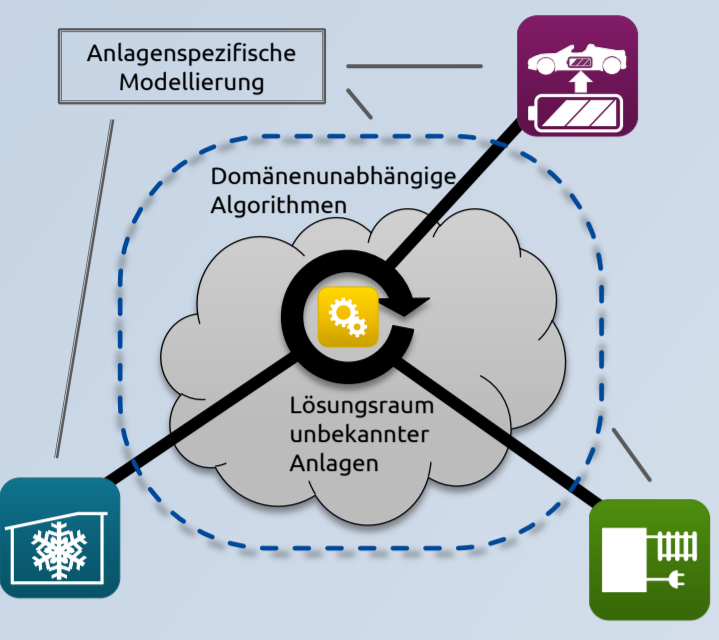
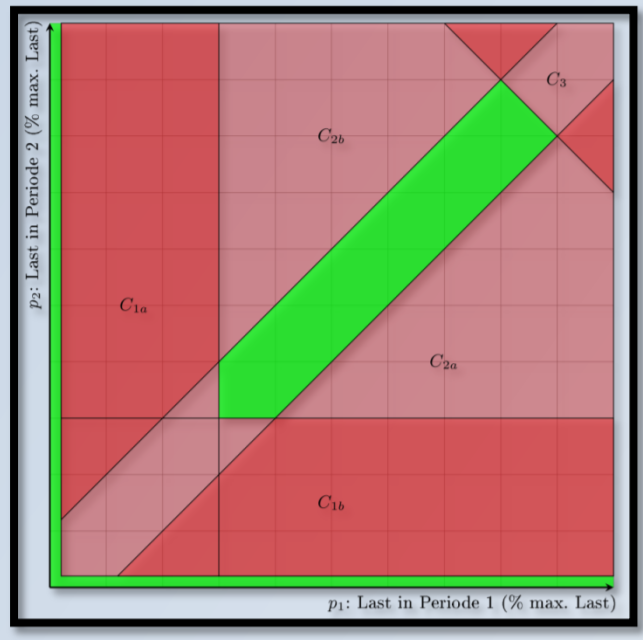


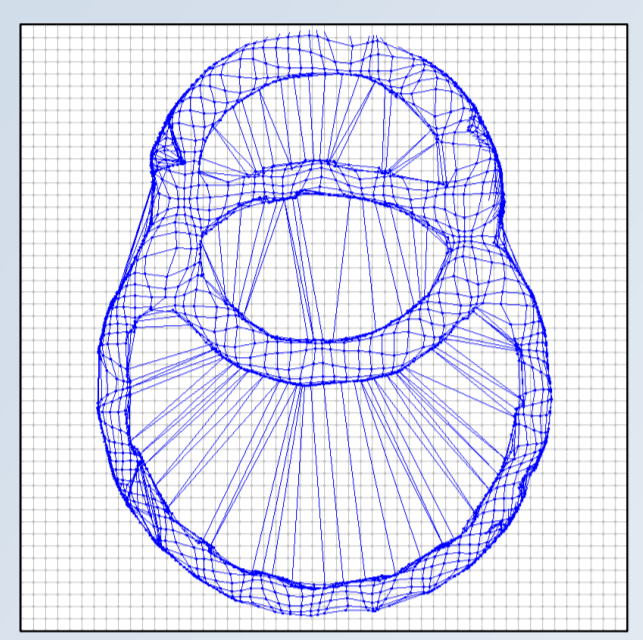
## ► Forschungsfrage und Kontext



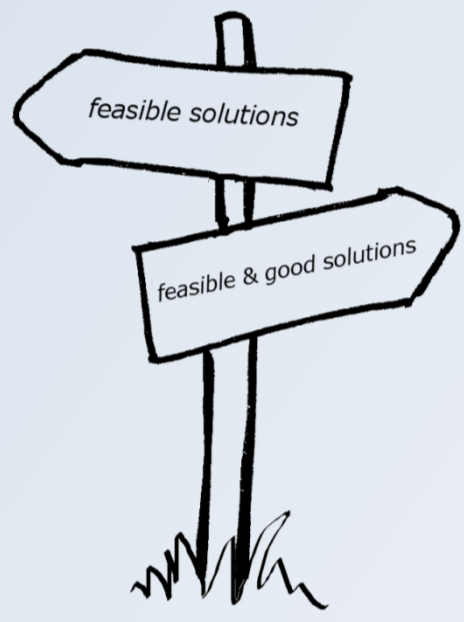
- Für dynamisch gebildete Virtuelle Kraftwerke muss
  - das Optimierungsmodell automatisch und
  - ohne Domänenwissen über die Anlagen
  - ad hoc erstellt werden können



- Lösungsraum = technisch umsetzbare Fahrplanmenge
- Präferenzen geben weitere Beschränkungen
- Einsatzplan-Optimierung muss diese Suchräume kennen und beachten



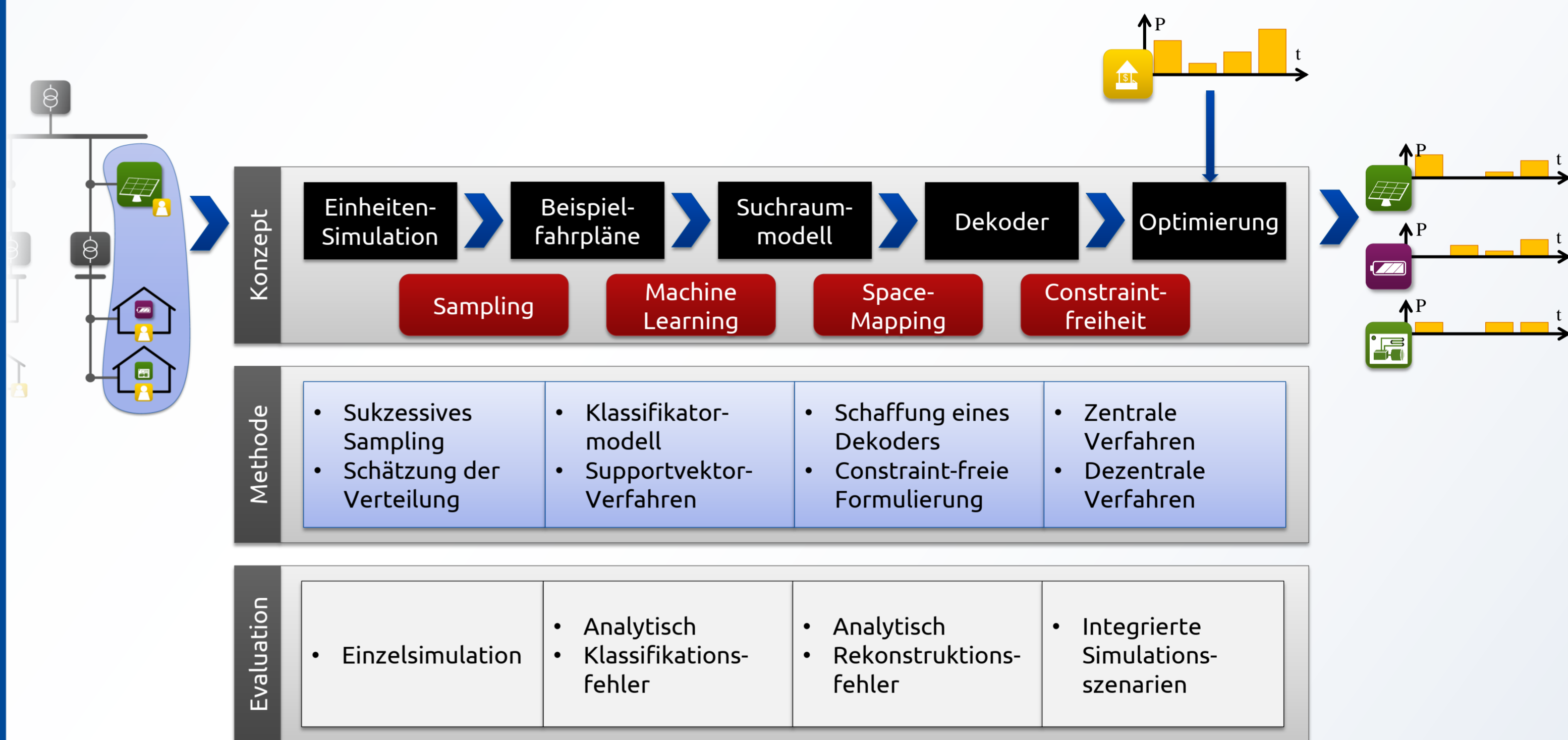
- Wie können diese Fahrplanmengen einheitlich beschrieben und modelliert werden?
- Wie kann ein Optimierungsansatz einheitlich auf solche Suchraum-Modellierungen zugreifen?



- Anwendung
  - Produktportfolio Verbundbildung
  - Interne Optimierung
  - Rescheduling
  - Mehrwertverteilung

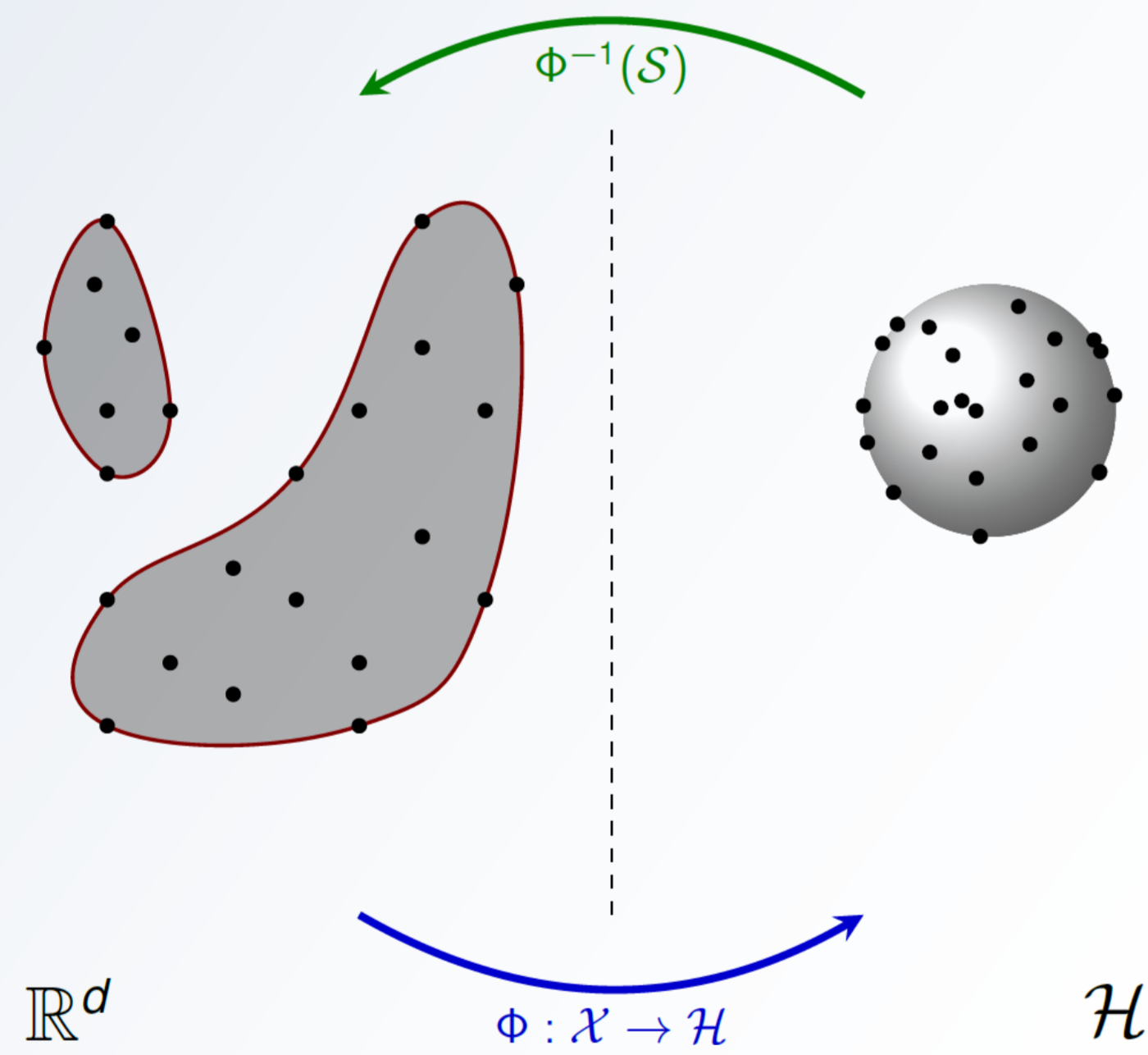
## ► Methodik

- Lösungsansatz als Prozesskette
  - Sampling des Simulationsmodells
  - Lernen einer Entscheidungsgrenze
  - Systematische Lösungskonstruktion
  - Dadurch constraintfreie Optimierung
- Kennzahlen zur Bewertung integrieren sich als zusätzliche Suchraumdimensionen
- Entwurf und Evaluierung als Design-Science-Ansatz



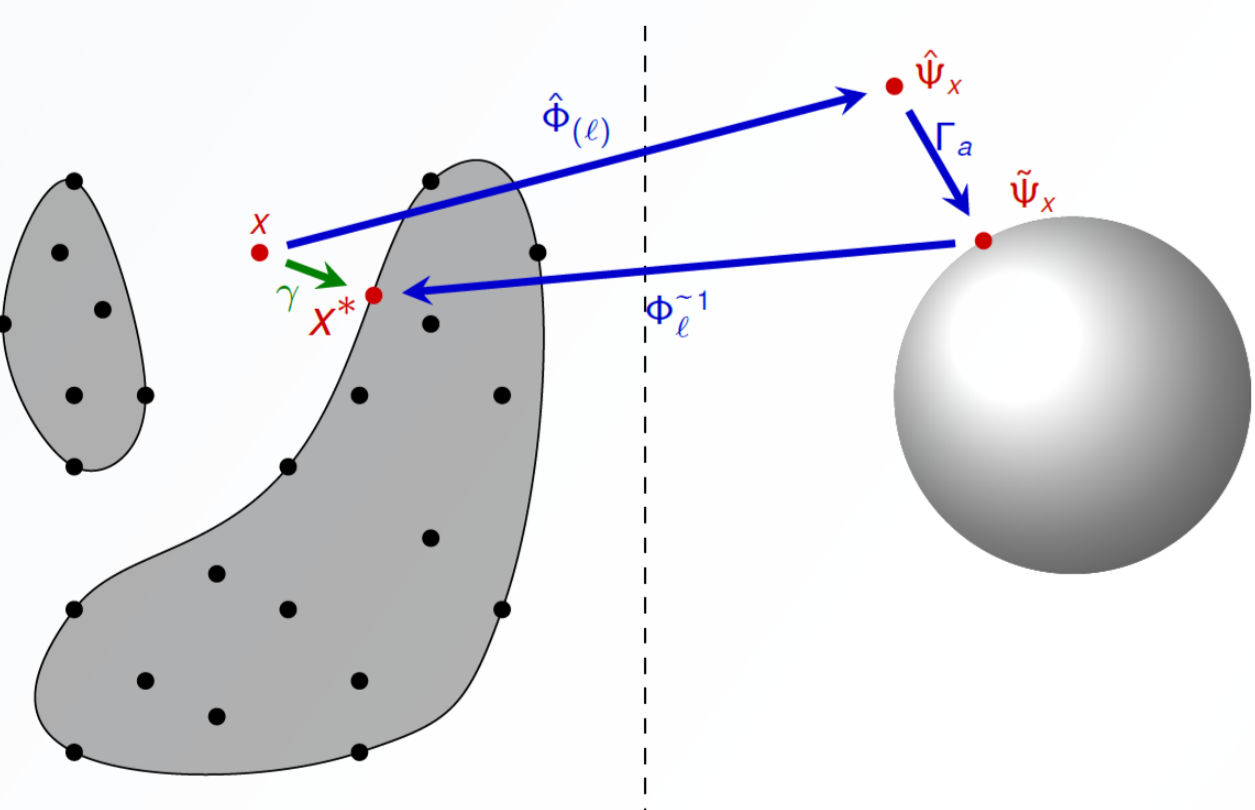
## ► Ergebnisse

### Universelles Modell der Flexibilitäten

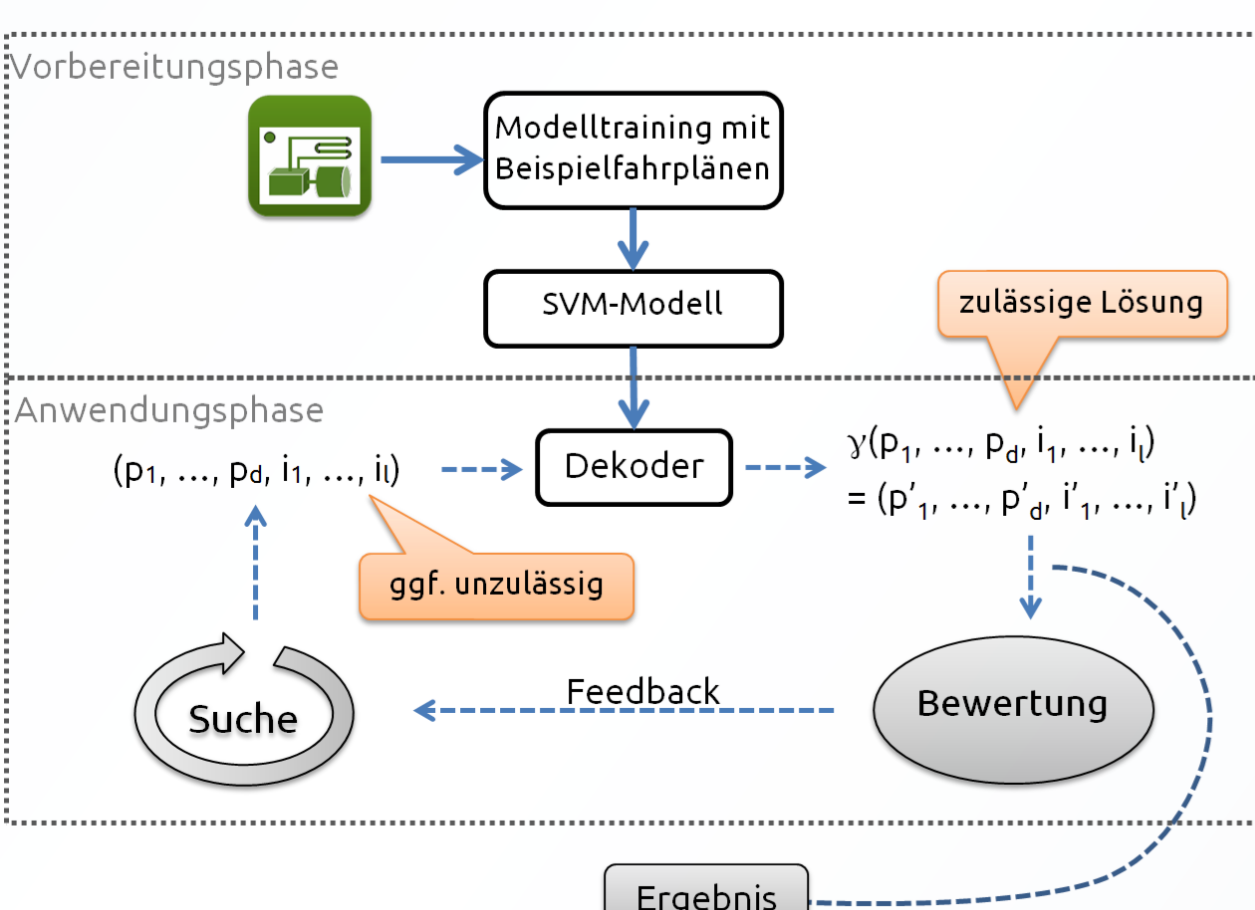


- Bestimmung einer einheitlichen Entscheidungsfunktion
- Unterscheidung zwischen gültigen und ungültigen Fahrplänen
- Abstraktion von den Anlagen
- Abstraktion von privaten Informationen
- Mehrzielfähiges Modell

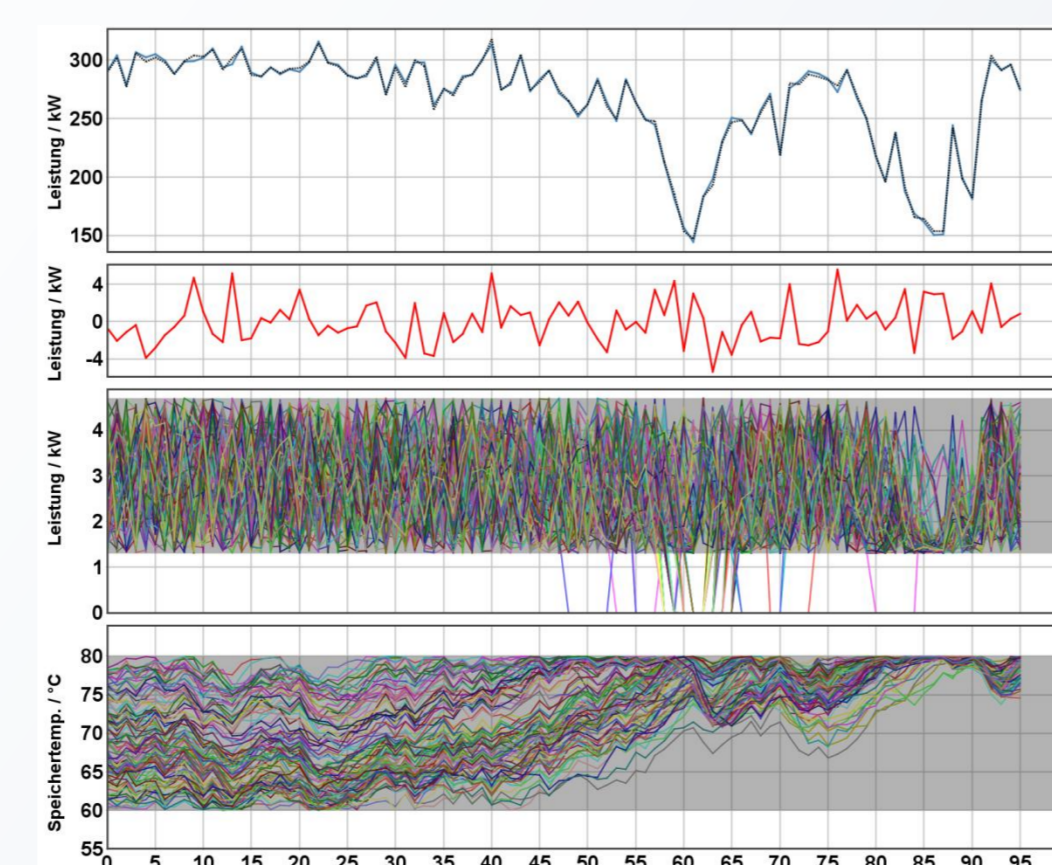
### Dekoder zur Erzeugung gültiger Lösungen



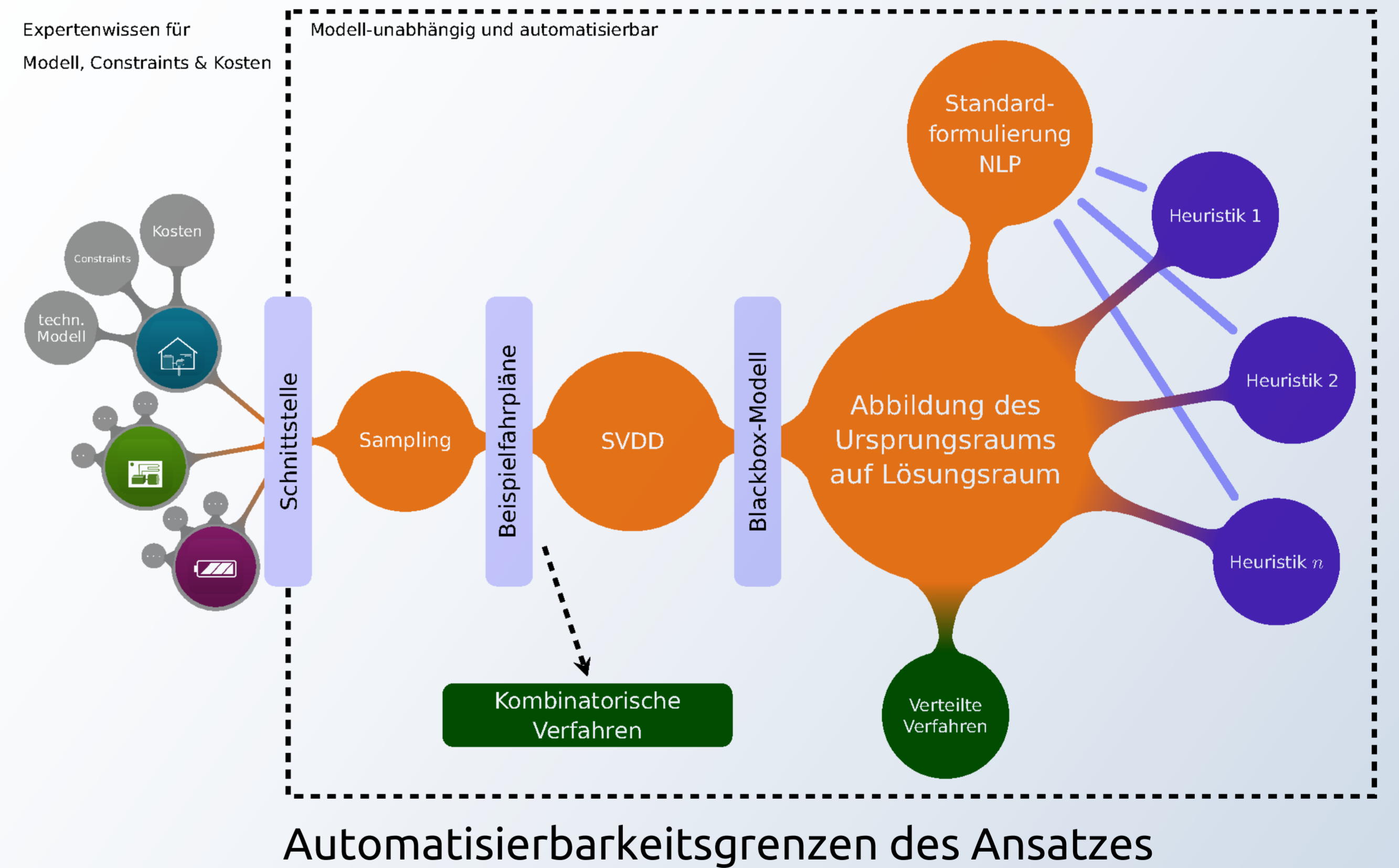
- Lösungsreparatur
- Systematisches Iterieren durch den Lösungsraum
- Mehrzielfähige Lösungserzeugung



Zielvorgabe und Einsatzplan  
Fehler  
Leistungswerte im zulässigen Bereich  
Pufferspeicher im zulässigen Bereich

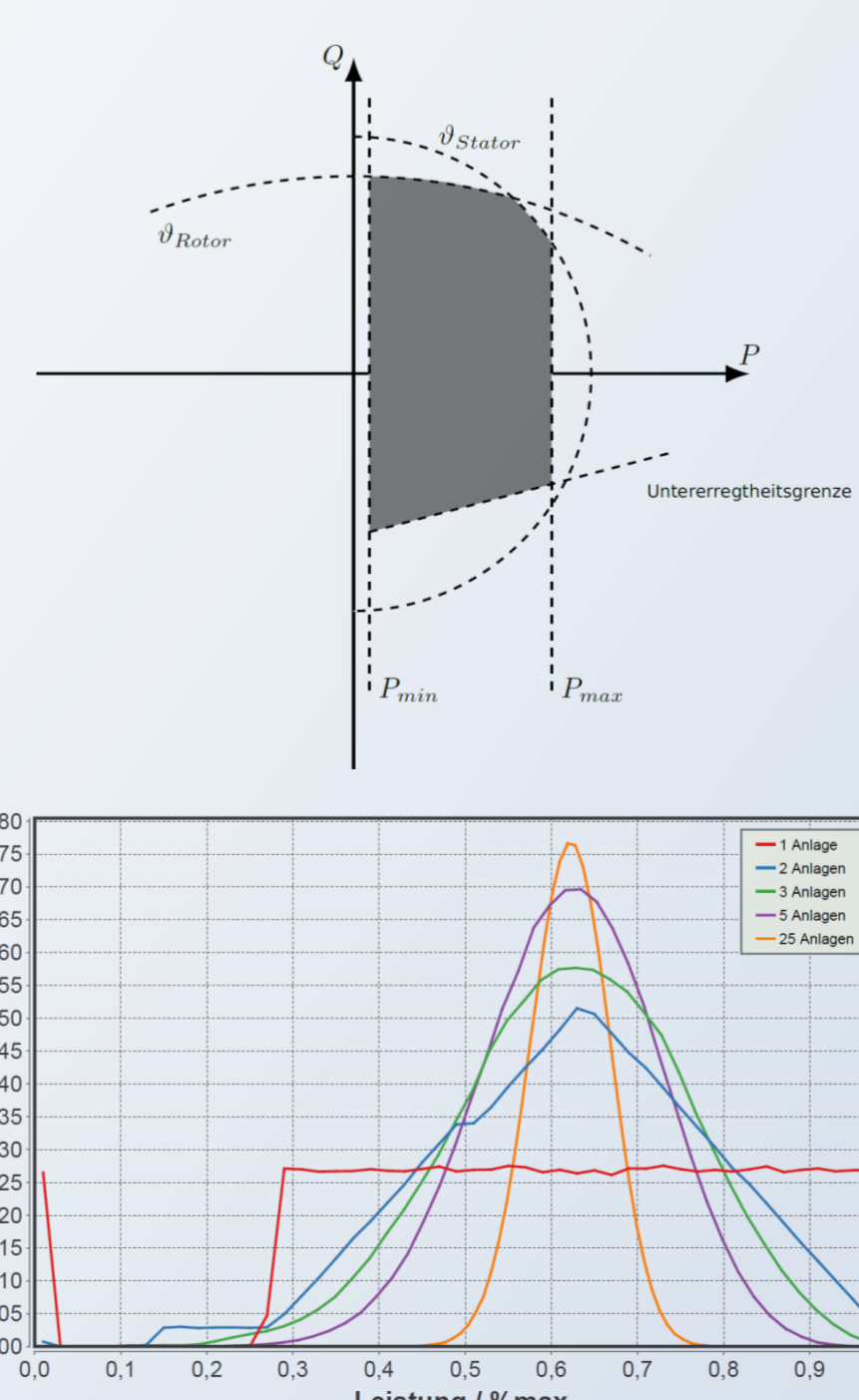


### Modellunabhängig & automatisierbar



Automatisierbarkeitsgrenzen des Ansatzes

## ► Ausblick



- Mögliche Erweiterungen
  - Komplexe Leistungswerte
  - Integration unsicherer Leistungswerte
- Verwendung für Anlagenensembles
  - Sampling aggregierter Flexibilitäten
  - Sampling z. B. für Irvin-Hall-Verteilung anpassen