

Akteursanalyse und -modellierung im Rahmen des Projektes „Integrierte Analyse von mobilen, organischen Fremdstoffen in Fließgewässern“

Christiane Döll und Petra Döll

Institut für Physische Geographie, Fachbereich Geowissenschaften/Geographie

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Postfach 11 19 32, 60054 Frankfurt am Main

c.doell@em.uni-frankfurt.de

Zusammenfassung:

Mobile, organische Fremdstoffe (MOF) rücken immer stärker in den Fokus der toxikologischen Forschung. Das Projekt „Integrierte Analyse von mobilen, organischen Fremdstoffen in Fließgewässern“ (INTAFERE) hat zum Ziel, Zukunftsszenarien zur Entwicklung der Gesamtbelastung der Fließgewässer des Hessischen Rieds mit ausgewählten MOF zu erstellen. Um die Handlungen der im Bereich der MOF agierenden gesellschaftlichen Akteure abschätzen zu können, werden im Rahmen einer Akteursmodellierung die Problemwahrnehmungen, Ziele und Handlungsoptionen der Akteure in Akteursnetzwerken abgebildet und ausgewertet. Dazu wird die Software DANA („Dynamic Actor Network Analysis“) verwendet. Input für die Akteursmodellierung bilden qualitative Interviews. Am Beispiel der Flammschutzmittel werden die Möglichkeiten von DANA dargestellt. Im Anschluss daran wird die Weiterentwicklung von DANA für die Akteursmodellierung und die Erstellung von qualitativen Zukunftsszenarien erläutert.

1 Einleitung

Nur wenige der ungefähr 100.000 in der EU verwendeten chemischen Substanzen sind umfassend öko- und humantoxikologisch untersucht. Darunter fallen auch die mobilen, organischen Fremdstoffe (MOF), die immer stärker in den Fokus der toxikologischen Forschung und auch der öffentlichen Diskussion rücken. Diese Stoffe sind im Wasser gut löslich und transportierbar. In Fließgewässern treten sie in signifikanten Konzentrationen auf, da sie entweder schlecht abbaubar oder in sehr großen Mengen eingetragen werden. Problematisch daran ist u.a., dass bei einigen MOF endokrine (hormonähnliche) Wirkungen bereits im Bereich von einigen Nanogramm pro Liter nachgewiesen wurden, wie z.B. bei Bisphenol A und einigen Nonylphenolisomeren. Es ist noch nicht abschließend geklärt, wie und in welchen Mengen diese Substanzen über das Abwasser und über Kläranlagen in die Fließgewässer gelangen und welche Auswirkungen sie auf aquatische Ökosysteme haben. Offen ist auch die Frage, ob es über Verrieselungen von Oberflächenwasser

zur Anreicherung von MOF im Grundwasser und damit im Trinkwasser kommen kann.

Im Rahmen des Projektes „Integrierte Analyse von mobilen, organischen Fremdstoffen in Fließgewässern“ (INTAFERE) werden die Stoffgruppen Bisphenole, Organophosphate, synthetische Moschusverbindungen und Alkylphenole untersucht. Bisphenol A (2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan), das vor allem in der Produktion von Kunststoffen und Epoxidharzen verwendet wird, zählt mit einer Verbrauchsmenge von ca. 700.000 t pro Jahr in Europa zu den bedeutendsten Industriechemikalien (European Commission 2003). Organophosphate hemmen den Verbrennungsprozess und werden deshalb als Flammschutzmittel eingesetzt, zum Beispiel in Möbeln und Dämmstoffen. Die fünf im Projekt betrachteten Substanzen Tributylphosphat (TBP), Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP), Tris(2-chlorpropyl)phosphat (TCPP), Tris(butoxyethyl)phosphat (TBEP) und Tris(dichlorpropyl)phosphat (TDCP) sind die quantitativ wichtigsten Substanzen innerhalb der Gruppe der Organophosphate und treten in vielen Produkten als Flammschutzmittel und Weichmacher in Erscheinung. Octyl- und Nonylphenole bzw. deren Ethoxylate finden vor allem in Farben und Lacken, in Industriereinigern und als Leder- und Textilhilfsmittel Verwendung. Die vierte Stoffgruppe ist durch die beiden synthetischen Moschusverbindungen AHTN (7-Acetyl-1,1,3,4,4,6-hexamethyl-tetralin) und HHCB (1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethyl-cyclopenta-[g]-2-benzopyran) vertreten. Synthetische Moschusverbindungen sind in Kosmetika und Waschmitteln enthalten. MOF stellen also einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar, da sie in vielen Kunststoffen, Möbeln und Körperpflegemitteln enthalten sind. Alle diese genannten Substanzen wurden in Voruntersuchungen im Untersuchungsgebiet in Fließgewässern des Hessischen Rieds nachgewiesen.

INTAFERE ist das erste Forschungsprojekt des Kompetenznetzwerkes „Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen“ (MOMUS) und wird seit Januar 2005 vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst für insgesamt drei Jahre gefördert. Um die Herausforderungen eines integrierten Wassermanagements mit seiner Vielzahl von Nutzungsanforderungen und Interessenskonflikten konstitutiv und problemorientiert in das Projekt aufzunehmen, wurde von Beginn an ein transdisziplinärer Forschungsansatz gewählt. Dieser Ansatz zeichnet sich zum einen durch die Verknüpfung ökologischer, sozialer und ökonomischer Problemdimensionen aus. Zum anderen zielt er auf eine Einbindung des Wissens und der Perspektiven der betroffenen Stakeholder. Dieses Forschungskonzept spiegelt sich auch in den Kooperationspartnern wider: die Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt mit den Arbeitsgruppen Hydrologie (Prof. Döll), Umweltanalytik (Prof. Püttmann), Ökotoxikologie (Prof. Oehlmann) und Bioinformatik (Junior-Prof. Metzler) sowie dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) in Frankfurt. Als Untersuchungsgebiet wurde das südlich von Frankfurt gelegene Hessische Ried ausgewählt, dessen Ausdehnung im Norden vom Main, im Süden vom Neckar, im Osten vom Odenwald und im Westen vom Rhein begrenzt wird. Das Hessische Ried hat eine wichtige Bedeutung für die Trinkwassergewinnung des gesamten Rhein-Main-Gebietes.

Das Ziel des Projektes INTAFERE ist es, Zukunftsszenarien zur Entwicklung der Gesamtbelastung von Fließgewässern im Hessischen Ried mit den oben genannten MOF zu erstellen. Grundlage des Forschungskonzeptes von INTAFERE ist das DPSIR-Schema der European Environment Agency. Entlang der vier Komponenten „Drivers“, „Pressures“, „State“ und „Impacts“ sollen die Verbindungen von gesellschaftlichen Akteuren („Drivers“), den Belastungsfaktoren (Einträge von MOF) („Pressures“), dem Umweltzustand („State“) und den Auswirkungen („Impacts“) analysiert werden. Die auch im DPSIR-Schema enthaltenen „Responses“ werden hier nicht berücksichtigt (Institut für sozial-ökologische Forschung 2004).

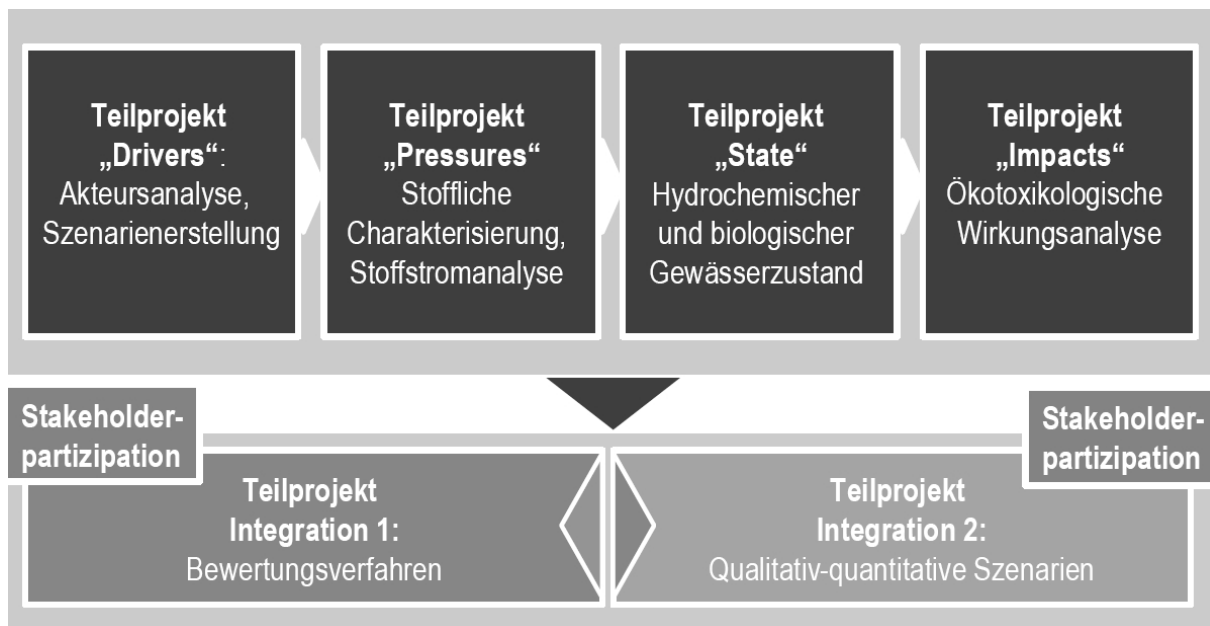


Abbildung 1: Übersicht der Teilprojekte im Projekt INTAFERE

Die Teilprojekte von INTAFERE orientieren sich an der durch das DPSIR-Schema vorgegebenen Struktur (Abb. 1): Das Teilprojekt „Drivers“ umfasst die Akteursanalyse und -modellierung sowie die Entwicklung qualitativer Szenarien. Die stoffliche Charakterisierung und die Stoffstromanalyse sind im Teilprojekt „Pressures“ angesiedelt. Im Teilprojekt „State“ wird der hydrochemische und biologische Zustand der Fließgewässer erfasst sowie Abwasserindikatoren bestimmt. Die ökotoxikologische Wirkungsanalyse wird im Teilprojekt „Impacts“ bearbeitet. Die Teilprojekte „Integration 1 und 2“ schließlich führen die Einzelergebnisse zusammen und haben die qualitativ-quantitative Modellierung und Szenarienerstellung für das Hessische Ried sowie die Erstellung von Bewertungsverfahren zum Ziel. Die in Abbildung 1 dargestellten Teilprojekte „Pressures“, „State“, „Impacts“ und „Integration 2“ fokussieren auf die regionale Ebene, das Hessische Ried, während das Teilprojekt „Drivers“ und das Teilprojekt „Integration 1“ überregional angelegt sind.

2 Akteursmodellierung

Ziel der Akteursmodellierung ist es zum einen, die Sichtweisen der Akteure auf das Problemfeld MOF zu verstehen. Zum anderen sollen mögliche, zukünftige Handlungen der Akteure, die die Mengen von MOF in Fließgewässern beeinflussen, simuliert werden. In diesem Text verwenden wir Stakeholder und Akteur synonym, im Sinne von einem sozial handelnden, menschlichen Individuum oder einem Kollektiv von Individuen (aggregierte Akteure), das Interesse an dem betrachteten Problemfeld und Einflussmöglichkeiten darauf hat. Als relevante aggregierte Akteure im Problemfeld MOF identifizierten wir die produzierende Industrie, die weiterverarbeitende Industrie, das Umweltbundesamt, Umweltschutzverbände, Verbraucherschutzverbände und die für das Hessische Ried zuständige Wasserbehörde und dort tätigen Wasserversorger und Kläranlagenbetreiber. Immanuel Stieß vom Institut für sozial-ökologische Forschung und die Erstautorin führten bislang neun qualitative, leitfadengestützte Experteninterviews mit Vertretern dieser Akteure. Ein zehntes Interview mit einem Kläranlagenbetreiber steht noch aus. Die Methodik der Experteninterviews folgt Meuser & Nagel (1991, 1994). Die dreistündigen Interviews wurden protokolliert bzw. auf Tonband aufgenommen und transkribiert. Für die Akteursmodellierung wurden daraus die Problemwahrnehmungen, die Ziele, die Erwartungen, die Handlungsoptionen der Akteure herausgefiltert und mit der Software DANA („Dynamic Actor Network Analysis“) abgebildet und ausgewertet.

3 Dynamic Actor Network Analysis (DANA)

Akteure entscheiden aufgrund ihrer subjektiven Problemsichtweise und nicht aufgrund objektiver Tatsachen. Dies ist die konzeptionelle Grundlage der Software DANA, die von Dr. Pieter Bots (Universität Delft) entwickelt wurde, um „policy analysts“ zu unterstützen (Bots et al. 2000). In Kooperation mit Dr. Bots wird die Software DANA im Projekt INTAFERE weiterentwickelt und an die Projekterfordernisse angepasst. In DANA wird jede Akteurssichtweise als ein „perception graph“ modelliert. Der „perception graph“ zeigt dabei die Beziehungen zwischen den Zielen, den Erwartungen, den Handlungen bzw. Handlungsmöglichkeiten und den externen Faktoren an. Um das Programm DANA zu nutzen, müssen daher folgende Fragen im Forschungsverlauf beantwortet werden: Wer sind die relevanten Akteure? Welche Ziele verfolgen die Akteure? Welche Erwartungen haben sie bezüglich der Entwicklung externer Faktoren oder der Handlungen der anderen Akteure? Und welche Handlungen planen die Akteure, um ihre Ziele zu erreichen? Die Antworten auf diese Fragen wurden im Projekt INTAFERE mit Hilfe der qualitativen Experteninterviews ermittelt.

Wichtige DANA-Komponenten sind die Ziele („goals“), die Erwartungen („prospects“) und die Handlungen („actions“), die jeweils mit einer halb-quantitativen 7er-Skala verknüpft sind. Bei den Zielen kann man sich auf der 7er-Skala zwischen einer sehr starken Zunahme (großes Plus) und einer sehr starken Abnahme (großes Minus)

entscheiden (Abb. 2). Für das Ziel „Umweltschutz“ z.B. bedeutet ein großes Plus, dass der Akteur den Umweltschutz sehr stark verbessert sehen möchte. Bei einem großen Minus hingegen möchte der Akteur, dass der Umweltschutz sehr stark verringert wird. Mit Hilfe von farbigen Smileys kann ausgedrückt werden, wie nachdrücklich ein Akteur eine Änderung wünscht. In Abbildung 2 soll sowohl der „Umweltschutz“ als auch der „Betriebswirtschaftliche Gewinn“ stark verbessert werden (großes Plus bei beiden Zielen). Eine starke Verbesserung des Umweltschutzes wird nachdrücklicher gewünscht als eine starke Verbesserung des betriebswirtschaftlichen Gewinns (intensiver lächelnder Smiley unter dem großen Plus bei Umweltschutz). Würde sich der Umweltschutz in Zukunft nicht verändern, so wäre der Akteur damit etwas unzufrieden (leicht ärgerlicher Smiley unter dem Kreis). Hingegen wird der Akteur erst dann unzufrieden, wenn der betriebswirtschaftliche Gewinn abnimmt (leicht ärgerlicher Smiley unter dem kleinen Minus, Abb. 2).

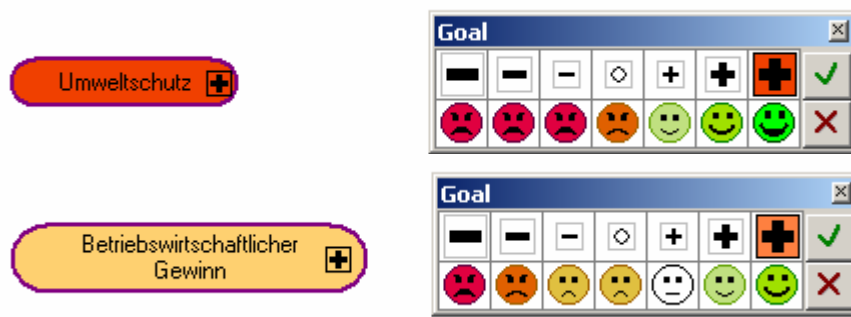


Abbildung 2: Möglichkeiten der Zieldarstellung in DANA

Bei den Erwartungen kann man sich wie bei den Zielen auf der 7er-Skala zwischen einer sehr starken Zunahme (großes Plus) und einer sehr starken Abnahme (großes Minus) entscheiden (Abb. 3). Wird beispielsweise „Umweltschutz“ als eine Erwartung formuliert, bedeutet ein großes Plus, dass der Akteur erwartet, dass der Umweltschutz in Zukunft stark verbessert werden wird. Ein großes Minus würde bedeuten, dass der Akteur erwartet, dass der Umweltschutz zukünftig stark reduziert werden wird. Mit Hilfe der Prozentzahlen wird ausgedrückt, welche Wahrscheinlichkeiten der Akteur den erwarteten Zukünften zuordnet. Im Beispiel der Abbildung 3 erwartet der Akteur, dass mit 80%iger Wahrscheinlichkeit der Umweltschutz stark verbessert wird, mit 10%iger Wahrscheinlichkeit sehr stark und mit 10%iger Wahrscheinlichkeit leicht verbessert wird.

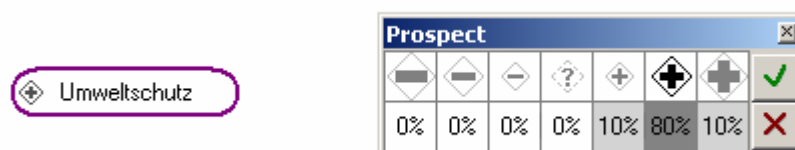


Abbildung 3: Möglichkeiten der Darstellung einer Erwartung in DANA

Eine weitere Komponente sind in DANA die Handlungen, die der Akteur sich oder anderen Akteuren zuordnet. Die 7er-Skala drückt dabei die Handlungsmöglichkeiten aus. In Abbildung 4 wird dem Akteur „Verbraucher“ die Handlung „Umweltfreundliche Produkte kaufen“ zugeordnet, wobei der Verbraucher in Zukunft sowohl mehr als auch weniger umweltfreundliche Produkte kaufen kann (schwarze Symbole). Setzt man sämtliche Plus-Symbole auf weiß, so würde damit dargestellt, dass der Akteur in Zukunft nicht die Möglichkeit hätte, mehr umweltfreundliche Produkte als heute zu kaufen. Die Handlungen und Erwartungen sind mit den Zielen durch Pfeile verbunden, die wiederum eine 7er-Skala haben, um den Einfluss der Faktoren aufeinander darzustellen (Bots et al. 1999, 2000). In einem „perception graph“, der nur aus der Handlung „Umweltfreundliche Produkte kaufen“ und dem Ziel „Umweltschutz“ besteht, wird durch ein großes Plus zwischen Handlung und Ziel ausgedrückt, dass der Kauf umweltfreundlicher Produkte durch den Verbraucher dazu führen würde, dass der Umweltschutz stark verbessert würde.



Abbildung 4: Beispielhafte Handlung in DANA

4 Beispiel Flammschutzmittel

Um die Funktionsmöglichkeiten der Software DANA zu demonstrieren und zugleich ein Beispiel aus der Akteursanalyse im Projekt INTAFERE vorzustellen, wird im Folgenden der „perception graph“ der Flammschutzmittel-Hersteller in Bezug auf die Verwendung des Organophosphates TCP und alternativer Flammschutzmittel in Möbeln abgebildet und kurz erläutert.

Die Hersteller von Flammschutzmitteln haben drei Ziele angegeben: Die menschliche Gesundheit (Brandsicherheit), den Umweltschutz und den wirtschaftlichen Gewinn (Abb. 5). Die Ziele werden alle gleich stark verfolgt.

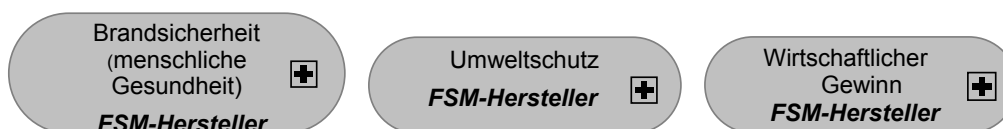


Abbildung 5: Ziele von Flammschutzmittel-Herstellern (FSM-Hersteller)

In Abbildung 6 sind zwei Handlungen der Flammschutzmittel-Hersteller abgebildet: Zum einen wurde die Lobby-Arbeit für strengere Brandschutzstandards genannt, die dazu führen soll, dass in Deutschland, ähnlich wie in Großbritannien, alle Möbel mit

Flammschutzmitteln imprägniert sein müssen. Zum anderen sehen die Flammschutzmittel-Hersteller die Möglichkeit über eine verstärkte Aufklärung und verbesserte Kommunikation mit den Verbrauchern die Vor- und Nachteile von Organophosphat-Flammschutzmitteln und alternativen, aber teureren Produkten zu vermitteln. Die Hersteller vertreten die Sichtweise, dass durch eine verbesserte Kommunikation die Verbraucher Druck auf die Möbelhersteller ausüben, um Möbel kaufen zu können, die alternative, umweltfreundlichere Flammschutzmittel enthalten. In Abbildung 6 ist diese Verknüpfung durch einen Pfeil mit einem Plus gekennzeichnet.

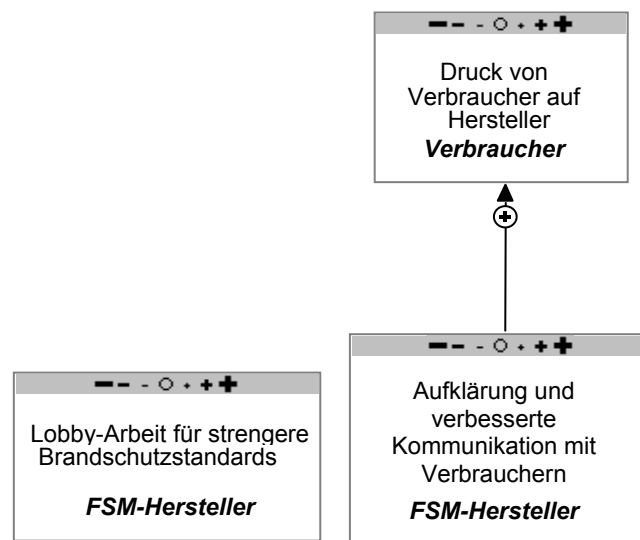


Abbildung 6: Handlungsmöglichkeiten aus Sicht von Flamm- schutzmittel-Herstellern (FSM-Hersteller)

Insgesamt umfasst der vollständige „perception graph“ drei Ziele, zwölf Handlungen, zwei Erwartungen und 25 Verbindungen (Abb. 7). Anhand dieser Akteurssichtweise werden die Probleme und Handlungsmöglichkeiten wie auch Handlungsrestriktionen deutlich. Eine Auswertungsmöglichkeit ist die Multi-Kriterien-Analyse in DANA, die die einzelnen Handlungen im Hinblick auf die Erfüllung der Ziele bewertet. Die Analyse der Handlung „Aufklärung und verbesserte Kommunikation mit den Verbrauchern“ ergibt beispielsweise, dass bei einer größtmöglichen Verstärkung dieser Handlung alle drei genannten Ziele am ehesten erreicht werden können. Bei Analyse aller Handlungen im Hinblick auf die bestmögliche Erfüllung der Ziele werden 76 verschiedene Handlungsstrategien identifiziert, die jeweils alle zwölf Einzel-Handlungen beinhalten. Durch Setzung einiger oder aller Handlungen können diese Strategien eingeschränkt werden. Für die Modellierung im Rahmen der Zukunftsszenarien werden diese identifizierten Handlungsstrategien Verwendung finden, wenn die Handlungen der Akteure unter verschiedenen Bedingungen modelliert werden.

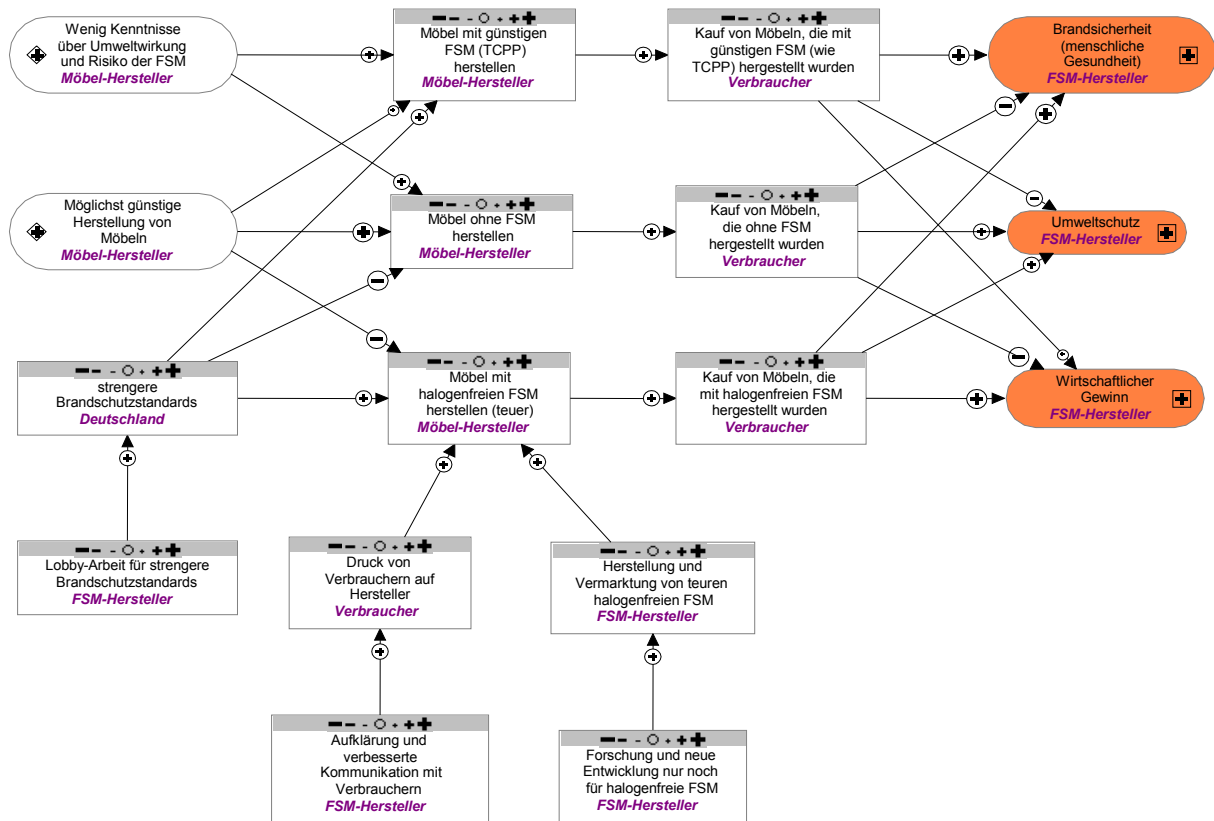


Abbildung 7: „Perception graph“ der Flammenschutzmittel-Hersteller (FSM-Hersteller) in Bezug auf TCPP und alternative Flammenschutzmittel in Möbeln

5 Weiterentwicklung von DANA

Um aus den einzelnen, subjektiven „perception graphs“ ein Akteursnetzwerk zu modellieren und darauf aufbauend Sequenzen von Handlungen zu simulieren, wird das Programm DANA weiterentwickelt und angepasst. Der Ist-Zustand von DANA bietet die Möglichkeit, die Sichtweise jeweils eines Akteurs mit seinen Zielen, Erwartungen und allen aus seiner Sicht relevanten Handlungen der gesamten Akteure und beeinflussenden externen Faktoren in einem „perception graph“ darzustellen. Geplant ist die Verknüpfung der einzelnen „perception graphs“ zu einem Akteursnetzwerk, dafür werden genau definierte Handlungsvorschriften erarbeitet. Ziel ist es, ein möglichst vollständiges Akteursnetzwerk mit allen relevanten Akteuren, Zielen, Handlungsmöglichkeiten und externen Faktoren zu modellieren.

Ein weiterer Punkt sind die Analysewerkzeuge von DANA. Durch die halbquantitative Skala ist es möglich, vielfältige Analysen durchzuführen. So können die Akteursichtweisen verglichen und dabei akteursübergreifend Konflikte – durch widersprechende Ziele – ermittelt werden. Wie im Beispiel der Flammenschutzmittel beschrieben, können mit der Multi-Kriterien-Analyse Handlungsstrategien im Hinblick auf die Erfüllung der genannten Ziele bewertet werden. Um die Analysewerkzeuge anzupassen bzw. weiterzuentwickeln muss geprüft werden, welche zusätzlichen

Analysen hilfreich für den weiteren Projektverlauf sind und wie bestehende Analyse-tools umgearbeitet bzw. neu entwickelt werden müssen.

Mit DANA erstellte „perception graphs“ stellen bisher nur eine Momentaufnahme dar. Angestrebt wird eine Simulation von Handlungen. Dafür wird angenommen, dass die Akteure die jeweils „beste“ Strategie wählen. Wie kann die beste Strategie für den jeweiligen Akteur ermittelt werden? Es wird angenommen, dass der Akteur die Handlungen durchführt, die den höchsten Nutzen in Bezug auf seine gewählten Ziele erwarten lassen. Dies ist mit der Multi-Kriterien-Analyse in DANA möglich zu ermitteln. Für eine Simulation müssen dabei drei Probleme gelöst werden: Alle Handlungen der relevanten Akteure müssen Berücksichtigung finden, die Ziele müssen in eine logische Rangfolge gebracht und die Einflussmöglichkeiten der einzelnen Akteure müssen genau bestimmt werden. Die Simulation, die auf dem Akteursnetzwerk basiert, soll in vorher festgelegten Zeitschritten erfolgen, die mit Entwicklungen externer Faktoren verbunden sind. Um verschiedene, überregional angelegte Zukunftsszenarien zu entwickeln, werden die Simulationen mit unterschiedlichen Bedingungen ablaufen. Diese Bedingungen umfassen z.B. verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten der EU-Chemikalienrichtlinie REACH, die Grenzwerte oder Verbote für bestimmte Anwendungen zur Folge haben können. Diese überregional angelegten, qualitativen Zukunftsszenarien werden mit den Stakeholdern diskutiert und gemeinsam angepasst. Als nächster Schritt werden mit diesen Zukunftsszenarien und den Ergebnissen der anderen Teilprojekte qualitativ-quantitative Zukunftsszenarien zur Entwicklung der Gesamtbelastung der Fließgewässer des Hessischen Rieds mit ausgewählten MOF erstellt. An diesem Prozess werden die Stakeholder beteiligt. Es werden dafür mehrere Workshops stattfinden, in denen die beteiligten Akteure über die Perspektiven der anderen Akteure informiert werden. Dadurch wird angestrebt, das Verständnis und die Kommunikation zu verbessern und die Identifizierung von win-win-Situationen zu fördern.

6 Fazit

Die Software DANA hat das Potential, als geeignetes Werkzeug für Akteursmodellierungen im Bereich des integrierten Wassermanagements verwendet zu werden. Dafür muss DANA so weiterentwickelt werden, dass Akteursnetzwerke modelliert und darauf aufbauend Sequenzen von Handlungen simuliert werden können. Aus den Erfahrungen im Projekt INTAFERE sind als Input für eine Akteursmodellierung qualitative, leitfadengestützte Experteninterviews zu empfehlen.

Ob die Erwartungen an den Prozess der Stakeholder-Partizipation in diesem transdisziplinär angelegten Projekt erfüllt werden können, wird sich erst im weiteren Forschungsverlauf zeigen. Da das Projekt INTAFERE erst im Jahre 2008 seinen Abschluss findet, können noch keine abschließenden Aussagen getroffen werden.

Danksagung

Das Projekt wird gefördert aus Mitteln des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst. Die Verfasserinnen danken den am Projekt beteiligten Institutionen sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Forschungsprojekts für die anregende Zusammenarbeit und die in diese Veröffentlichung eingeflossenen Ergebnisse.

Literaturangaben

- Bots, P.W.G.; van Twist, M.J.W.; van Duin, J.H.R. (1999): Designing a Power Tool for Policy Analysts: Dynamic Actor Network Analysis. In: Nunamaker, J.F.; Sprague, R.H. (eds.): Proceedings HICSS-32. IEEE Press, Los Alamitos.
- Bots, P.W.G.; van Twist, M.J.W.; van Duin, J.H.R. (2000): Automatic pattern detection in stakeholder networks. In: Nunamaker, J.F.; Sprague, R.H. (eds.): Proceedings HICSS-33. IEEE Press, Los Alamitos.
- European Commission (2003): 4,4'-Isopropylidenphenol (Bisphenol A). European Union Risk Assessment Report 37, European Chemicals Bureau. EUR 20843 EN. Luxembourg.
- Institut für sozial-ökologische Forschung (2004): INTAFERE – Integrierte Analyse von mobilen, organischen Fremdstoffen in Fließgewässern: Ein Forschungsprojekt im Rahmen der Fortsetzung des Forschungsverbundes „Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen“. Projektantrag zur Förderung im Rahmen der ATG 99. Frankfurt am Main.
- Meuser, M.; Nagel, U. (1991): ExpertInnenwissen – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, D; Kraimer, K. (eds.): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen. Opladen, 441-447.
- Meuser, M.; Nagel, U. (1994): Expertenwissen und Experteninterviews. In: Hitzler, R.; Honer, A.; Maeder, C. (eds.): Expertenwissen. Opladen, 180-192.