TUTORIAL 1
Komplexität Planen

Gerd Doeben-Henisch
doeben@fb2.fra-uas.de

Frankfurt University of Applied Sciences [FRA-UAS]
Email: doeben@fb2.fra-uas.de
uffmm.org

Modul 'Kommunalplanung & Gamification ...', WS 2020, 9.Dez.2020

Table of contents

1. PLANEN
2. VISION - REALITÄT
3. AUSGANGSLAGE
4. VERÄNDERUNGEN
5. SIMULATION
6. AUSWERTUNG

Komplexität Planen

Vorbemerkung

Dieses Tutorial Teil 1 bietet eine generische Beschreibung der Funktionalitäten der Software [SW], die über eine interaktive Webseite zur Verfügung gestellt wird. Im Teil 2 werden alle beschriebenen Schritte mit konkretem Bezug auf die SW illustriert.

Komplexität Planen

Planen

Planen ist der Versuch von Menschen, aufgrund von *verfügbarem Wissen* und darauf basierenden *Hypothesen* das *Bild* einer an sich *unbekannten Zukunft* zu zeichnen. In einer Welt, die sich *dynamisch ändert*, durchsetzt mit vielen komplexen Systemen, deren Verhalten sich nicht voraussagen lässt, sind alle Pläne der Versuch, *das Undenkbare* zumindest *irgendwie zu denken*.

Planen: Vision und Realität

Vision und Realität

Planen stellt eine mögliche *Verbindung* her zwischen einer *Gegenwart* – der *Ausgangslage* – und einer möglichen *Zukunft* – der *Vision* –. Die Ausgangslage ist ein *Teil unseres Alltags*, ein Stück Realität, etwas, das wir alle als Ausgangslage akzeptieren.

Planen: Vision und Realität

Präferenz und Problem

Wer seine *Vision [V]* einer möglichen Zukunft ernst nimmt, der kann die *Entscheidung* fällen, die *Vision wichtiger* zu nehmen als die aktuelle Realität [R], also $V > R$. $(V > R)$ wird damit zu einer Vorzugsregel, zu einer *Präferenz*: eher die Zukunft als die Gegenwart. Eine *Realität [R]*, ein Teil unserer Gegenwart, die in das Kraftfeld einer Präferenz gerät, wird damit zu einem *Problem [P]*, d.h. zu einem Stück Realität, das man *ändern sollte*.

Komplexität Planen

Planungsstart

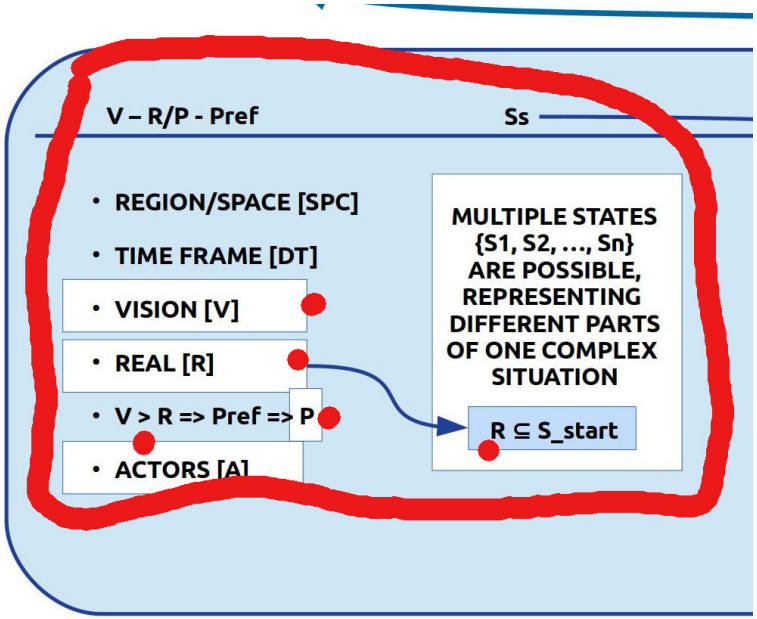

Abbildung: Planungsstart

Der Komplexitätsplaner verlangt zu Beginn zwingend mindestens eine *Vision [V]*, dazu mindestens ein Stück *Realität [R]*, was damit in Zusammenhang steht, und die beteiligten *Akteure [A]*. Die Präferenz $V > R$ samt dem *Problem [P]* wird dann automatisch erzeugt.

Komplexität Planen

Ausgangslage

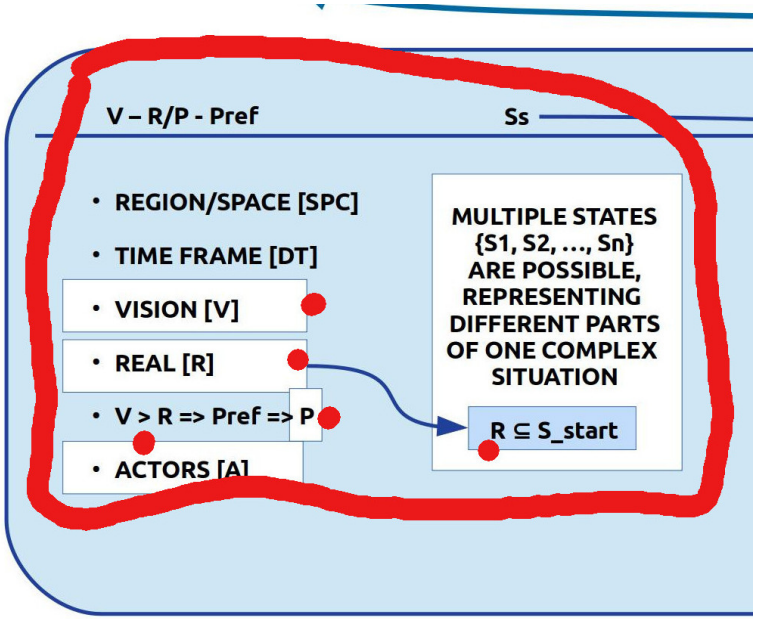

Abbildung: Planungsstart

Nach Festlegung von Präferenzen gibt es eine erste Menge von *Realitäten [R]*, die als *Probleme [P]* klassifiziert wurden. Diese bilden den *Kern der Ausgangslage* $[S_{Kern}]$. Dieser Kern kann durch andere Realitäten *zur* eigentlichen *Ausgangslage* $[S_{Start}]$ *erweitert* werden, also $S_{Kern} \cup R_X \longmapsto S_{Start}$.

Komplexität Planen

Ausgangslage

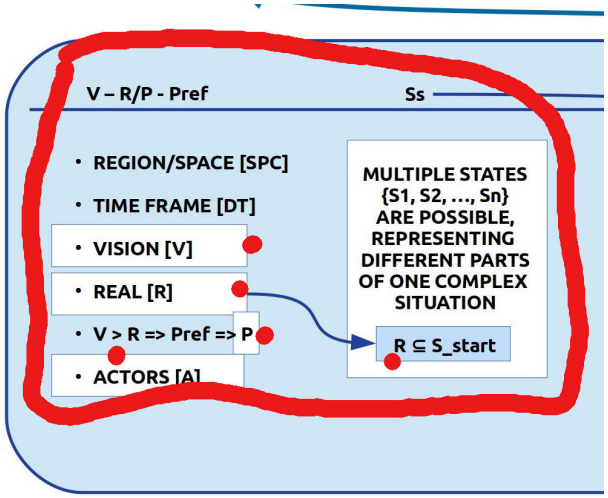

Abbildung: Planungsstart

Eine *Ausgangslage* ist eine *Situation [S]* (Englisch 'state'), ein Zustand, der zu einem *bestimmten Zeitpunkt im bekannten Alltag als gültig* angenommen wird. Eine Situation besteht aus einer Menge von *Ausdrücken [E]* der *Alltagssprache [L]*. Jeder dieser Ausdrücke *bezeichnet* irgendeine Eigenschaft der Situation, die als real angenommen wird. *Veränderungen [X]* einer Situation drücken sich dadurch aus, dass Ausdrücke *verschwinden* oder *hinzugefügt* werden.

Komplexität Planen

Ausgangslage 2

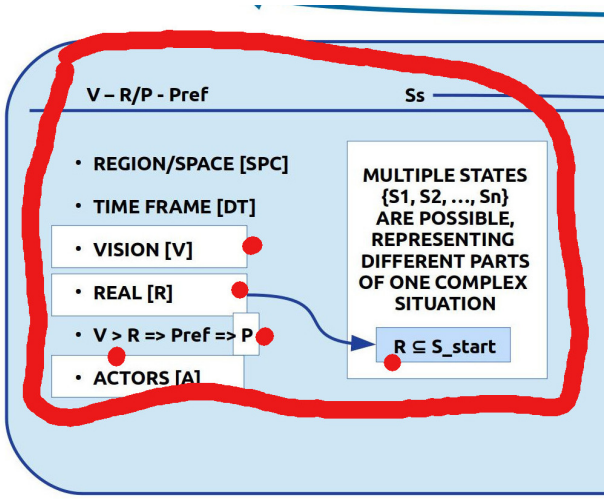

Abbildung: Planungsstart

Eine *Situation [S]* als eine Menge von *Ausdrücken [E]* der *Alltagssprache [L]* ist realisierbar als ein *Text-Dokument*. Wenn die Situation S sehr umfangreich ist, dann kann man die Beschreibung einer Situation auch *thematisch gliedern* und für *jedes Thema* ein eigenes *Text-Dokument* erstellen. Für die weitere Verarbeitung können diese Text-Dokumente *auf Wunsch wieder vereinigt* werden:

$S = S_1 + S_2 + ... + S_k$.

Veränderungen

Einfach

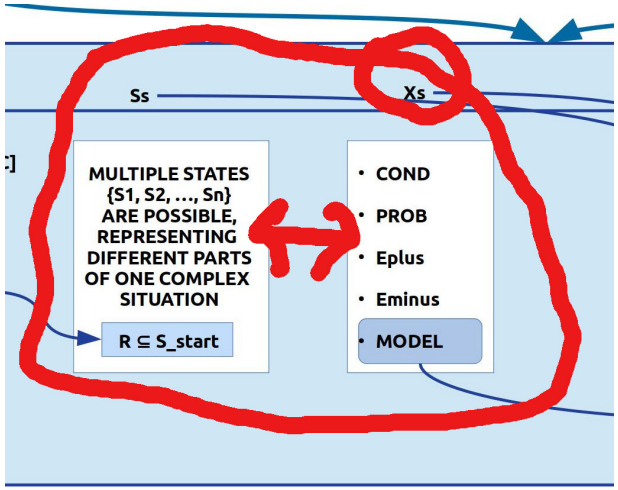

Abbildung:
Veränderungsregeln X

Im Alltag wissen wir, dass Dinge sich ändern können. Solche *Änderungen* kann man hier durch *Veränderungsregeln [X]* beschreiben. Wenn wir eine *Situation [S]* haben, in der bestimmte *Sachverhalte [COND] gegeben* sind, dann kann man diese Änderungen – im einfachen Fall – durch *Löschen [Eminus]* oder *Hinzufügen [Eplus]* von Ausdrücken den gegebenen Zustand S zu einem neuen *Nachfolgezustand [S']* abändern.

Veränderungen

Indeterministisch

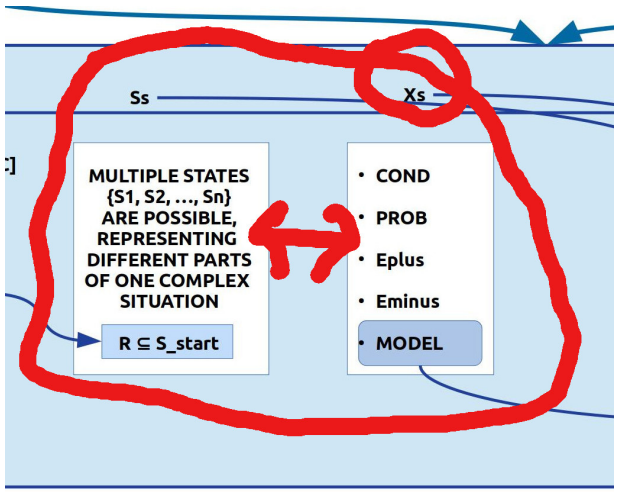

Abbildung:
Veränderungsregeln X

Von vielen Veränderungen wissen wir zwar, *dass* sie stattfinden können, aber *nicht* unbedingt, *wann genau* und wie lange sie andauern. In diesen Fällen kann man sich mit *Wahrscheinlichkeiten [PROB]* zu behelfen suchen. Ein anderer spezieller Unsicherheitsfaktor sind *Akteure [A]*. Aufgrund von wechselnden *Motivationen [EMO]* und aufgrund von *Lernprozessen* [Φ] können menschliche Akteure ihr Verhalten jederzeit ändern.

Veränderungen

Vielfalt

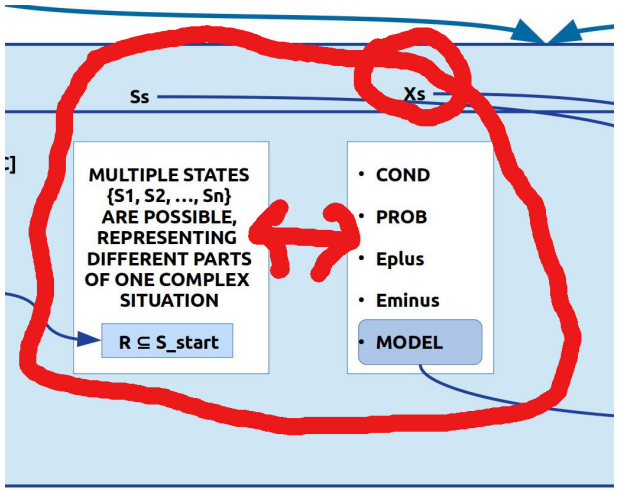

Abbildung:
Veränderungsregeln X

Unsere reale Welt repräsentiert ein unfassbar komplexes *Netzwerk von vielen verschiedenen Parametern [PAR]*, die alle – bei näherer Betrachtung – irgendwie untereinander zusammenhängen. Jede *Veränderungsregel [X]* erlaubt es, unter dem Sammelbegriff *Modell*, beliebig viele *Parameter aufzulisten*, deren Zustände *mitgeführt* und *verändert* werden können.

Veränderungen

Getrennt Vereint

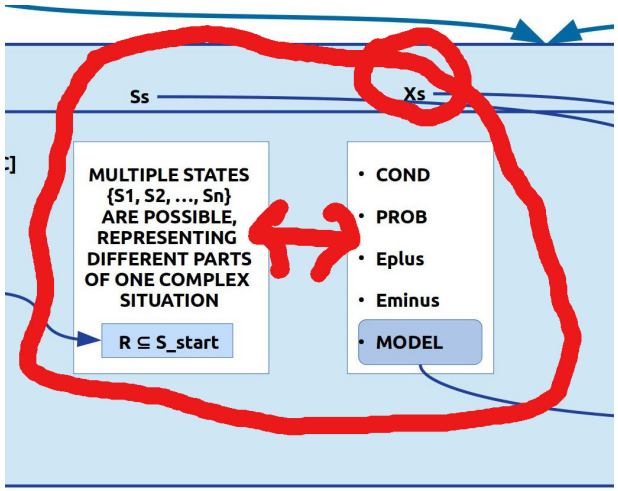

Abbildung:
Veränderungsregeln X

Wie im Fall der *Zustandsbeschreibungen [S]* bilden alle *Veränderungsregel [X]* zusammen ein Dokument, das sich thematisch aufteilen lässt. Falls es drei thematisch verschiedene Zustandsbeschreibungen $\{S_1, S_2, S_3\}$ gibt, kann es für jede Zustandsbeschreibung ein Dokument mit Veränderungsregeln geben $\{X_1, X_2, X_3\}$, so dass man die *Paare* hat $\{(S_1, X_1), ...\}$. Diese kann man beliebig automatisch zusammenfassen lassen.

Simulation
Prinzip

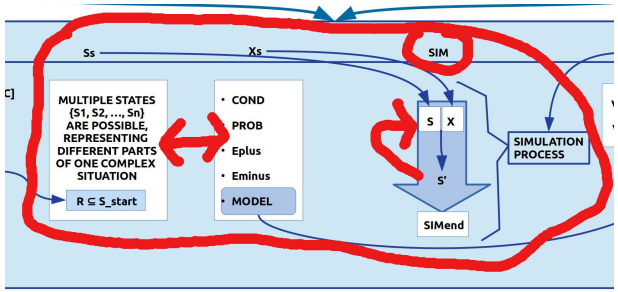

Abbildung: Simulation von X auf S

Wenn man eine *Situationsbeschreibung [S]* hat und dazu passende *Veränderungsregeln [X]*, dann kann jeder mit 'Papier und Bleistift' ausrechnen, *welche Änderungen* an der Situation S sich durch Anwendung der Veränderungsregeln X auf S *ergeben*. Dies kann sehr schnell sehr mühsam werden. Ein *Simulator [SIM]* in *Software [SW]* kann einem diese Arbeit abnehmen. Falls notwendig, dann wird ein neue errechneter *Folgezustand [S']* wieder zum neuen Ausgangszustand [S] gemacht, und der *Prozess wiederholt* sich.

Simulation

Passiv - Aktiv

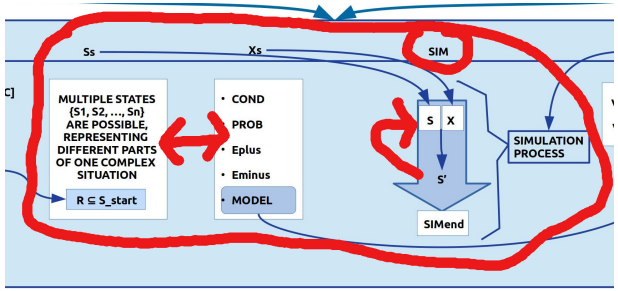

Abbildung: Simulation von X auf S

Wenn in einer Simulation [SIM] die Veränderungsregeln [X] schematisch so angewendet werden, wie sie aufgeschrieben sind, dann spricht man von einer *passiven* Simulation. Wenn man *Akteure [A]* – echte oder künstliche – so einbezieht, dass nach jeder Runde die Akteure vom Simulator gefragt werden, welche der verfügbaren Regeln von ihnen wie angewendet werden sollen, dann liegt eine *interaktive* – hier: *aktive* — Simulation vor.

Auswertung - Bewertung

Prinzip

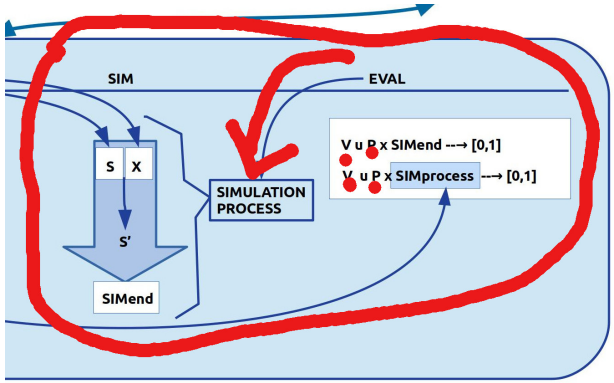

Abbildung: Simulator mit Evaluation

Wie soll man den *Wert* eines *Nachfolgezustands [S']* *einschätzen*? Mögliche *Bewertungskriterien* sind gegeben durch die *Visionen [V]* vom Beginn und die dadurch klassifizierten *Probleme [P]*. Wenn ein Nachfolgezustand genügend viele Visionen V realisiert und genügend viele Probleme P beseitigt hat, ist er ein guter *Kandidat für den Erfolg*. Im Detail wird sicher auch eine Rolle spielen, wie viele der *protokollierten Parameter* im Sinne eines Leitbildes (z.B. 'Nachhaltigkeit') positiv gewertet werden können.

Gesamtbild

Gesamtbild des Komplexitätsplaners

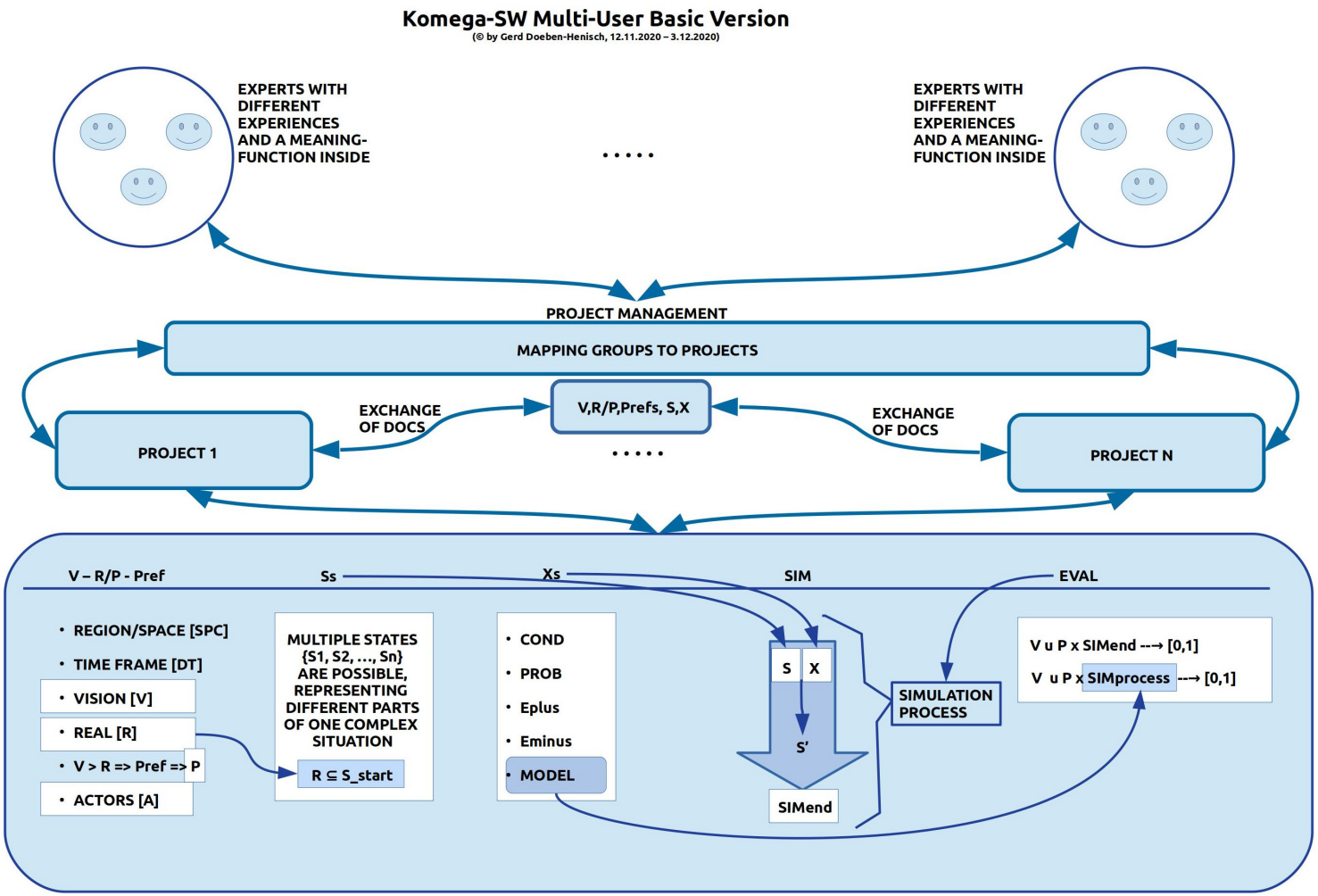

Abbildung: Übersicht über den Komplexitätsplaner