

# Ontologische Diagramme. Flussmodell und Flussanalyse

Olga Eckardt, Wilo SE, Dortmund Deutschland

## Definition

- 1 In Anlehnung an die Übersetzung der Definition aus dem Souchkov-Glossar wird die **Flussanalyse** definiert als „eine analytische Methode und ein Werkzeug, das **Unzulänglichkeiten** im Fluss von Energie, Stoff und Information in einem technischen System **identifiziert**.“
- 2 Ein Fluss ist die gerichtete Bewegung von stofflichen Masseteilchen im Raum, sowie die gerichtete Bewegung von Energie oder Information. Ein Fluss hat zwei Eigenschaften: die Eigenschaften des Stoffs, aus dem der Fluss besteht, und die Eigenschaften des Feldes, das durch die gerichtete Bewegung der Stoffteilchen gebildet wird.
- 3 Yuri Lebedev fügt hinzu, dass stationäre Komponenten im Raum lokalisiert sind.

Der Aufbau einer Ontologiekarte ermöglicht eine genauere Definition der Flussanalyse sowie des Modells eines Flusses in der Flussanalyse. Darüber hinaus ist die Beziehung der Flussanalyse zur Funktionsanalyse sowie zu anderen TRIZ-Konzepten zu berücksichtigen.

Mit diesem Ziel wurden zwei Haupt-Ontologiekarten konstruiert, eine Ontologiekarte der "Flussanalyse" und eine zweite Ontologiekarte des "Modells eines Flusses", was unten genauer entwickelt wird.

## Es wurde eine Vorlage für die Beschreibung des Werkzeugs entwickelt

- Zielsetzung;
- Modelle;
- Regeln für den Aufbau des Modells;
- Regeln für die Modellumformungen.

## Modell eines Flusses

- statische Komponenten
  - Auf der Grundlage des Modells eines funktional vollständigen Systems werden 4 Arten von statischen Komponenten des Funktionsmodells herausgearbeitet, die notwendigerweise jeden im System verlaufenden Fluss begleiten:
    1. Quelle,
    2. Kanal,
    3. Empfänger,
    4. Steuerungssystem
- eine Art, das Modell des Flusses zu beschreiben, meist grafisch.
- statische Komponenten des Flusses
- Eigenschaften des Flusses in der Flussanalyse
- Inhalt des Flusses
- Funktionalität → Nutzen des Flusses
- andere Merkmale
- Eigenschaften des Flusses
  - 1.1 Aus allen Varianten der Klassifizierung von Flüssen wurden die grundlegenden ausgewählt, die praktisch auf jeden Fluss zutreffen.
  - 1.2 Zusätzlich kann ein Fluss durch eine Vielzahl von Sekundärmerkmalen charakterisiert werden, die in Abhängigkeit vom beschriebenen Flusses ausgewählt werden.

# Nützlicher Fluss mit Nachteilen (Diagramm Folie 10)

## Flussanalyse, Ziele

Zu den Zielen der Flussanalyse gehören:

- Erstens ist sie deskriptiv, d.h. Beschreibung von Beziehungen her und Suche nach Ressourcen.
- Zweitens dient sie der Überprüfung von Flüssen auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der Identifizierung von nützlichen, schädlichen und parasitären Flüssen sowie deren Veränderung.

Hier (Folie 11) können wir sehen, wie die Ontologiekarte das Verständnis der Zwecke der Flussanalyse verändert, indem sie von der Suche nach Fehlern zu einem umfassenderen Ziel übergeht, bei dem die Suche nach Fehlern nur eine Teilaufgabe ist.

## Regeln zur Durchführung der Flussanalyse

Die Regeln für die Durchführung der Flussanalyse umfassen

- Regeln zur Bewertung des Modells eines Flusses,
- die Regeln für die Konstruktion des Modells eines Flusses wie er ist,
- Regeln für die Anwendung von Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung von Flüssen in technischen Systemen
- Regeln für die Konstruktion des Modells eines Flusses auf der Basis nicht konformer Anforderungen.

Die Ergebnisse der Anwendung dieser Regeln sind

- das Modell eines Flusses, **wie er ist**
- das Modell eines Flusses, **wie er sein soll**,
- eine Liste von Problemen und Widersprüchen, die es zu lösen gilt.

## Vorgehensweisen (2 Schemata)

Positiver Effekt eines Flusses

- Verbesserungen beim Nutzer
  - Vorherige Anreicherung des Arbeitsbereichs
  - Umwandlung des Empfängers zur besseren Aufnahme des Flusses
- Verbesserung der **Quelle**
  - Verbesserung der relativen Charakteristiken des Flusses oder der Quelle
  - Modulation des Flusses (einschließlich Übergang zum Impulsbetrieb)
  - Zum Fluss weitere nützliche Eigenschaften hinzufügen
  - Gradienten ausnutzen
  - Wiederverwendung von Flüssen
  - Verwendung eines zusätzlichen Flusses, um die Wirkung zu verstärken
  - Resonanz ausnutzen
  - Intensität des Flusses durch Übergang zur Selbstregulierung verringern
- Verbesserung des **Kanals** des Flusses
  - Beseitigung von Flaschenhälsen
  - Beseitigung toter Zonen
  - Beseitigung „grauer Zonen“
  - Veränderung des Flussmediums (Träger des Flusses)
  - Fluss ins Obersystem auslagern
  - Die Zahl der Transformationen (Umarbeitungen) des Flusses verringern
  - Die Durchlässigkeit einzelner Teile des Kanals verbessern

- Die Länge des Kanals verringern
- Mehrere nützliche Flüsse in einem Kanal zusammenführen

#### Schädlicher Effekt eines Flusses

- Verbesserungen beim Nutzer
  - Vorherige Anreicherung des Arbeitsbereichs
  - Umwandlung des Empfängers zur schlechteren Aufnahme des Flusses
- Verbesserung der **Quelle**
  - Verschlechterung der relativen Charakteristiken des Flusses
  - Vermeidung des Flusses
  - Gradient ausnutzen
  - Fluss gleichmäßig in der Zeit verteilen
  - Schädlichen Fluss in nützlichen verwandeln
  - Zweiten Fluss zur Kompensation der schädlichen Wirkung des ersten Flusses nutzen
  - Fluss und Antifluss überlagern
  - Fluss durch Überlagerung mit sich selbst beseitigen
  - Resonanz beseitigen
- Verbesserung des **Kanals** des Flusses
  - Kanalisieren des Flusses
  - Flaschenhalse oder tote Zonen auf dem Weg des Flusses einrichten
  - Die Durchlässigkeit von Teilen des Kanals verringern
  - Den Kanal verlängern

## Einblicke

- Funktionalität → Nutzen des Flusses
- Grundlegende und zusätzliche Klassifizierungen von Flüssen
- Nützlicher Fluss mit Unzulänglichkeiten
- Regeln für die Anwendung von Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung von Flüssen in technischen Systemen
- Modell eines Flusses, **wie er sein soll**

#### Schlussfolgerungen

- 1 Die Konstruktion von Ontologie-Diagrammen ermöglicht es, Grauzonen und unformalisierte Teile des Wissens zu finden.
- 2 Deutlicher sichtbare Verbindungen mit anderen Teilen des TRIZ-Wissens
- 3 Die nächsten Schritte können sein: Beschreibung von Grauzonen, von verschiedenen Regeln zur Konstruktion von Modellen, Algorithmen und einer Matrix von Vorgehensweisen für den Übergang vom Modell (System), wie es ist, zum Modell (System), wie es sein soll.

Olga.Eckardt@wilo.com  
olga@wavefusion.de