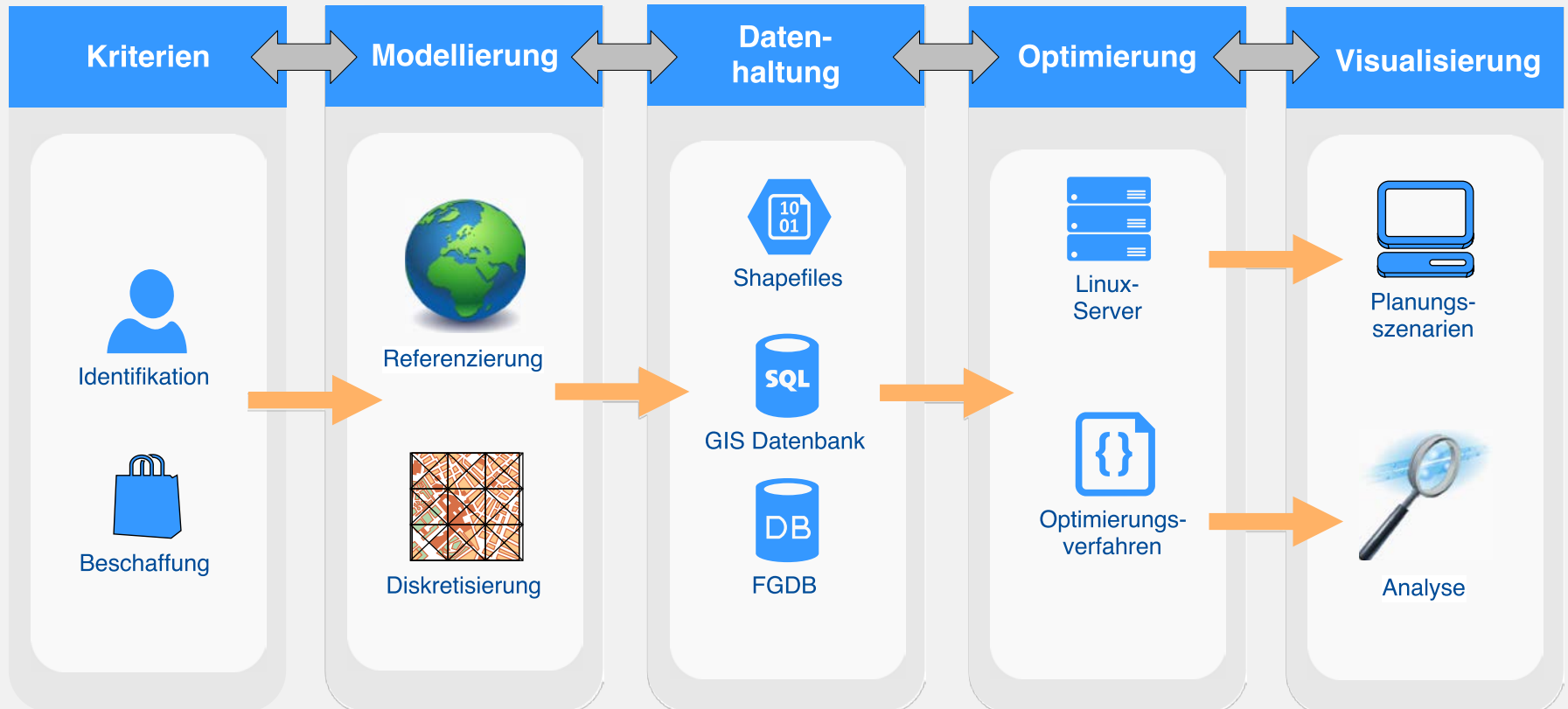
- Parametrisierbarkeit zur Bildung von Szenarien
- Aufzeigen potenzieller räumlicher Konflikte zwischen dem Vorhaben und dem Raum und der Umwelt
- Aufzeigen der Konflikt- und Entscheidungsproblematik in der Trassenplanung

➔ Unterstützung des Planers im Planungs- und Abwägungsprozess



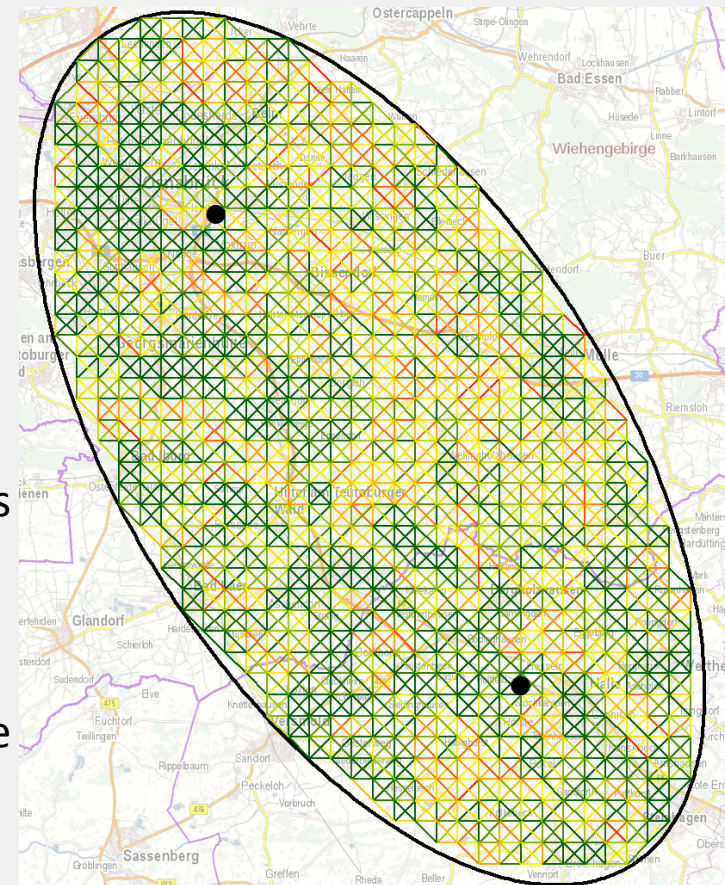
Quelle: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V./Übertragungsnetzbetreiber

Systemkonzeption



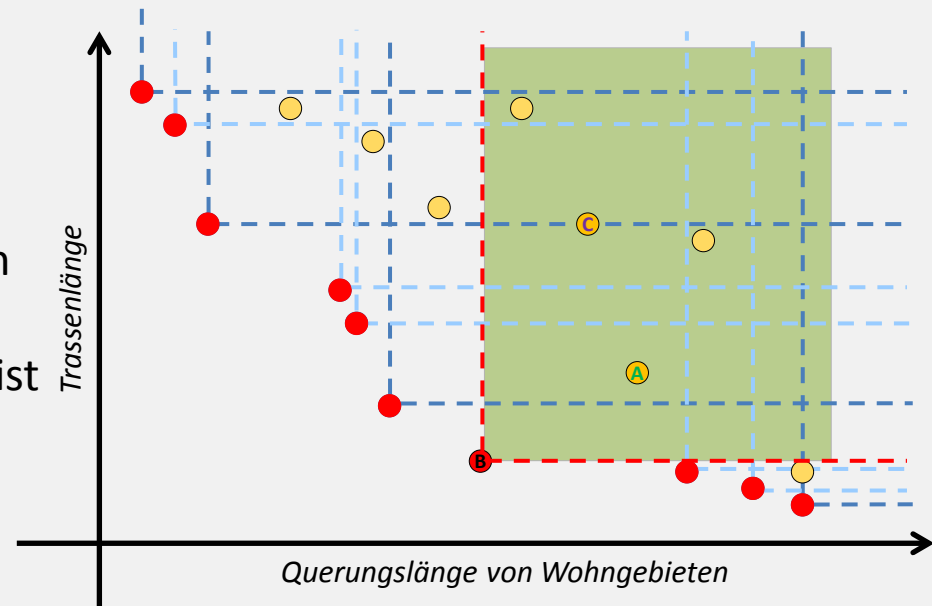
Multikriterielle Modellierung

- Raumplanerische Bewertung für saliente Teilgebiete des betrachteten Raumes
 - Identifikation relevanter Kriterien
 - Daten-Interpolation und -Fusion
- Diskretisierung des Raumes durch Konstruktion eines Gridgraphen
- Gewichtung der Kante des Gridgraphen als Grundlage der kombinatorischen, multikriteriellen Optimierung



Identifikation Pareto-optimaler Trassenverläufe

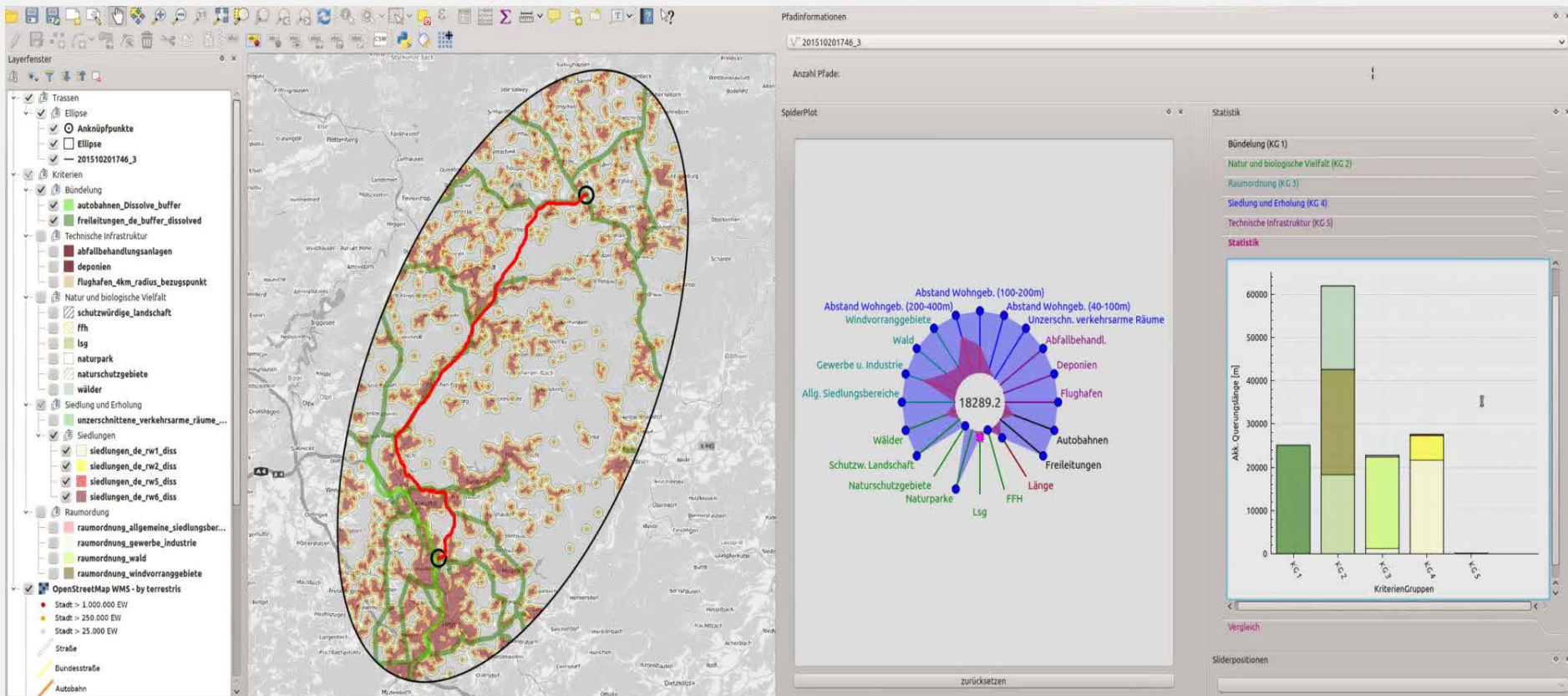
- Pareto-optimale Trassen
- Eine Trasse heißt **dominiert**, wenn
 - es eine andere Trasse gibt, die in allen Kriterien mindestens gleich gut
 - in einem Kriterium aber strikt besser ist
- Annahme: **Dominierte Trassen** sind nie wünschenswert



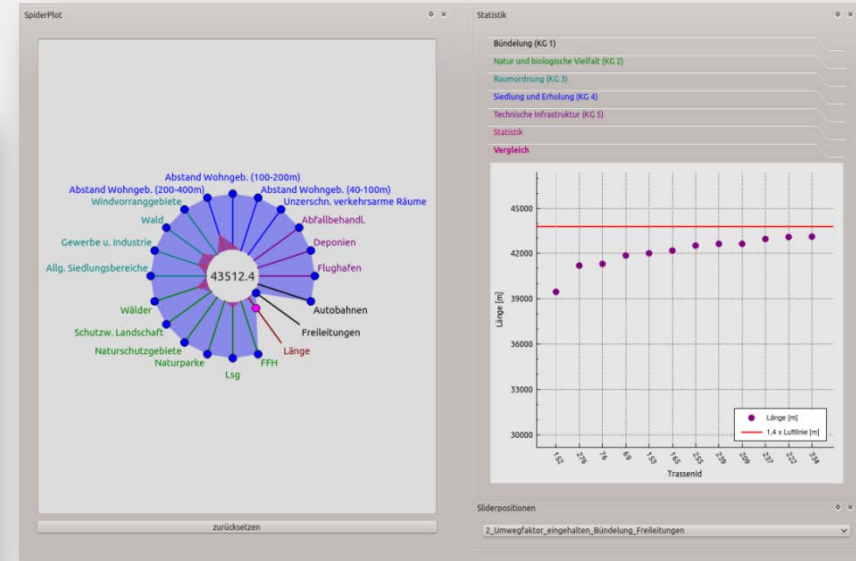
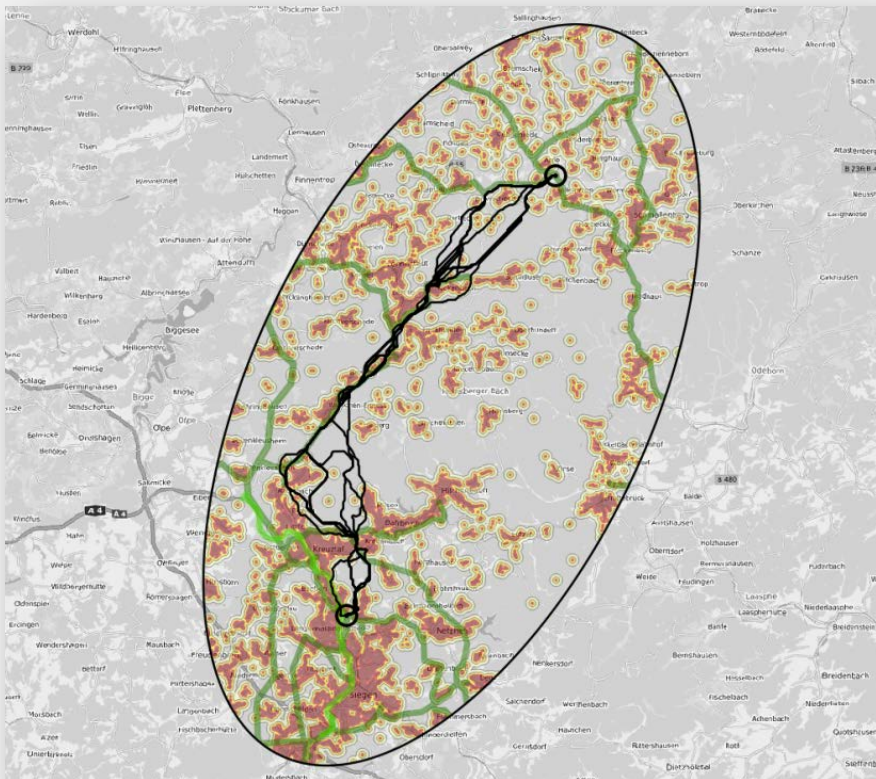
➔ Berechnung **nicht-dominierter** (Pareto-optimaler) Trassen

↳ Bewertung aller möglichen Trassen

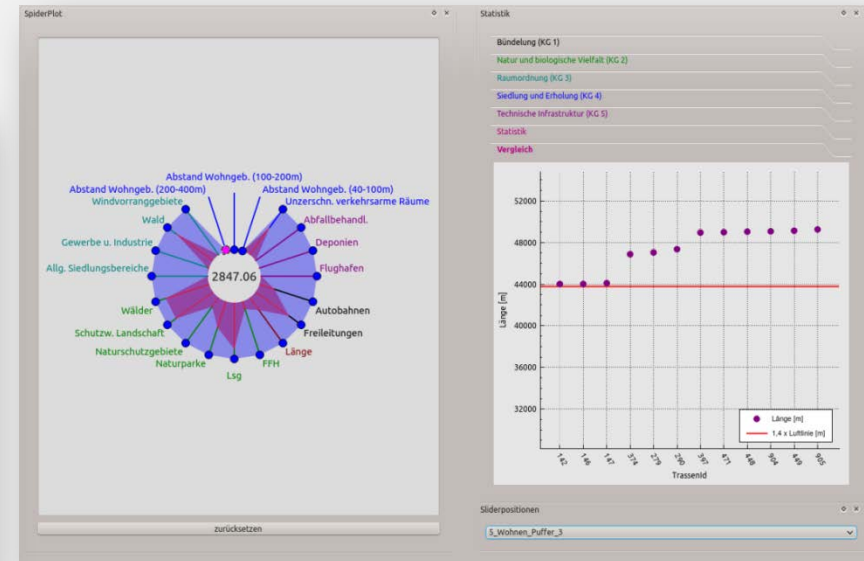
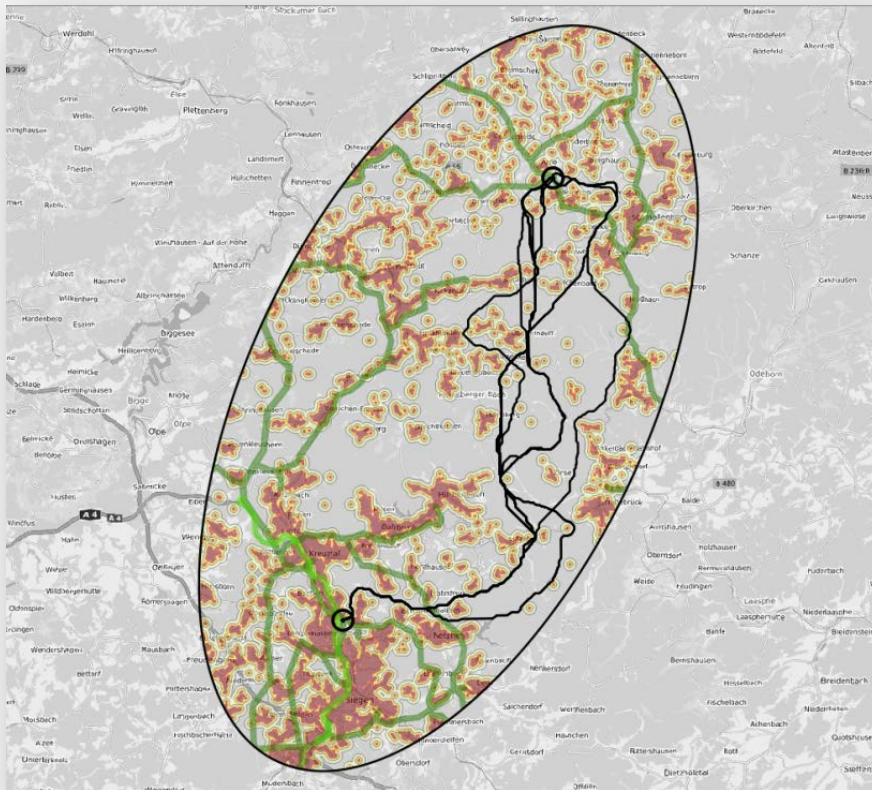
Softwaredemonstration



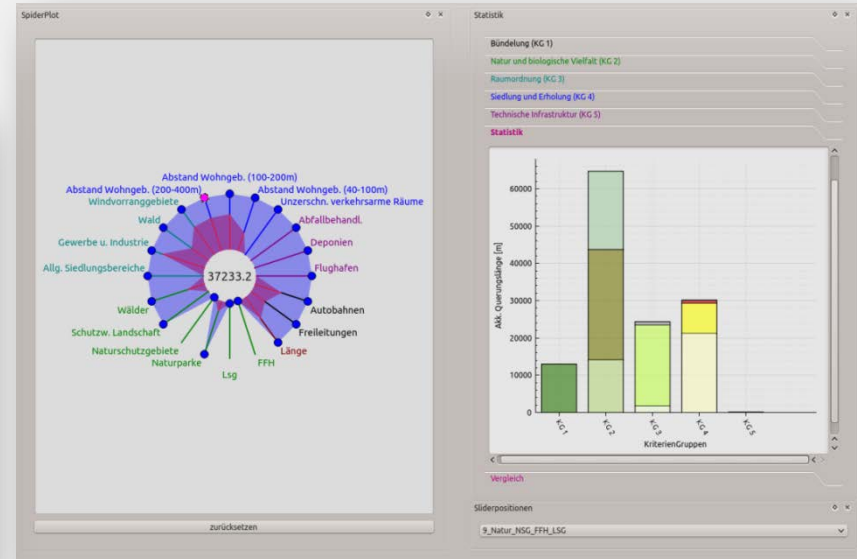
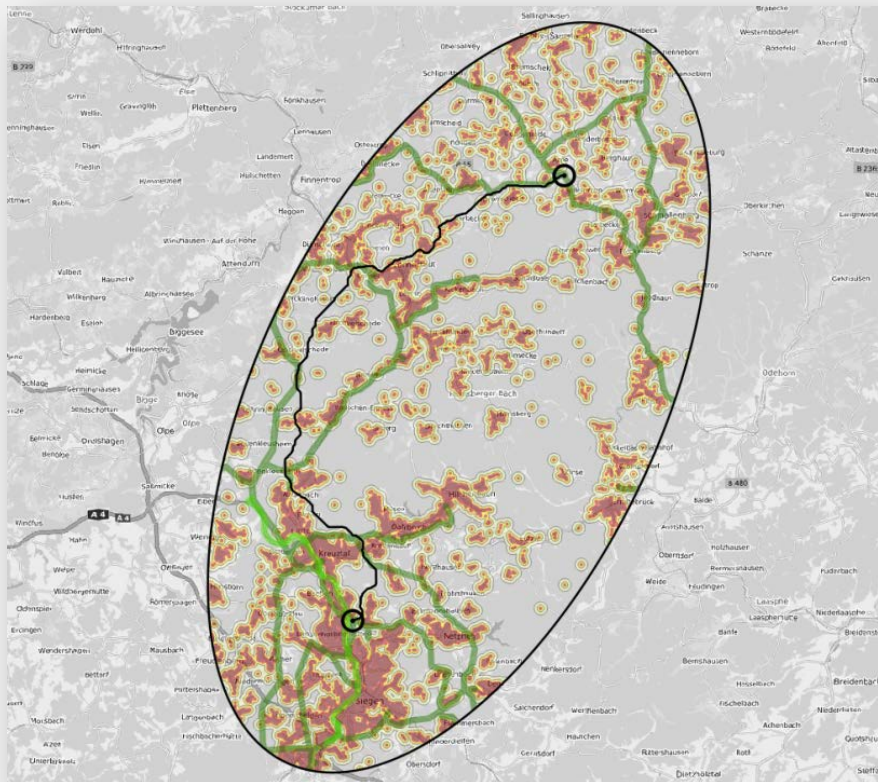
Auswertung: Wirtschaftliche Trassen



Auswertung: Szenario „Mensch“



Auswertung: Szenario „Natur“



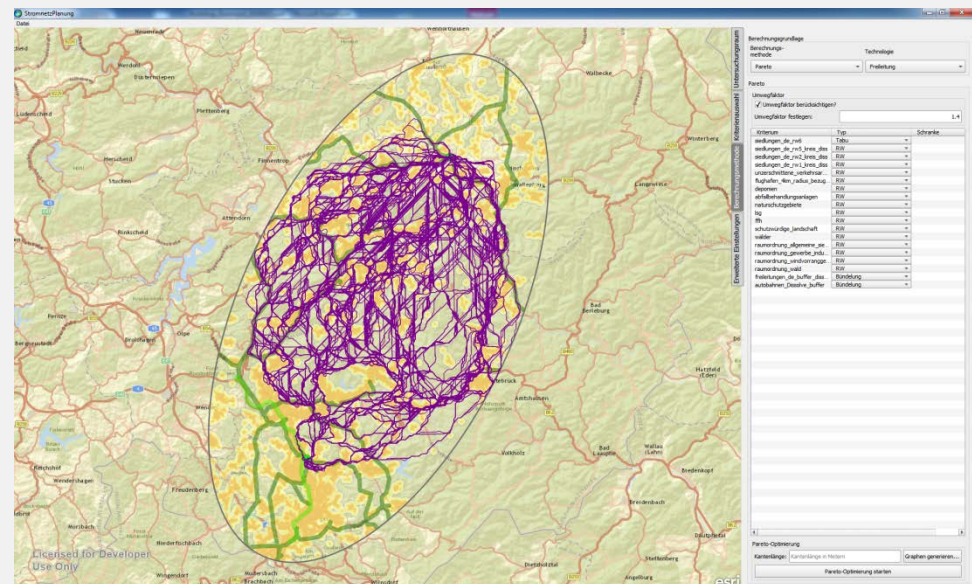
Integration in ESRI-Frameworks

Designentscheidung

- Umsetzung unter Verwendung des *ArcGIS Runtime SDK for Qt* (*Crossplatform Entwicklung*)
- Entwicklung eines AddIns für ArcMap unter Verwendung von ArcObjects .NET

Herausforderungen

- Performance
- Skalierbarkeit
- Konformität der API zur Problemstellung

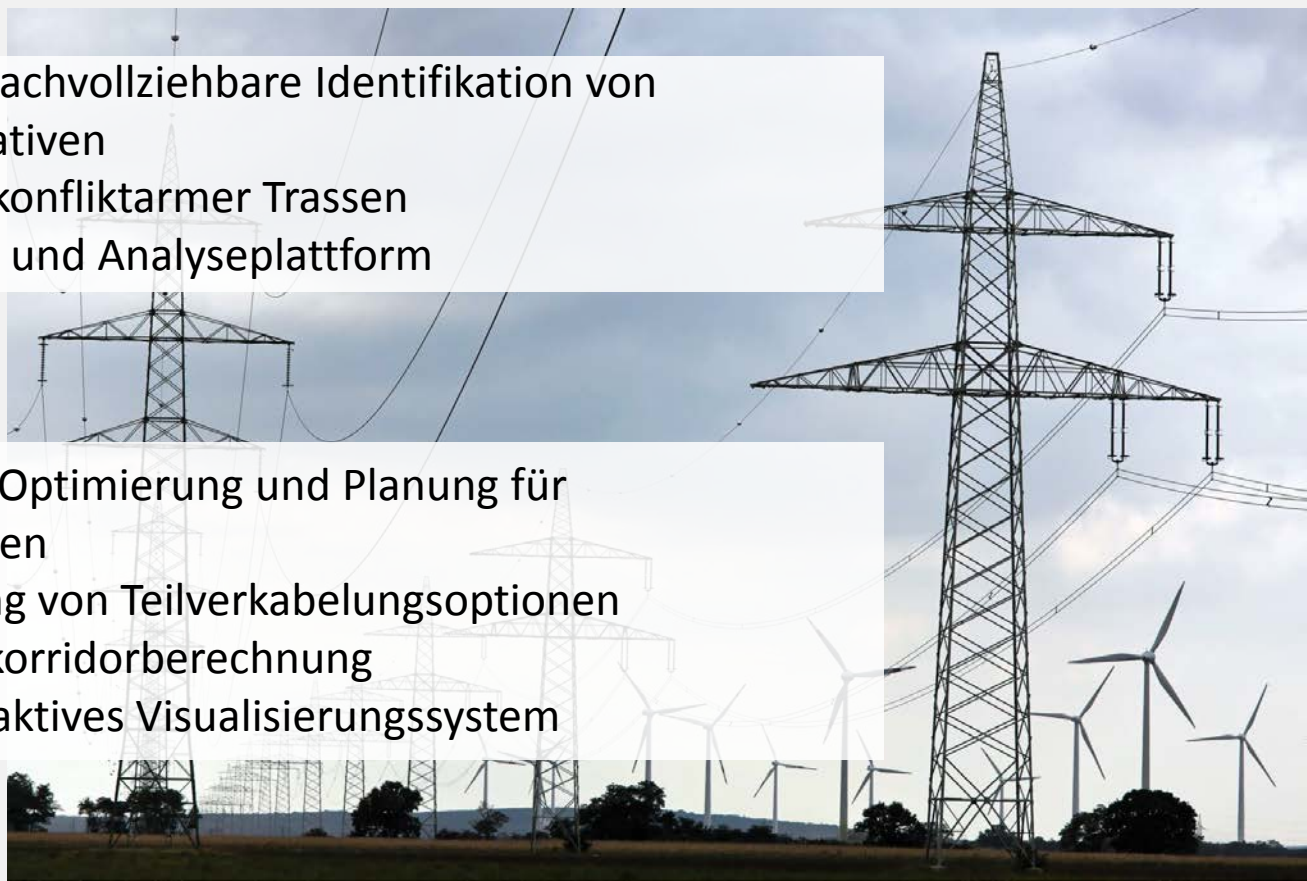


Fazit

- Transparente, nachvollziehbare Identifikation von Planungsalternativen
- Identifizierung konfliktarmer Trassen
- Visualisierungs- und Analyseplattform

Ausblick

- Multikriterielle Optimierung und Planung für Erdverkabelungen
- Berücksichtigung von Teilverkabelungsoptionen
- Effiziente Grobkorridorberechnung
- Intuitives, interaktives Visualisierungssystem



Fazit

- Transparente, nachvollziehbare Identifikation von Planungsalternativen
- Identifizierung konfliktarmer Trassen
- Visualisierungs- und Analyseplattform

Ausblick

- Multi-kriterielle Optimierung
- Berücksichtigung von Umweltauflagen
- Berücksichtigung von Landschaftsbild
- Berücksichtigung von Bevölkerungsdichte
- Berücksichtigung von Effizienz
- Intuitives, interaktives Visualisierungssystem

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

