



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

EVOLUTION TECHNISCHER SYSTEME BEI V.M. PETROV

Michael Koch

AGENDA

- Gesetzeseigenschaften von Drujanow, Ukrainzev und Polovikin
- Gesetze, Gesetzmäßigkeiten der Systementwicklung
- Technisches System
- Konstruktion von Systemen
- Systementwicklung
- Grad der Steuerbarkeit
- Konstruktion neuer Systeme

GESETZE: EIGENSCHAFTEN

- Wesentliche Beziehung: Beziehung von Phänomenen zwischen Komplex von Objekten, die auf gesetzmäßige Weise funktionieren
- Notwendigkeit: finden in Anwesenheit bestimmter Bedingungen statt
- Universalität: immer und überall verwirklicht, wo entsprechende Objekte und Bedingungen

GESETZE: EIGENSCHAFTEN

- Wiederholbarer Charakter: Existenz von Stabilität, Wiederholbarkeit, Ordnung in der Natur
- Realisierung von Bedürfnissen: Mittel zur Erreichung eines menschlichen Zieles
- Steuerbarkeit durch den Menschen: Prinzip der Kopplung von Möglichkeiten der Technik und des Menschen

GESETZE: EIGENSCHAFTEN

- Prinzip der Technologität: neue Konstruktionen basieren auf vorhandenen Produktionsmitteln und –fähigkeiten
- Effektives Funktionieren: Gesetze der technischen Mittel zur Erreichung der gesellschaftlichen und persönlichen Ziele (erfüllen Anforderungen und Prinzipien der Technik-Effizienz)
- Kompatibel mit den ökonomischen Möglichkeiten der Gesellschaft

GESETZE: EIGENSCHAFTEN

- Frage nach warum: Eine Theorie, basierend auf mehreren Gesetzen, beantwortet erst diese Frage
- autonom unabhängig: nicht logisch aus anderen Gesetzen ableitbar
- Zusammenhänge: Technik, Arbeitsgegenstand, Mensch, Natur, Gesellschaft
- vorhersagend: neue unbekannte Fakten vorhersagen

GESETZE UND GESETZMÄßIGKEITEN

- *Ein Gesetz ist ein notwendiges, wesentliches, nachhaltiges, sich wiederholendes Phänomen, welches eine Beziehung zwischen Gegenständen, den Bestandteilen dieses Gegenstands, zwischen den Eigenschaften von Dingen, als auch zwischen den Eigenschaften innerhalb dieser Dinge ausdrückt.*
- *Gesetze existieren objektiv, unabhängig vom Bewusstsein der Menschen.*
- *Eine Gesetzmäßigkeit ist eine Bedingtheit durch objektive Gesetze; eine Existenz und Entwicklung in Übereinstimmung mit den Gesetzen.*

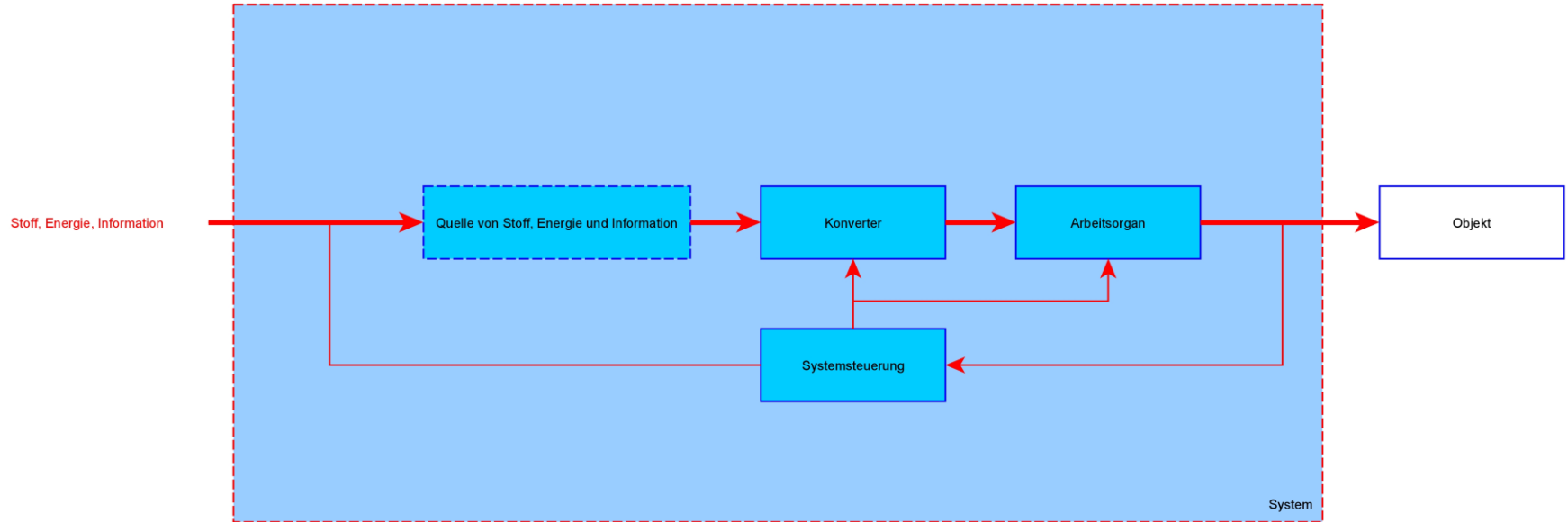
GESETZ UND GESETZMÄßIGKEITEN DER SYSTEMENTWICKLUNG

- *Das neue System von Gesetzen und Gesetzmäßigkeiten zerfällt in unbedingte und bedingte. Die unbedingten nennen wir Gesetze, die bedingten Gesetzmäßigkeiten. Unbedingt sind diejenigen, deren Nichteinhaltung zur Funktionsunfähigkeit des Systems führt. Bedingt sind statistische Gesetzmäßigkeiten, die unter bestimmten Bedingungen respektiert werden können und müssen, unter anderen Bedingungen aber nicht unbedingt respektiert werden.*

GESETZ UND GESETZMÄßIGKEITEN DER SYSTEMENTWICKLUNG

- sind Anforderungen an die Konstruktion und Entwicklung von Systemen→ sollen die Systemität erhöhen
- *Systemität ist die Eigenschaft der Abgestimmtheit aller interagierenden Objekte, die Umwelt eingeschlossen*→ Interaktion ist völlig ausgewogen
- sind allgemeingültig→ gelten unabhängig von dem System
- oder sind gemeinsam in allen anthropogenen Systemen
- anthropogenes System: System, das mit der bewusst gerichteten menschlichen Tätigkeit erschaffen wurde

SYSTEM



TECHNISCHES SYSTEM

- *Ein technisches System (TS) ist ein System, das mit dem konkreten Zweck geschaffen wurde, ein bestimmtes Bedürfnis (Bedarf zur Aufrechterhaltung der Lebensaktivität des Individuums) zu erfüllen. Es erfüllt eine Funktion (Aktion eines Subjektes auf ein Objekt), indem es einen Prozess auf der Grundlage eines bestimmten Wirkprinzips (wie PNF ausgeführt wird) ausführt.*

SYSTEMANFORDERUNGEN

- Zweckbestimmung
- lebensfähig
- Nachbarschaftsobjekte und Umwelt nicht negativ beeinflussen
- Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung zur Konstruktion neuer Gesetze berücksichtigen
- Weitere Eigenschaften: Arbeitsfähig, Zweckbestimmtheit, Wettbewerbsfähig

KONSTRUKTION VON SYSTEMEN

- Gesetz der Vollständigkeit und Redundanz
 - funktional sowie strukturell
 - Redundanz im Umfang durch das Paretoprinzip bestimmt
 - Vollständigkeit durch minimalen Satz von Systemelemente (Arbeitsorgan, Quelle und Transformation von Stoff, Energie, Information, Verbindungen, Steuerung)
- Dimensionierung von Flüssen
 - sichern der Funktionalität und Arbeitsfähigkeit
 - Unterteilung in Stofffluss, Energiefluss und Informationsfluss

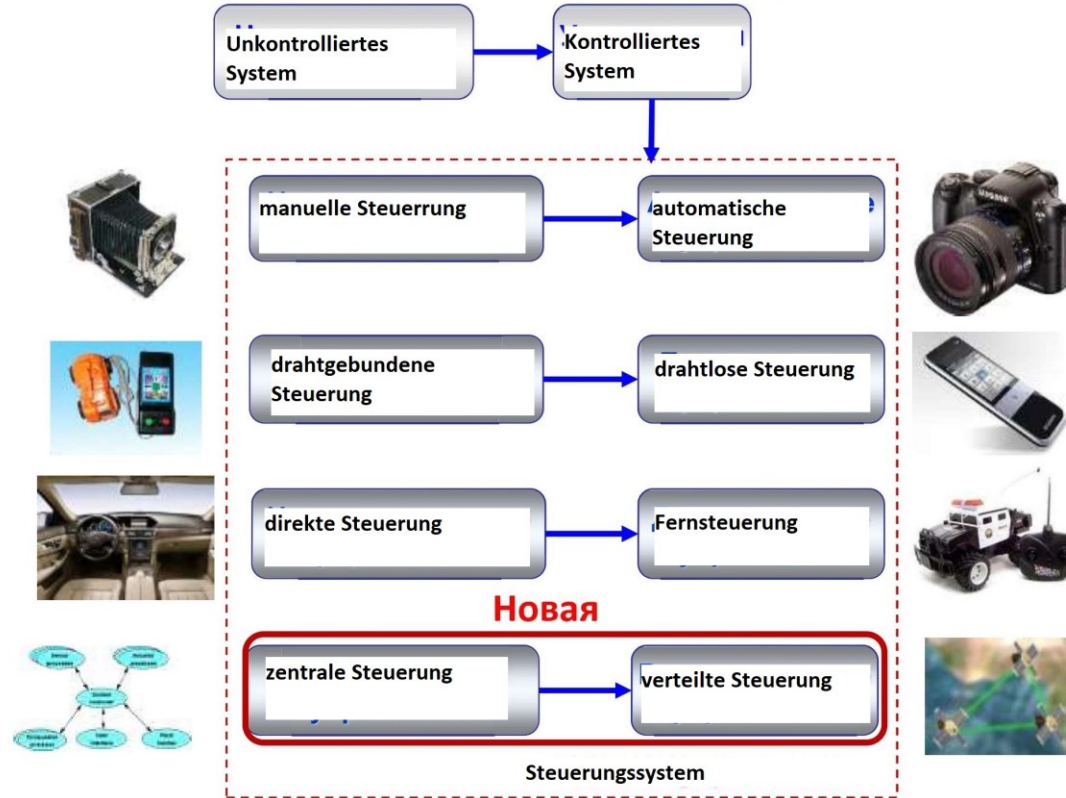
KONSTRUKTION VON SYSTEMEN

- minimale Abgestimmtheit
 - Unterscheidung zwischen externer und interner Abgestimmtheit
 - intern, z.B. Abstimmung Bedarf und Hauptfunktion
 - extern, z.B. Abstimmung von Quelle und Umwandlung von Stoff, Energie, Information
- Gesetzmäßigkeiten der Systementwicklung
 - wurden in Gesetzmäßigkeiten umbenannt,
 - z.B. Ausnutzung des Raumes
 - z.B. Veränderung des Grades der Idealität
 - z.B. Übergang zum Ober- und Untersystem

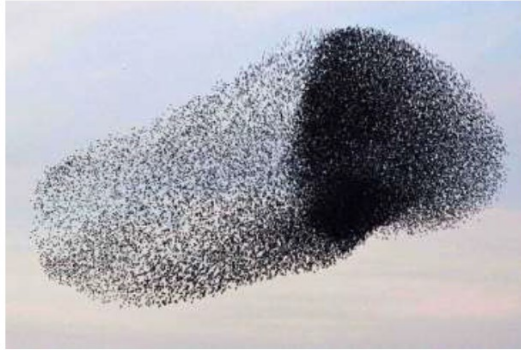
VERÄNDERUNG DES GRADES DER STEUERBARKEIT UND DYNAMIK

- Tendenz zur Erhöhung des Grades der Steuerbarkeit
 - *von unkontrollierten zu steuerbaren Systemen;*
 - *von nicht-automatischer (manueller) Steuerung zu automatischer;*
 - *von drahtgebundener Steuerung zu drahtloser;*
 - *von direkte Steuerung zur Fernsteuerung;*
 - *von zentraler Steuerung zu verteilter und selbstorganisierender Steuerung (neu eingeführte Tendenz)*

VERÄNDERUNG DES GRADES DER STEUERBARKEIT UND DYNAMIK

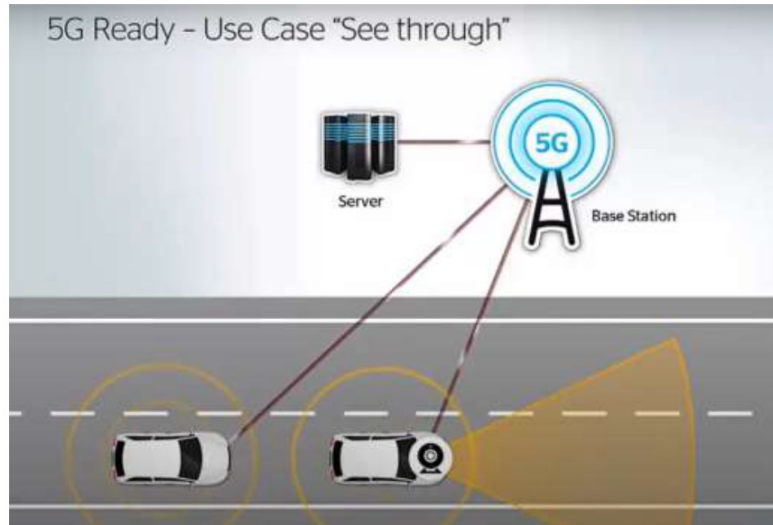


BEISPIELE VERTEILTE STEUERBARKEIT



BEISPIELE VERTEILTE STEUERBARKEIT

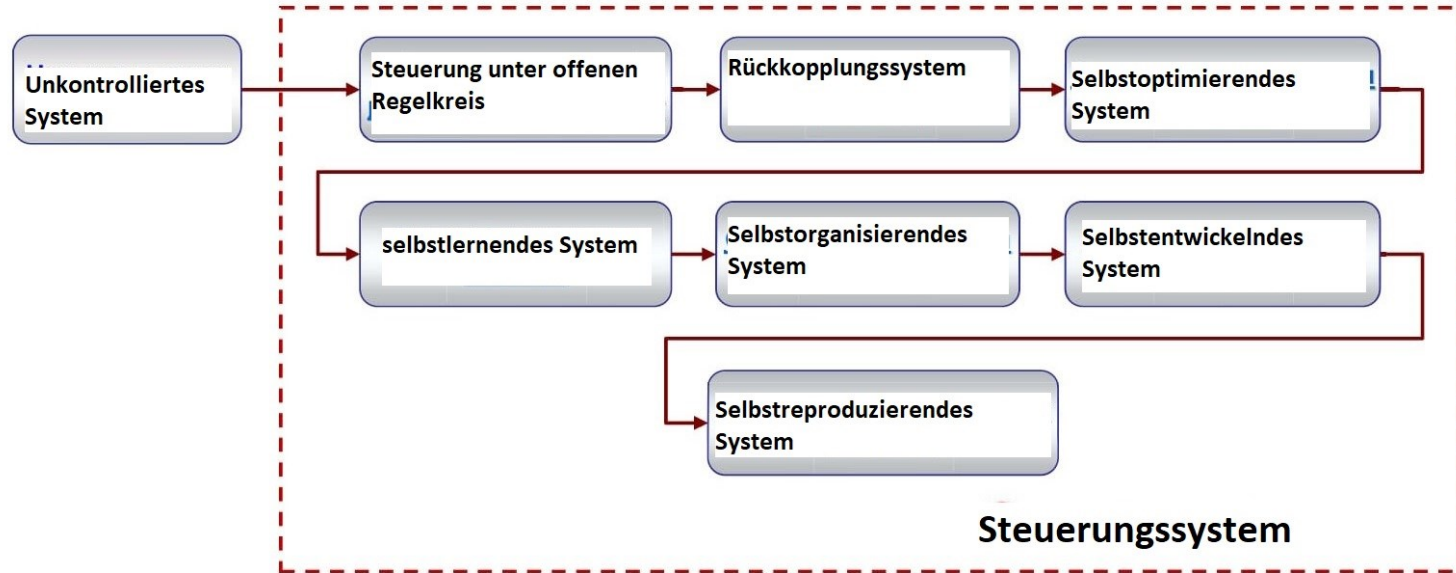
5 G



KONSTRUKTION NEUER SYSTEME

- zuerst eine Systemanalyse durchzuführen, dabei gibt es 2 Tendenzen
 - 1. Identifizierung Funktionsprinzip, PNF, Bedürfnisse des Systems
 - 2. Identifizierung von Mängeln
- Gesetzmäßigkeiten der Funktionsänderung
 - Idealisierung, Dynamisierung, Abstimmung von Funktionen
 - Übergang zur Mono- oder Polyfunktionalität
- Gesetzmäßigkeiten der Bedarfsentwicklung
 - Idealisierung, Dynamisierung, Abstimmung, Vereinigung, Spezialisierung von Bedürfnissen

ENTWICKLUNG DES KONTROLLIERTEN SYSTEMS





UNIVERSITÄT
LEIPZIG

DISKUSSION

DISKUSSIONSPUNKTE

- Lebensfähigkeit versus Umwelt → nicht negativ beeinflussen
- immer nur ein konkreter Zweck → PNF?
- Grad der Steuerbarkeit erhöhen
 - verteilte Steuerung versus Umwelt
 - drahtlose Steuerung versus Sicherheit
 - automatische Steuerung versus Menschenleben
- Dimensionierung von Flüssen
 - nur Minimum an Fluss sichern oder Verschwendung in Prozess
- Gibt es immer einen festen Ablauf in der Entwicklung der Kontrolle der Systeme oder können Stufen übersprungen werden (Erfahrung aus anderen Systemen)

QUELLEN

- Vladimir Petrov (2020a). Gesetze und Gesetzmäßigkeiten der Systemevolution. Monografie in 4 Bänden (in Russisch), ISBN 978-5-0051-5728-7.
 - Deutsche Übersetzung eines frei verfügbaren Auszugs aus dem ersten Band.
<https://wumm-project.github.io/TTS.html>
- Vladimir Petrov (2020b). Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung künstlicher Systeme.
 - <https://wumm-project.github.io/TTS.html>
- Vladimir Petrov. Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung künstlicher Systeme
 - https://r1.nubex.ru/s828-c8b/f3226_86/Petrov.%20Patterns%20of%20artificial%20systems%20development-present.pdf



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

VIELEN DANK!