

DARSTELLENDEN UNTERSUCHUNG PHILOSOPHISCHER PROBLEME MIT ONTOLOGIEN

LARS DITTMANN

LARS.DITTMANN@PIM.UNI-ESSEN.DE

REINHARD SCHÜTTE

REINHARD.SCHUETTE@PIM.UNI-ESSEN

STEPHAN ZELEWSKI

STEPHAN.ZELEWSKI@PIM.UNI-ESSEN.DE

UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

INSTITUT FÜR PRODUKTION UND INDUSTRIELLES INFORMATIONS MANAGEMENT

UNIVERSITÄTSSTRASSE 9

D-45141 ESSEN

Abstract:

Eine effiziente Kommunikation zwischen zwei Akteuren, die den Austausch von Informationen beinhaltet, erfordert einen gemeinsamen Wissenshintergrund der Akteure. Mit Ontologien verfolgt die KI-Forschung seit kurzem hierzu einen formalsprachlichen Ansatz. Besonders im Rahmen des Wissensmanagements und des Semantic-Webs gewinnen Ontologien an Bedeutung.

Der vorliegende Beitrag untersucht darstellend philosophische Probleme bei der Konstruktion von Ontologien. Nach einer inhaltlichen Präzisierung des Ontologiebegriffs werden erkenntnis- und sprachtheoretische Problemfelder diskutiert.

1. Prefatio

Eine effiziente Kommunikation zwischen zwei Akteuren¹, die den Austausch von Informationen beinhaltet, erfordert einen gemeinsamen Wissenshintergrund der Akteure. Der Wissenshintergrund selbst wird durch unterschiedliche Faktoren geprägt, die für die Kommunikation von elementarer Bedeutung sind. Für eine Reihe von Kommunikationsformen, wie z.B. verteilte oder asynchrone Kommunikation, sind die unterschiedlichen Wissenshintergründe der Akteure zu explizieren, um erfolgreich angewendet werden zu können.

Seit geraumer Zeit wird unter dem Begriff „Ontologien“ ein Instrumentarium diskutiert, welches die Kommunikation zwischen Akteuren unterstützen soll.² Das Interesse an Ontologien geht auf Arbeiten der Erforschung Künstlicher Intelligenz (KI) zurück.³ Dort entwickelte sich etwa in den achtziger Jahren ein besonderes Interesse für die Frage, wie sich artifizielle Agenten beschreiben und – zwecks arbeitsteiligen Zusammenwirkens der Agenten – aufeinander abstimmen lassen.⁴

Im Bereich des Wissensmanagements⁵ lässt sich wachsendes Interesse an Ontologien feststellen, weil die betriebliche Leistungserstellung in der Regel durch das arbeitsteilige Zusammenwirken mehrerer Personen gekennzeichnet wird, deren Wissenshintergründe oftmals erheblich voneinander abweichen.⁶ Je mehr die Wissensintensität eines Leistungsprozesses für die betriebliche Wertschöpfung an Bedeutung gewinnt, desto gravierender können sich solche Wissensdivergenzen auf das Prozessergebnis auswirken. Daher liegt es nahe, im Rahmen des Wissensmanagements nach Instrumenten zu suchen, die in die Lage versetzen Wissensdivergenzen zu identifizieren, um sie entweder zu beseitigen oder aber zumindest zu kompensieren.

2. Begriffliche Grundlagen

Wissenschaftssprache

Die exakte Verwendung der Sprache wird als Grundregel jeder Wissenschaft aufgefasst, da sie für die Kommunikation der Wissenschaftler unabdingbar ist. Eine Maßnahme, die Inhalte von Aussagen zu präzisieren, bilden Definitionen, die zwei Funktionen erfüllen.⁷

Erstens dienen sie bei der Darstellung komplexer Sachverhalte in umfassenden Aussagensystemen der Abkürzung. In der Regel werden Sachverhalte durch Symbole dargestellt, so dass es zu einer Formalisierung der Aussagensysteme⁸ kommt.

-
- 1) Der Oberbegriff „Akteure“ umfasst sowohl artifizielle Agenten als auch „natürliche“ Agenten, nämlich Menschen.
 - 2) Vgl. GOMEZ-PEREZ (1998), S. 10-4.
 - 3) In USCHOLD/GRUNINGER (1996); NOY/HAFNER (1997); GOMEZ-PEREZ (1998), S. 10-4 ff. finden sich beispielsweise Überblicke über Beiträge der KI-Forschung. Zur relativ frühzeitige Thematisierung von Ontologien in der KI vgl. ALEXANDER (1986), S. 963 ff.
 - 4) Vgl. HEYLIGHEN (1995), S. 1.
 - 5) Vgl. insbesondere NONAKA/TAKEUCHI (1995). Vgl. auch PROBST/RAUB/ROMHARDT (1997); NORTH (1998); WOLF/DECKER/ABECKER (1999); SHIN/HOLDEN/SCHMIDT (2001).
 - 6) Vgl. ZELEWSKI (2002), S. 63.
 - 7) Vgl. BALZER (1997), S. 64 ff.
 - 8) Eine Aussage ist zusammen mit ihren Verwendungsregeln ein Behauptungssatz, wenn um die Aussage „gestritten“ werden kann, vgl. LORENZ (1995), S. 224.

Zweitens ermöglichen Definitionen die Klärung, Präzisierung und Bedeutungsfestlegung von Begriffen.¹ Ohne Bedeutungsfestlegungen ist keine Diskussion um die in einer Sprache formulierten Inhalte möglich; erst die Nutzung von Definitionen gestattet die Interpretation von „Theorien“.² Ein konsistenter Sprachgebrauch ist ohne exakte Bedeutungsfestlegungen unmöglich, wobei diese Festlegung als Minimalforderung an wissenschaftliches Arbeiten aufgefasst wird.³

Ontologie(n)

Philosophie

Der Begriff „Ontologie“ hat seinen Ursprung in der Antike. Seitdem wird unter der Ontologie die Seinslehre verstanden.⁴ So thematisierte bereits ARISTOTELES in seiner „ersten Philosophie“ Fragen nach dem „Sein als Seiendem“, d.h. nach seinem „objektiven“, vom menschlichen Erkennen unabhängigen „Wesen“ und nach den ihm zukommenden „Bestimmungen“. Im Rahmen der klassischen Metaphysik nahmen solche ontologischen Seins-Betrachtungen über Jahrhunderte einen respektablen Raum ein, büßten jedoch im Gefolge der Krise des spekulativen Idealismus während des 19. Jahrhunderts erheblich an Beachtung ein. Die wissenschaftliche Philosophie des 20. Jahrhunderts erlebte eine „Wiedergeburt der Ontologie“, die insbesondere durch Beiträge von HARTMANN zu einer „neuen Ontologie“ eingeleitet wurde. In die gleiche Richtung wiesen Arbeiten von HUSSERL, der seine Auffassung über Phänomenologie als eine „universale Ontologie“ verstand, Schriften von HEIDEGGER zur „Fundamentalontologie“ und von SARTRE zur „phänomenologischen Ontologie“. Besondere Bedeutung kommt auch der doppelten ontologischen Relativität von QUINE zu.⁵

KI

Im Gegensatz zu den philosophischen Arbeiten zur Ontologie werden im Bereich der Informationssysteme im allgemeinen Ontologien problematisiert. Es gibt nicht nur eine Ontologie, so dass mit Ontologien qua definitione nicht Aussagen über das Sein des Seienden angestrebt werden können. Es wird kein vorgegebenes, passives Objekt analysiert, sondern es werden Grundstrukturen und -gesetze von Objekten aktiv gestaltet. Ontologien sind dementsprechend von Menschen geschaffene Artefakte, so dass zweckrationale Gestaltungsaspekte zu berücksichtigen sind. Diese begriffliche Deutung von Ontologien bedingt zugleich eine Hinwendung von Ontologien zu erkenntnistheoretischen Problemen. Wenn es mehrere Ontologien geben kann, die Artefakte darstellen, sind die mit der Gestaltung verbundenen Probleme letztlich sprach- und erkenntnistheoretischer Natur.

Die steigende Verbreitung des Begriffs „Ontologien“ in der Literatur⁶ hat zu einer Vielzahl von Verwendungsmöglichkeiten desselben geführt. Hier werden vor allem zwei Interpretationsrichtungen von Ontologien unterschieden.

1) Vgl. BALZER (1997), S. 66 f.

2) Zum Begriff der Theorie aus Sicht des statement view vgl. ALBERT (1978) und aus Sicht des non statement view ZELEWSKI (1993), S. 94 ff.

3) Vgl. ESSER/KLENOVITS/ZEHNPFENNIG (1977), S. 68 f. Vgl. auch MUNDY (1988), S. 169 f.

4) Vgl. zu Überblicken z.B. DIEMER (1967), S. 209 ff. Vgl. auch die profunden Ausführungen in DIEMER (1959), S. 7 ff.; BUNGE (1977); BUNGE (1979); HENGSTENBERG (1998).

5) Vgl. STEGMÜLLER (1987), S. 300 ff.

6) Zu einem Überblick vgl. GUARINO (1998).

Einem *ersten* Verständnis vor allem aus den Bereichen des Requirements und des Software Engineering zufolge wird unter Ontologien eine sprachliche Spezifikation verstanden. „An ontology consists of a set of concepts and their relationships, forming a conceptual structure that underlies the interpretation of any system model.“¹ Somit werden die Strukturen, die jeder potentiellen Interpretation eines „Weltausschnitts“ unterliegen, als Ontologien definiert.

Eine *zweite Auffassungsrichtung* von Ontologien stammt aus der Erforschung Künstlicher Intelligenz. Auch innerhalb dieser Interpretationsweise können abweichende Ontologiedefinitionen identifiziert werden.² Die erste Definition von Ontologien geht auf NECHES ET AL. zurück: „An ontology defines the basic terms and relations comprising the vocabulary of a topic area as well as the rules for combining terms and relations to define extensions to the vocabulary.“³ Die weitverbreitetste Definition stammt von GRUBER.⁴ Ihr zufolge handelt es sich bei einer *Ontologie* um eine *explizite und formalsprachliche Spezifikation einer Konzeptualisierung von Phänomenen der Realität*.⁵ Eine modifizierte Fassung der GRUBERSchen Definition bezieht die formale Explikation nur auf eine gemeinsam geteilte Konzeptualisierung.⁶ Unter einer Konzeptualisierung versteht GRUBER „an abstract, simplified view of the world that we wish to represent for some purpose.“⁷

3. Wissenschafts- und erkenntnistheoretische Probleme

Die skizzierten Definitionen des Begriffs „Ontologien“ weisen Unbestimmtheit hinsichtlich der Beschaffenheit der Realität und der Erkennbarkeit realer Phänomene auf. Mitunter entsteht in der Literatur der Eindruck, Ontologien spiegeln die Welt wider, so dass der philosophische Terminus *technicus* „Ontologie“ zurecht genutzt werden kann. Die pluralische Redeweise von Ontologien präsупponiert jedoch, dass es mehrere „Welten“ gibt.

Mehrere Welten sind aber nur dann sinnvoll denkmöglich, wenn eine Vermengung von erkenntnistheoretischer und ontologischer Perspektive erfolgt. Bei einer naiv-realistischen Sichtweise, der zufolge eine Erfahrbarkeit von Realität „an sich“ – unabhängig von sensorisch oder kognitiv bedingten Verzerrungen des erkennenden Subjekts – möglich ist,⁸ würden Ontologie (als philosophische Disziplin) und Erkenntnistheorie zusammenfallen, so dass die singuläre Rede von *der* Ontologie in sich schlüssig wäre. Eine naiv-realistische Erkenntnisposition wird aber von den Autoren als überwunden erachtet. Moderne Erkenntnispositionen, wie

-
- 1) JARKE ET AL. (1997), S. 239. Vgl. auch MYLOPOULOS (1998), S. 136, „an ontology characterizes some aspects for a class of applications“.
 - 2) Vgl. vor allem die Überblicksbeiträge von GUARINO/GIARETTA (1995), GUARINO (1997), GUARINO (1998). Vgl. daneben auch USCHOLD (1996), S. 12 f.; USCHOLD/GRUNINGER (1996), S. 96 f.; GOMEZ-PEREZ/BENJAMINS (1999), S. 1-2.
 - 3) NECHES ET AL. (1991), S. 40.
 - 4) Vgl. zur Berufung auf das Ontologieverständnis von GRUBER beispielsweise STUDER et al. (1999), S. 4. Auch GUARINO (1997), S. 2, lehnt sich an die Definition von GRUBER an, obgleich mit einem anderen Konzeptualisierungsverständnis.
 - 5) Die Originalschrift von GRUBER leidet darunter, daß er keine eindeutige Ontologiedefinition vorlegt, sondern mindestens zwei Definitionsvarianten präsentiert: „A specification of a representational vocabulary for a shared domain of discourse [...] is called an ontology.“ (GRUBER (1993), Abstract auf S. 1; Auslassung [...] durch die Verfasser); sowie: „An ontology is an explicit specification of a conceptualization.“ (GRUBER (1993), S. 2; kursive Hervorhebung im Original hier unterlassen).
 - 6) Vgl. BORST (1997); STUDER et al. (1998), S. 184.
 - 7) GRUBER (1993), S. 2.
 - 8) Vgl. ALBERT (1987), S. 45; GETHMANN (1996), S. 503.

z.B. der Kritische Realismus ALBERTScher Prägung¹, der hypothetische Realismus eines evolutionären Erkenntnisprogramms im Sinne VOLLMERS² oder aus einer anderen Perspektive – dem Methodischen Konstruktivismus³ oder Methodischen Kulturalismus⁴ – ein gemäßigter Konstruktivismus⁵, betonen die aktive, konstruktive Leistung eines erkennenden Subjekts.

In Abhängigkeit von den erkenntnistheoretischen Positionen werden im folgenden die Elemente, die bei der Entwicklung von Ontologien zu konstruieren sind, hinsichtlich ihrer erkenntnistheoretischen Implikationen problematisiert.

Domäne

Eine *Domäne*⁶ (oder *reales System*⁷) stellt einen Realitätsausschnitt dar, der abhängig oder unabhängig von einem modellierenden Subjekt sein kann. Eine Domäne wird häufig – zumindest implizit – als ein Ausschnitt der Realität verstanden, der unabhängig von einem modellierenden Subjekt als gegeben angenommen wird. Diese Sichtweise ist aus der Perspektive eines naiven Realisten konsequent, nicht jedoch aus dem Blickwinkel einer aufgeklärten erkenntnistheoretischen Position. Wird beispielsweise ein erkenntnistheoretischer Idealismus eingenommen, so wäre bereits die Domäne als eine von Subjekten konzeptualisierte Entität zu begreifen. Die Domäne ist damit bereits das Resultat einer Vor-Strukturierung des Gegenstandsbereichs.

Die Einschätzung, dass es sich bei der Domäne um eine Vorstrukturierung handelt, wird nicht von allen Autoren geteilt.⁸ Besonders deutlich wird dies bei der unterschiedlichen Einschätzung des ontologischen Status von Systemen. Die Systemtheorie enthält keine nomische Hypothese, die etwas über die Beschaffenheit der realen Welt aussagt. Vielmehr handelt es sich bei der Systemtheorie um eine Metatheorie, die eine Strukturierung der Welt in Systeme unterstellt, ohne dass diese These jemals überprüft werden könnte. Sie stellt eine „Brille“ dar, die eine spezielle – die systemtheoretisch vorgebrachte – Sichtweise auf die Welt vorgibt. Damit entspricht die Systemtheorie einem Konzeptualisierungsmuster.

Allerdings erscheint insbesondere das ontologische Verständnis von BUNGE darauf hinzudeuten, die „systemische“ Strukturiertheit als ontologische Eigenschaft der Welt zu deuten.⁹ Die realistische Position BUNGES führt dazu, die Welt als System zu deklarieren. In der Information Systems Community ist dieser Gedanke von WAND und WEBER aufgegriffen worden.¹⁰ Die Zuschreibung eines ontologischen Status zu Sprachen oder Konzeptualisierungsmustern, wie sie sowohl bei BUNGE als auch daran angelehnt bei WAND und WEBER erfolgt, zeugt von

1) Vgl. ALBERT (1987); ALBERT (1991). Vgl. auch BUNGE (1993), S. 230 ff.

2) Vgl. VOLLMER (1994).

3) Vgl. LORENZEN (1987).

4) Vgl. HARTMANN/JANICH (1996); HARTMANN/JANICH (1998).

5) Vgl. für das Feld der Wirtschaftsinformatik SCHÜTTE (1999).

6) Vgl. GOMEZ-PEREZ/BENJAMINS (1999), S. 1-2; STUDER ET AL. (1998), S. 184.

7) Vgl. etwa WAND ET AL. (1995), S. 285; WAND (1996), S. 281.

8) Vgl. dazu GOMEZ-PEREZ/BENJAMINS (1999), S. 2.

9) Vgl. BUNGE (1979), S. 1 ff.

10) WAND bezeichnet sein Ontologieverständnis im Gegensatz zu den Ontologien der KI-Forschung auch als Meta-Ontologie, vgl. WAND (1996), S. 281. Vgl. WEBER (1997).

einem ausgeprägten Erkenntnisoptimismus.¹ Denn es wird angenommen, dass die Welt systemartige Strukturen besitzt, die unabhängig von jedem empirischen Gehalt immer gleich sind (ontologischer Realismus). Demgegenüber wird hier aus einer erkenntnis pessimistischeren Perspektive die Auffassung vertreten, dass die Existenz von Systemstrukturen in der Realität nicht ohne weiteres als ontologische Eigenschaft aufzufassen ist, weil Systeme nicht schlicht „vor-gegeben“ sind, sondern in unterschiedlicher Weise von Subjekten konstruiert werden.

Konzeptualisierung

Noch deutlicher als bei der Domäne wird die Zweck- und Erkenntnisabhängigkeit bei der Konzeptualisierung. Unter einer *Konzeptualisierung* wird hier eine abstrakte Sichtweise auf Phänomene eines Realitätsausschnitts verstanden, der für die Erkenntniszwecke der erkennenden Subjekte von Interesse ist. Diese Erkenntniszwecke bestimmen, welche Aspekte der wahrgenommenen Phänomene für die erkennenden Subjekte relevant sind. Konzeptualisierung bedeutet daher immer zweck- und subjektabhängige Auszeichnung relevanter Realitätsaspekte. Das Ergebnis eines Konzeptualisierungsprozesses stellen die „Konzepte“ oder internen Modelle dar, mit denen der betrachtete Realitätsausschnitt hinsichtlich seiner für relevant erachteten Aspekte *vorstrukturiert* wird. Konzeptualisierung geht also immer mit einer erkenntnisprägenden Vorstrukturierung möglicher Realitätserfahrung einher. Da ihre Resultate, die Konzepte, im Allgemeinen als (natürlich)sprachliche Konstrukte ausgedrückt werden, läßt sich Konzeptualisierung auch als eine *begriffliche* Vorstrukturierung möglicher Realitätserfahrung auffassen. Daher wird ein Vokabular, das Repräsentationsbegriffe zur Beschreibung realer Phänomene bereitstellt, oftmals als zentraler Bestandteil von Ontologien angesehen.²

Modell

Das Ergebnis eines Konzeptualisierungsprozesses stellt dem Verständnis der Verfasser zufolge kein formalisiertes Modell dar. In dieser Hinsicht folgen sie nicht der „formalistischen“ Konzeptualisierungsdefinition von GENESERETH/NILSSON³, auf die sich auch das Konzeptualisierungsverständnis von GRUBER bezieht. Würde eine Konzeptualisierung bereits ein formalsprachlich verfasstes Artefakt darstellen, dann wäre eine Ontologie, die wiederum als ein formalsprachlich verfasstes Artefakt aufgefasst wird, nur eine Verdopplung der Konzeptualisierung. In diesem Fall könnte eine Übersetzungsrelation zwischen zwei formalen Systemen konstruiert werden. Diese Anschauung wird hier nicht geteilt. Denn die formalsprachliche Verdopplung einer Konzeptualisierung in der Gestalt einer Ontologie würde die gravierenden *erkenntnistheoretischen* Probleme der *Konstruktion* von Ontologien auf die „simple“ Übersetzung zwischen zwei formalsprachlich verfassten Artefakten reduzieren und somit trivialisieren.

Empirische Untersuchungen zur Informationsmodellierung belegen, welche gravierenden Einfluss Deutungsmuster auf die Modellbildung ausüben können.⁴ Die persönlichen Erfahrungen, das Wissen und die Interessen eines Erkenntnissubjekts führen dazu, dass es perzeptive oder kognitive Strukturen *erschafft*, die den Ausgangspunkt der Modellkonstruktion darstellen. Wird von all den Problemen abgesehen, die während der strukturerschaffenden Konzeptuali-

1) Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf einer Interpretation der Arbeiten von WAND und WEBER.

2) Vgl. GRUBER (1993), S. 2.

3) Vgl. GENESERETH/NILSSON (1987), S. 9 ff.

4) Vgl. u. a. SHANKS (1997), S. 65 ff.

sierung von Realitätsausschnitten zu bewältigen sind, drängt sich der Verdacht auf, dass die Anhänger der formalistischen Konzeptualisierungsauffassung eine naiv-realistische Grundhaltung vertreten könnten.¹

Ontologien als spezielle Form *konzeptueller Modelle* sind das Ergebnis eines Explikationsvorgangs. In einem konzeptuellen Modell sollen die Wissenshintergründe der Akteure sprachlich expliziert werden, um dieses Hintergrundwissen beispielsweise dem Zugriff wissensbasierter Systeme zugänglich machen zu können. Allerdings haben sich erste Versuche, die zahlreichen Präsuppositionen natürlichsprachlicher Vorverständnisse zu explizieren, als überaus diffizil herausgestellt. Erschwerend kommt hinzu, dass wissensbasierte Systeme für ihre interne Operationsweise eine formalsprachliche Repräsentation erfordern.

Gewichtige Stimmen ziehen sogar grundsätzlich in Zweifel, dass es jemals möglich sein wird, die „wesentliche Bedeutung“ oder „Semantik“ natürlichsprachlich ausgedrückter Realitätswahrnehmung mittels formalsprachlicher Explizierung vollständig und unverfälscht zu rekonstruieren.²

Inkommensurabilitätsproblematik

Ein wissenschaftstheoretisch besonders schwerwiegendes Problem von Ontologien entsteht durch den Anspruch, dass mehrere Akteure eine Ontologie teilen sollen.

Angesichts schwerwiegender Inkommensurabilitätsprobleme ist Skepsis geboten, ob – und im positiven Fall inwieweit – sich unterschiedliche Konzeptualisierungen desselben Realitätsausschnitts in einer von mehreren Akteuren gemeinsam verwendeten Ontologie zusammenführen lassen. Der paradigmatischen Inkommensurabilität zufolge kann eine gemeinsam verwendete Ontologie nicht erzielt werden, solange sich jeder Akteur nach eigenen Begründungs-, Rationalitäts- und Sprachstandards verhält. Die grundsätzliche Zielsetzung von Ontologien ist mit einer sprach- und/oder theorienrelativistischen Grundsatzposition nicht verträglich, sofern nicht die Existenz eines globalen Paradigmas angenommen wird. Sobald mehrere konkurrierende Paradigmen existieren, lässt sich das Forschungsvorhaben der Ontologien im Sinne der „shared ontologies“ mit einer relativistischen Erkenntnisposition nicht vereinbaren.

Damit die intendierten Zwecke von Ontologien erreicht werden können, bedarf es zusätzlicher Annahmen über die Bedeutung des Inkommensurabilitätsproblems. Zunächst wäre nach QUINES These der doppelten ontologischen Relativität vorauszusetzen, dass mindestens eine Rahmentheorie existiert. Die Rahmentheorie bildet den Bezugspunkt für Theorien mit unterschiedlichen Ontologien, in den sich divergente Ontologien gemeinsam einbetten lassen. Liegt keine solche Rahmentheorie vor, so können ontologische Sachverhalte aus unterschiedlichen Theorien nicht relativ zu einer übergeordneten Rahmentheorie einander zugeordnet werden.³ Des Weiteren sind die Begründungs-, Rationalitäts- und Sprachstandards festzulegen, die für die Akteure zulässig sein sollen. Diese Standards müssen gegebenenfalls sogar in Form einer Commonsense-Ontologie expliziert werden.

1) So unterstellen FLOYD (1992), S. 16 f.; KLEIN/LYYTINEN (1992), S. 207; FALKENBERG ET AL. (1996), S. 8, vielen Forschern im Bereich des Software Engineering eine naiv-realistische Erkenntnisposition.

2) Vgl. hierzu das „Chinese-Room“-Gedankenexperiment von SEARLE (1984).

Bedeutung der Sprache

Jede Konzeptualisierung ist, wie bereits angedeutet wurde, sprachabhängig. Beispielsweise präsupponiert ein Entity-Relationship-Modell (ER-Modell) eine Strukturierung von Erkenntnissen mit der Hilfe von Objekten und Beziehungen als „generischen“ Erkenntnisformen. Sofern diese Annahme verletzt ist, können ER-Modelle nicht mehr als Sprache zur Repräsentation von Informationssystemen genutzt werden.¹

Sowohl eine betrachtete Domäne als auch deren Konzeptualisierung stellen bereits eine Vorstrukturierung der wahrgenommenen oder vorgestellten Realität dar. Der Begriff „Vorstrukturierung“ soll zum Ausdruck bringen, dass die Konzeptualisierung eines Realitätsausschnitts und seiner Phänomene erfolgt, *bevor* auf ihn bzw. sie vom erkennenden Subjekt zur Erfüllung eines Erkenntniszwecks konkret zugegriffen wird. Diese Präzedenzbeziehung besitzt allerdings nur eine „(erkenntnis)logische“, aber nicht notwendig eine zeitliche Qualität. Denn oftmals wird auf Realitätsausschnitte erkennend zugegriffen, ohne vorher die betroffenen Ausschnitte bewusst konzeptualisiert zu haben („lebensweltlicher“ Erkenntniszusammenhang). Mittels einer zeitlich nachfolgenden Rekonstruktion lassen sich dann aber jene „lebensweltlichen“ und unbewusst benutzten Konzeptualisierungen explizieren, die dem zeitlich vorangehenden Realitätszugriff bereits implizit zugrunde lagen.

Der Gedanke der begrifflichen Vorstrukturierung von Realitätserfahrungsmöglichkeiten ist keineswegs neuartig, sondern Gemeingut der sprach- und kulturanalytischen Philosophietradition. Obgleich dort die Bedeutung der Sprache uneingeschränkt geteilt wird, bestehen jedoch Differenzen hinsichtlich der sprachlichen Relativität von Konzeptualisierungsleistungen. Letztlich stellen sich zwei entscheidende Fragen: Erstens ist strittig, ob die Sprache als unhintergehbare Eigenschaft des Menschen eine schlichte Widerspiegelung der Welt darstellt. Zweitens besteht im Falle einer verneinenden Antwort auf die vorgenannte Frage Dissens darüber, inwieweit unterschiedliche Sprachen das Denken prägen. Es können zwei gegensätzliche Positionen differenziert werden. Auf der einen Seite stehen die Proponenten einer hohen Sprachrelativität, die der späte WITTGENSTEIN mit dem vielzitierten Ausdruck „Sprachspiel“ umschrieben hat.² Auf der anderen Seite befinden sich die Opponenten der Sprachrelativität³, die – zumindest auf der sprachlichen Ebene – das Abbildungsdenken des naiven Realismus teilen. Vor dem Hintergrund dieser Diskussion, die ausschließlich die natürliche Sprache betrifft, vertreten die Verfasser offensiv eine sprachrelativistische Position. Sie erkennen der Sprache als Instrument für die Konzeptualisierung von Realitätsausschnitten eine überragende Bedeutung zu. Knapp, aber prägnant fasst beispielsweise STEGMÜLLER zusammen: „Die Welt gliedert sich *nicht unabhängig von der Sprache* in Tatsachen oder auch nur bloß mögliche Tatsachen.“⁴

Aus der Perspektive ihrer intendierten Anwendungen sollen Ontologien ihren Nutzen durch die *gemeinsam verwendete* Konzeptualisierung von Realitätserfahrungsmöglichkeiten entfalten. Zur arbeitsteiligen Erfüllung einer gemeinsam übernommenen Aufgabe ist es erforderlich, die Realitätserfahrungen der beteiligten Akteure, die mittels ihrer zweck- und subjektabhängigen Ontologien zustande kommen, untereinander zu „harmonisieren“. Da Betriebe – von extremen Ausnahmen abgesehen – im allgemeinen ebenso auf dem arbeitsteiligen Zusammenwirken mehrerer Akteure beruhen, drängt sich aus sprachphilosophischer Sicht die Frage

1) Vgl. auch MYLOPOULOS (1998), S. 134.

2) Vgl. WITTGENSTEIN (1977), S. 19.

3) Vgl. MEIXNER (1994), S. 377 ff.; CHOMSKY (1996).

4) STEGMÜLLER (1970), S. 15 (kursive Hervorhebung durch die Verfasser).

auf, ob mindestens zwei Akteure die gleiche Konzeptualisierung teilen können. Der Anwendungsnutzen von Ontologien wird in der Regel umso höher sein, je geringer die Sprachrelativität der Konzeptualisierungen ist.

Der Anspruch von Ontologien reicht über reine Vokabularien hinaus, so dass es sich um ein ambitionierteres Unterfangen als bei der reinen Begriffsharmonisierung handelt (auch wenn diese einen wichtigen Bestandteil von Ontologien bildet). Hierbei spielt eine wesentliche Rolle, dass jede Sprache theoriebeladen ist. Somit geben Theorien Denkmuster vor, wie die Welt zu erfassen ist.¹ Bei der Nutzung von Sprachen, die durch unterschiedliche Theorien geprägt sind, müssen Übersetzungsrelationen zwischen den Sprachen formuliert werden. Hier hat insbesondere QUINE mit seiner These der grundsätzlichen Unbestimmtheit jeder Übersetzung gravierende erkenntnistheoretische Einwände vorgebracht.²

4. Conclusio

Die vielfältigen wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Probleme, die bei der Konstruktion von Ontologien zu lösen sind, konnten in der hier gebotenen Kürze nur oberflächlich untersucht werden. Dennoch hoffen die Verfasser, dass es ihnen mit ihren knappen Ausführungen gelungen ist, die Angemessenheit zweier Forderungen zu verdeutlichen.

Erstens lassen sich die vielfältigen Probleme anlässlich der Konstruktion und Evaluation von Ontologien nur dann überzeugend lösen, wenn eine konsistente wissenschafts- und erkenntnistheoretische Grundposition eingenommen wird.

Zweitens sind Antworten auf schwerwiegende wissenschafts- und erkenntnistheoretische Probleme beim Umgang mit Ontologien zu geben, die selbst in der Philosophie und Wissenschaftstheorie noch heftig diskutiert werden (wie z.B. hinsichtlich QUINES These über die doppelte ontologische Relativität).

Die behandelte Thematik hebt die Relevanz der „Metawissenschaften“ Wissenschafts- und Erkenntnistheorie für Objektwissenschaften hervor und verdeutlicht ernsthaften Wissenschaftlern die Notwendigkeit einer wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Reflektion ihrer Grundsatzpositionen.

1) Vgl. u.a. POPPER (1995), S. 72 f.

2) Vgl. STEGMÜLLER (1987), S. 291 ff., der auch zwei Beispiele für die Übersetzungsproblematik skizziert.

5. Literaturverzeichnis

- ALBERT, H.: Traktat über rationale Praxis, Tübingen 1978.
- ALBERT, H.: Kritik der reinen Erkenntnislehre, Tübingen 1987.
- ALBERT, H.: Traktat über kritische Vernunft, 5. Aufl., Tübingen 1991.
- ALEXANDER, J.H.; FREILING, M.J.; SHULMAN, S.J.; STALEY, J.L.; REHFUSS, S.; MESSICK, S.L.: Knowledge Level Engineering: Ontological Analysis. In: American Association for Artificial Intelligence (Hrsg.): Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-86), Menlo Park 1986, S. 963-968.
- BALZER, W.: Die Wissenschaft und ihre Methoden. Grundsätze der Wissenschaftstheorie, Freiburg - München 1997.
- BORST, W.N.: Construction of Engineering Ontologies. PhD thesis, University of Twente, Enschede 1997.
- BUNGE, M.: Treatise on Basic Philosophy, Volume 3, Ontology I: The Furniture of the World, Dordrecht et al. 1977.
- BUNGE, M.: Treatise on Basic Philosophy, Volume 4, Ontology II: A World of Systems, Dordrecht et al. 1979.
- BUNGE, M.: Realism and Antirealism in Social Science. In: Theory and Decision, Vol. 35 (1993), S. 207-235.
- CHOMSKY, N.: Probleme sprachlichen Wissens, Weinheim 1996.
- DIEMER, A.: Einführung in die Ontologie, Meisenheim 1959.
- DIEMER, A.: Ontologien. In: Diemer, A.; Frenzel, I. (Hrsg.): Philosophie, Frankfurt 1967, S. 209-240.
- ESSER, H.; KLENOVITS, K.; ZEHNPFFENNIG, H.: Wissenschaftstheorie 1. Grundlagen und Analytische Wissenschaftstheorie, Stuttgart 1977.
- FALKENBERG, E. D.; HESSE, W.; LINDGREEN, P.; NILSSON, B. E.; OEI, H. J. L.; ROLLAND, C.; STAMPER, R. K.; AN ASSCHE, F. J.; VERRIJN-STUART, A. A.; VOSS, K.: FRISCO. A Framework of Information Systems, Web Edition of the FRISCO Report, 1998.
[<http://www.wi.leidenuniv.nl/~verrynst/fri-full-7.zip>, Zugriff am 15.10.2002]
- FLOYD, C.: Human Questions in Computer Science. In: Floyd, C.; Züllighoven, H.; Budde, R.; Keil-Slawik, R. (Hrsg.): Software Development and Reality Construction, Berlin et al. 1992, S. 15-27.
- GETHMANN, C.F.: Realismus (ontologisch). In: Mittelstraß, J. (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Band 4: Sp-Z, Stuttgart - Weimar 1996, S. 502-504.
- GENESERETH, M.R.; NILSSON, N.J.: Logical Foundations of Artificial Intelligence, Palo Alto, CA 1987.
- GOMEZ-PEREZ, A.: Knowledge Sharing and Reuse. In: Liebowitz, J. (Hrsg.): The Handbook of Applied Expert Systems, Boca Raton et al. 1998, S. 10-1 – 10-36.
- GOMEZ-PEREZ, A.; BENJAMINS, V.R.: Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontologies and Problem-Solving Methods. In: Benjamins, V.R.; Chandrasekaran, B.; Gomez-Perez, A.; Guarino, N.; Uschold, M. (Hrsg.): Proceedings of the IJCAI-99 Workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5). Stockholm, Sweden, August 1999.

- GRUBER, T.R.: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL 92-71, Computer Science Department, Stanford University. Stanford 1993 [Revidierte Version vom April 1993, Original vom September 1992]; auch erschienen in: Knowledge Acquisition, Vol. 5 (1993), No. 2, S. 199-220.
- GUARINO, N.: Understanding, Building, And Using Ontologies, Paper, National Research Council, Padova o.J. (1997); erschienen in: International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 46 (1997), No. 2/3, S. 293-310.
- GUARINO, N.: Formal Ontology and Information Systems. In: Guarino, N. (Hrsg.): Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of FOUIS '98, Trento, Italy, 6-8 June 1998, Amsterdam 1998.
- GUARINO, N.; GIARETTA, P.: Ontologies and Knowledge Bases – Towards a Terminological Clarification, Paper, Padova 1995; geringfügig überarbeitete Version des gleichnamigen Beitrags in: Mars, N.J.I. (Hrsg.): Towards Very Large Knowledge Bases: Knowledge Building and Knowledge Sharing, Amsterdam 1995, S. 25-32.
- HARTMANN, D.; JANICH, P.: Methodischer Kulturalismus. Zwischen Naturalismus und Postmoderne, Frankfurt/M. 1996.
- HARTMANN, D.; JANICH, P.: Die kulturalistische Wende. Zur Orientierung des philosophischen Selbstverständnisses, Frankfurt/M. 1998.
- HENGSTENBERG, H.-E.: Beiträge zur Ontologie, Dettelbach 1998.
- HEYLIGHEN, F.: Ontology, introduction. In: Principia Cybernetica Web, 1995. Online-Publikation unter der URL <http://pespmc1.vub.ac.be/ONTOLI.html>, Zugriff am 15.10.2002.
- JARKE, M.; POHL, K.; WEIDENHAUPT, K.; LYYTINEN, K.; MARTTIIN, P.; TOLVANEN, J.-P.; PAPAZOGLU, M.: Meta Modelling: A Formal Basis for Interoperability and Adaptability. In: Krämer, B.; Papazoglou, M.; Schmidt, H.-W. (Hrsg.): Information Systems Interoperability, Taunton et al. 1997, S. 229-263.
- KLEIN, K.; LYYTINEN, K.: Towards a New Understanding of Data Modelling. In: Floyd, C.; Züllighoven, H.; Budde, R.; Keil-Slawik, R. (Hrsg.): Software Development as Reality Construction, Berlin et al. 1992, S. 86-100.
- LEINFELLNER, W.; KRAEMER, E.; SCHANK, J. (Hrsg.): Sprache und Ontologie, Akten des sechsten Internationalen Wittgenstein-Symposiums, 23.-30.08.1981 in Kirchberg/Wechsel, Wien 1982.
- LORENZ, K.: Aussage. In: Mittelstraß, J. (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Band 1: A-G, Stuttgart - Weimar 1995, S. 224-226.
- LORENZEN, P.: Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie, Mannheim et al. 1987.
- MEIXNER, U.: Von der Wissenschaft der Ontologie. In: LOGOS. Zeitschrift für systematische Philosophie, o. Jg. (1994) 1, S. 375-399.
- MUNDY, B.: Scientific Theory as Partially Interpreted Calculus II. In: Erkenntnis, Vol. 28 (1988), S. 165-183.
- MYLOPOULOS, J.: Information Modeling in the Time of the Revolution. In: Information Systems, Vol. 23 (1998) 3/4, S. 127-155.
- NECHES, R.; FIKES, R.; FININ, T.; GRUBER, T.; PATIL, R.; SENATOR, T.; SWARTOUT, W.R.: Enabling Technology for Knowledge Sharing. In: AI Magazine, Vol. 12 (1991) 3, S. 36-56.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.: The Knowledge-Creating Company – How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, New York - Oxford 1995.

- NORTH, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung – Wertschöpfung durch Wissen, Wiesbaden 1998.
- NOY, N.F.; HAFNER, C.D.: The State of the Art in Ontology Design – A Survey and Comparative Review. In: AI Magazine, Vol. 18 (1997) Fall, S. 53-73.
- POPPER, K.R.: Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf, 3. Aufl., Hamburg 1995.
- PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K.: Wissen managen, Wiesbaden 1997.
- SCHÜTTE, R.: Basispositionen in der Wirtschaftsinformatik – ein gemäßigt-konstruktivistisches Programm. In: Becker, J.; König, W.; Schütte, R.; Wendt, O.; Zelewski, S. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie, Wiesbaden 1999, S. 213-244.
- SEARLE, J.R.: Minds, brains and science, Cambridge 1984.
- SHANKS, G.G.: Conceptual Data Modelling. An Empirical Study of Expert and Novice Data Modellers. Australian Journal of Information Systems, 4 (1997) 2, S. 63-73
- SHIN, M.; HOLDEN, T.; SCHMIDT, R.A.: From knowledge theory to management practice: towards an integrated approach. In: Information Processing and Management, Vol. 37 (2001), S. 335-355.
- STEGMÜLLER, W.: Erfahrung, Festsetzung, Hypothese und Einfachheit in der wissenschaftlichen Begriffs- und Theoriebildung. Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Band II: Theorie und Erfahrung, Studienausgabe Teil A, Berlin et al. 1970.
- STEGMÜLLER, W.: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie – Eine kritische Einführung, Band II, 8. Aufl., Stuttgart 1987.
- STUDER, R.; BENJAMINS, R.V.; FENSEL, D.: Knowledge Engineering: Principles and methods. In: Data & Knowledge Engineering, Vol. 25 (1998), S. 161-197.
- STUDER, R.; FENSEL, D.; DECKER, S.; BENJAMINS, V.R.: Knowledge Engineering: Survey and Future Directions. In: Puppe, F. (Hrsg.): XPS-99: Knowledge-Based Systems – Survey and Future Directions, 5th Biannual German Conference on Knowledge-Based Systems, 03.-05.09.1999 in Würzburg, Proceedings. Berlin et al. 1999, S. 1-23.
- USCHOLD, M.: Knowledge level modelling: concepts and terminology. In: The Knowledge Engineering Review, Vol. 11 (1996) 2, S. 5-29.
- USCHOLD, M.; GRUNINGER, M.: Ontologies: principles, methods and applications. In: The Knowledge Engineering Review, Vol. 11 (1996) 2, S. 93-136.
- VOLLMER, G.: Evolutionäre Erkenntnistheorie, 6. Aufl., Stuttgart 1994.
- WAND, Y.: Ontology as a foundation for meta-modelling and method engineering. In: Information and Software Technology, Vol. 38 (1996), S. 281-287.
- WAND, Y.; MONARCHI, D.E.; PARSONS, J.; WOO, C.C.: Theoretical foundations for conceptual modelling in information systems development. In: Decision Support Systems, 15 (1995), S. 285-304.
- WEBER, R.: Ontological Foundations of Information Systems, Melbourne 1997.
- WITTGENSTEIN, L.: Philosophische Untersuchungen, Frankfurt/M. 1977.
- WOLF, T.; DECKER, S.; ABECKER, A.: Unterstützung des Wissensmanagements durch Informations- und Kommunikationstechnologie. In: Scheer, A.-W.; Nüttgens, M. (Hrsg.): Electronic Business Engineering, 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik, 03.-05.03.1999 in Saarbrücken. Heidelberg 1999, S. 745-766.

ZELEWSKI, S.: Strukturalistische Produktionstheorie – Konstruktion und Analyse aus der Perspektive des „non statement view“, Habilitationsschrift (unter dem Titel “Strukturalistische Produktionstheorie - Ein Vorschlag für Formulierung und Leistungsvergleich produktionswirtschaftlicher Theorien“), Universität Köln 1992. Wiesbaden 1993.

ZELEWSKI, S.: Organisierte Erfahrung – Wissensmanagement mit Ontologien, Essener Unika-
te (2002) Nr. 18, Seite 63-73.