

Objekt und Klasse, Gegenstand und Begriff

Herbert Hrachovec

Institut für Philosophie, Universität Wien

Objektorientierte Vorgangsweisen und philosophische Theorien berufen sich auf die intuitive Weltsicht. Was sie daraus entwickeln, und wie sich die Resultate zueinander verhalten, ist nicht mehr so intuitiv. Im Gegenteil, es ist ausgesprochen schwierig, die beiden Ansatzpunkte richtig ins Verhältnis zu setzen. Sie sind hybrid miteinander verschränkt.

Computerprogramme sind in einer Hinsicht Maschinenabläufe, wie der Benzinantrieb oder Fotokopieren. Die objekt-orientierte Software-Entwicklung setzt einen anderen Akzent. Sie modelliert Probleme des konkreten Arbeitsalltags und findet dazu digitale Lösungen. Wie schon der Name sagt, stützt sie sich auf eine tief verankerte Intuition: die Welt besteht nach allgemeiner Meinung aus Gegenständen im Rahmen von Tatsachen. Und durch vergleichende Zusammenfassung von Dingen ergeben sich Allgemeinbegriffe, mit deren Hilfe Ordnung in der Welt geschaffen wird. Das ist die 2. Intuition im Hintergrund der objekt-orientierten Programmierung. Sie modelliert Strukturkonstanten (und auch dynamische Abläufe) der gegenständlichen Welt als „Klassen“.

Philosophen (m/w) leisten zur Erstellung von Software in der Regel keinen Beitrag, aber dieser Fall liegt aus mindestens zwei Gründen komplizierter. Erstens fallen Überlegungen, woraus die Welt besteht, auch und gerade wenn sie selbstverständlich klingen, in den Fragebereich der klassischen Metaphysik. Sie diskutiert unsere leitenden Intuitionen im Umgang mit der Wirklichkeit. Zweitens ist das Inventar der Objektorientierung jenem der Mengentheorie verwandt, die ihrerseits dazu verwendet wird, logische Termini wie „Begriff“, „Urteil“ und „Schlußfolgerung“ sprachanalytisch zu klären. Die Allgemeinbegriffe der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie sind durch mengentheoretische Konstrukte gut zu erläutern; so legt sich der Gedanken nahe, daß die Beziehung auch für die Softwaretechnik gilt. Ich werde zeigen, daß es sich um zwei voneinander deutlich getrennte Verwendungsweisen von „Klasse“ handelt, die sich allerdings auf interessante Weise ergänzen. Daraus ergibt sich ein Kommentar zur impliziten Metaphysik objekt-orientierter Vorgangsweisen.

Schablone und Urteil

Im Urteil wird, nach traditioneller Lehre, ein Gegenstand unter einen Begriff subsumiert. „Das ist ein Peugeot 307“ heißt: dieses Ding gehört zu einer bestimmten Menge von der genannten Firma produzierter PKWs. Das Beispiel könnte –mutatis mutandis– aus einer Einführung in objektorientiertes Programmieren stammen. In dieser Welt „spezifiziert eine Klasse die Gemeinsamkeit einer Menge von Objekten mit denselben Eigenschaften (Attributen), demselben Verhalten (Operationen) und denselben Beziehungen.“ [Balzert 1999, S. 113] Also etwa einen Fahrzeugtyp, dem entsprechend einzelne PKWs gebaut werden. Derart charakterisierte Objekte unterscheiden sich u.a. in der Motorstärke, der Farbe und dem benötigten Treibstoff. Jedes verfügt über eine eindeutige Identifikation und vordefinierte Verhaltensweisen. Mit anderen Worten: ein Kraftfahrzeug, das solchen Bedingungen genügt, ist ein Objekt der Klasse „Peugeot 307“. Der Unterschied zum Satz „Das ist ein Peugeot 307“ erscheint minimal. Aber der Schein trügt.

In beiden Fällen wird ein Einzelding in ein Verhältnis zu etwas Allgemeinem gesetzt. Doch die Auffassungen darüber, worin die Beziehung besteht, differieren beträchtlich und wirken sich direkt auf das Verständnis der *Verhältnisglieder* aus. Ein Gegenstand, der einem Urteil unterzogen wird, ist nicht einfach die Realisierung eines Typs. Für die objekt-orientierte Analyse kann das besagte Fahrzeug *als modelliertes Objekt* einzig und allein der angegebenen Klasse angehören. Alle relevanten Charakteristika liegen auf ihrer Seite. Urteile finden hier keinen Anhaltspunkt. In ihnen geht es um die Abschätzung, inwieweit sich bestimmte Charakteristika von Gegenständen behaupten lassen. Dazu muß es experimentelle Handlungsfreiheit geben, ein Ausprobieren von Beschreibungen und Rückkoppelungen zwischen Subjekt und Prädikat. Die Ausprägung eines Attributes im Objekt kann hingegen keine Rückwirkung auf die Definition der Klasse haben. Ein Urteil dient z.B. dazu, nach einer Testfahrt die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs zu bewerten. Seine Erfassung als software-technisches Objekt entspricht dem Eintrag im Typenschein. Als Exemplar eines Typus ist es erschöpfend bestimmt.

Auf diesen Hinweis könnte jemand erwidern: „Auch die Typenzuordnung ist veränderbar!“ Sicherlich, aber der Einwand illustriert genau die Divergenz zwischen den beiden Verhältnismustern. Für bestimmte Zwecke soll der Einzelfall durch das vorgegebene Schema definitiv festgelegt sein; in anderen Kontexten kommt es gerade auf den Spielraum zwischen Einzelem und Allgemeinem an, auf die begriffliche Flexibilität in der Möglichkeit der Musteradaption.

Der Punkt ist nicht, daß ein nach Schablone gefertigtes Produkt keine Geschichte haben könnte, sondern daß es in einem solchen Fall keine einfache Instanz der Schablone mehr ist. Sobald sich die Frage stellen *kann*, zu welchem Typ das Ding gehört, befinden wir uns in einer anderen Diskussion.

Die Attribute des PKW, um beim Beispiel zu bleiben, durchlaufen dann nicht bloß den parametrisierten Raum, sondern leisten einen Beitrag zur *Bestimmung* der Allgemeinheit, der sie subsumiert werden. (Schablonenhaft festgelegte Entwicklungsverläufe treffen auf dieselbe Schwierigkeit.) Wenn man es im Vokabular der „Unified Modeling

Language“ formulieren will: Begriffe sind eher *Anwendungsfälle*, in denen eine Objekt-Klassen-Konstruktion von Personen zur Bewältigung kognitiver Aufgaben herangezogen wird

Begriffsgebrauch bedeutet auch Modifikationen in der Abstimmung zwischen singulären Gegebenheiten und den in Prädikaten artikulierten allgemeinen Mustern. Personen fällen nach Kriterien Entscheidungen darüber, ob Dingen bestimmte Eigenschaften zugesprochen werden. In dieser Praxis ergeben sich dadurch die Spielräume, von denen vorhin die Rede war. Traditionell bezeichnet man die Fähigkeit zu einer solchen Feinabstimmung zwischen Einzelem und Allgemeinem als Urteilkraft. Mit ihrer Hilfe wird die Vertretbarkeit der Anwendung des Begriffes auf ein Ding im Einzelfall entschieden. „Das ist ein Peugeot 307“ enthält danach eine Behauptung, die eventuell umstritten ist, z.B. wenn es um eine speziell getunte Maschine geht. Dieser gesamte Verhaltenskomplex fehlt in der Objekt-Klassen-Konstruktion. Ein Software-Objekt gehört zu einer Klasse, *doch die wird nicht von ihm prädiziert*. Das Repertoire der Einsatzmöglichkeiten von solchen Objekten unterscheidet sich in wesentlichen Punkten von jenem der (Namen für) Gegenstände, mit denen sprachlich operiert wird. Die intuitive Weltsicht („Dinge, zu Tatsachen verbunden“) wird uneinheitlich ausgelegt. Einmal handelt es sich um Ausprägungen einer Muster-Vorgabe, das andere Mal um Träger von (eventuell wechselnden) Eigenschaften. Die Vorgabe inkludiert eine „object factory“, welche den Eigenschaften fehlt. Im Detail fallen die beiden Verhältnisbestimmungen von Einzelem und Allgemeinem deutlich auseinander.

Serienproduktion und Welterzeugung

Umgangssprachlich sind die beiden Strategien etwa im Unterschied zwischen Blumentöpfen oder Telegrafentangen auf der einen, Giftpilzen oder Kopfbedeckungen auf der anderen Seite greifbar. Die automatische Fertigung gehorcht anderen Gesetzen, als die exemplarische Verwirklichung einer Gattung. Das heißt nicht, daß es keine Berührungspunkte gäbe. Die übergeordneten Kategorien – Einzelnes/Allgemeines – in denen das Problem sich fassen läßt, sind offensichtlich hilfreich. Man *muß* den Akzent nicht auf die Unvereinbarkeiten legen. Wir haben Objektstatus gegen Beurteilung abgehoben. Von einem allgemeineren Standpunkt aus handelt es sich in beiden Fällen um *Prüfverfahren*. Das Exemplar einer Klasse gehorcht implizit einem Zugehörigkeitstest, andererseits werden Gegenstände nach Kriterien zu Mengen zusammengefaßt. Beide Vorgänge lassen sich, wie Freges mathematische Rekonstruktion des Begriffsgebrauches überzeugend demonstriert hat, im selben Formalismus fassen.

Begriffe sind danach Funktionen, die es erlauben, Gegenstände zusammenzufassen, das ergibt Extensionen des betreffenden Begriffsausdrucks. Diese Konzeption paßt auf Blumentöpfe ebenso, wie auf Kopfbedeckungen. (Die Intension, welche in den Bereich der inhaltlichen Handhabung von Begriffsausdrücken fällt, kann man für viele Zwecke einklammern.) Damit ist der Punkt erreicht, von dem aus sich die in Aussicht gestellte wechselseitige Ergänzung von Objektorientierung und Prädikatenlogik beleuchten läßt.

An eine Softwarekonstruktion und die Überprüfung einer Mengenzugehörigkeit werden unterschiedliche Anforderungen gestellt. Dennoch gilt auch, daß beide Faktoren häufig verschränkt auftreten. Ein Test, der den Objekttyp feststellt, ist in solchen Fällen mit klassischen Urteilsvorgängen kombiniert. Der Umgang mit Strichcodes illustriert die Zusammenhänge plastisch.

An der Kassa eines Supermarkts koexistieren zwei Verfahren von Objektmanipulation. Das eine erfaßt den Gegenstand automatisch als Instanz einer bestimmten Klasse und setzt einen Verrechnungsprozeß in Gang. Das andere ist kundenorientiert und seine Beschaffenheit ist nicht so eindeutig vorgegeben. Es besteht z.B. in der Kontrolle der ausgewiesenen Produktbezeichnung oder der Übereinstimmung von Ware und Verpackung. Die beiden Vorgänge sind nur mit großer Mühe (wenn überhaupt) austauschbar. Ohne die fraglose Zuordnung eines Objekts zu seiner Klasse im Verrechnungsvorgang steht der Betrieb. Aber das Geschäft stockt ebenfalls, wenn Regeln dafür fehlen, wie Reklamationen gegen Fehlverrechnungen zu handhaben sind. Der Kaufvorgang verbindet Automatismus, Urteilsfähigkeit und deren wechselseitigen Abgleich. In Grundsatzdiskussionen werden Typen und Begriffe, Extensionen und Intensionen, Mechanik und Überlegung, gerne gegeneinander ausgespielt. Das Bild, das sich aus der gegenwärtigen Diskussion ergibt, ist differenzierter. Objekte und Gegenstände, bzw. Klassen und Begriffe, stammen aus unterschiedlichen Problembereichen. Eine Abstraktionsstufe höher ist die Differenz auflösbar. Die meisten gesellschaftlichen Prozesse enthalten jedoch eine Mischung aus Steuerung und Argumentation.

Platon für Ingenieure

Dirk Siefkes hat in diesem Zusammenhang von „Hybridobjekten“ gesprochen. [Siefkes 02, passim] Software-Produkte zeigen ein Janusgesicht: auf der einen Seite gesteuerte Prozesse, auf der anderen Handlungen. Ein drastisches Bild wären siamesische Zwillinge. Zwei unabhängige Individuen hängen an einer lebenswichtigen Stelle zusammen. Sie ist für beide identisch, auch wenn sie unter erweitertem Aspekt irreduzibel verdoppelt erscheint. Weniger spektakulär läßt sich die Sache am Beispiel von Straßenbezeichnungen diskutieren. Es ist nicht ungewöhnlich, daß das Teilstück einer Route mehrfache Namen trägt, weil unterschiedliche Linienführungen für diese Strecke zusammenfallen. (Der „Romantikpfad“ ist dann gleich dem „Industriezubringer“.) Die Logik solcher Überlegungen wäre getrennt zu untersuchen.

Damit ist das Verhältnis zwischen Softwaretechnik und Philosophie auf eine Formel gebracht, welche die Spezifika beider Seiten einschließt. Wie Bauelemente eine statische und ästhetische Funktion besitzen können, verbindet eine Kassa im Supermarkt Mustererkennung und Urteilsfähigkeit. So friedfertig soll der Beitrag nicht schließen. Mehrfach ist darauf verwiesen worden, daß sich der Gegensatz zwischen Steuerung und Argumentation unterlaufen läßt. Eine humanistische Variante dieser Strategie ist in der Philosophie populär. Eingangs wurde festgehalten, daß das Paradigma objektorientierter Programmierung die Selbstverständlichkeiten des Alltags zum Ausgang für

die Modellierung nimmt. Wir teilen die Welt in Dinge, Verhältnisse und ihre einigermaßen verlässlichen Eigenschaften. Während die Softwareentwicklung daran anknüpft, finden viele Philosophen (m/w) diese Zustandsbeschreibung ausgesprochen fragwürdig. (Frieder Nake hat am Symposium auf J. Derrida hingewiesen.) Serienproduktion ist für sie die technische Umsetzung des Unterschieds zwischen Typ und Exemplar; der Gebrauch von Begriffen sollte dieser Mechanik nicht assimiliert werden. Die philosophisch populäre These lautet, *Begriffsgebrauch*, und nicht die Umsetzung von Schablonen, sei, trotz der diskutierten Wechselabhängigkeit, der eigentliche Kern des Themas.

Das Argument verläuft in etwa so. Die Welt organisiert sich nicht von selbst in Pilzsorten, Automarken oder Eigenheime. Woraus besteht sie überhaupt? Zu dieser Frage kommen Menschen, weil sie auf Dinge zeigen und ihre Eigenschaften untersuchen können. Die Diskussion, ob und wie ein Gegenstand unverkennbare, unentbehrliche Qualitäten besitzt, durchzieht die europäische Philosophiegeschichte. Eine seit Platon verfügbare Antwort ist in abgewandelten Formen bis heute wirksam geblieben. Um nicht in Einzelbeobachtungen stecken zu bleiben, ist ein Leitbild unerlässlich. Sokrates spricht von der Idee des Schönen:

Wenn nämlich irgend etwas anderes schön ist außer jenem An-sich-Schönen, so ist es meiner Ansicht nach aus keinem anderen Grund schön, als weil es an jenem Schönen teilhat. ... wenn mir jemand sagt, daß irgend etwas schön ist, entweder weil es eine blühende Farbe oder Gestalt oder sonst etwas der Art hat, so lasse ich das andere auf sich beruhen, denn durch alles übrige werde ich nur verwirrt, und halte ganz einfach und schlicht und vielleicht einfältig daran bei mir fest, daß nichts anderes es schön macht als eben die Anwesenheit oder die Gemeinschaft jenes Schönen, wie und woher sie auch komme. Darüber nämlich möchte ich nichts weiter behaupten, als daß durch das Schöne alle schönen Dinge schön werden.
[Platon, Phaidon 100 c,d]

Das Motiv läßt sich auch auf Automarken anwenden. Eine moderne Paraphrase Platons könnte folgende Überlegungen enthalten:

Wenn mir jemand sagt, daß etwas ein Peugeot 307 ist, entweder weil es eine bestimmte Farbe oder Gestalt, oder sonst etwas der Art hat, so halte ich ganz einfach daran fest, daß nur die Typenzugehörigkeit etwas zu einem Peugeot 307 macht.

Wir sehen etwas unter dem Einfluß vorweg bestehender Kenntnisse. Begriffe artikulieren Typologien, ohne welche uns die sensorischen Inputs überschwemmen. In dieser Theorie stehen hinter den Urteilsakten Urtypen. Die Frage, woraus die Welt besteht, ist äquivalent zur Frage, wie sich mit Hilfe vor-investierten Wissens die Wahrnehmungsdaten zu relativ stabilen Aggregaten ordnen lassen. Ironischerweise bedient sich die objektorientierte Analyse also eines antiken Schemas, dessen Plausibilität zur Modellierung des Erkenntnisvorgangs vielfach angezweifelt worden ist. Aktuelle Konzeptionen vertreten die Auffassung, daß sich die Orientierung in der Welt, genau gesagt die uns zugängliche

Welt selber, zusammen mit dem Begriffsgebrauch entwickelt. Das heißt: in der sprachlich vermittelten Strukturierung der Umwelt an Hand von Aussagesätzen. Die Prioritäten Platons werden dabei umgedreht: am Anfang steht kein überzeitlicher Typus, sondern der im diskursiven Prozeß verankerte Entwurf von Ordnungsstrukturen.

Die Klassen, die in der objekt-orientierten Analyse konstruiert und in Programmabläufe eingebaut werden, beruhen auf Sichtweisen einer gegliedert erschlossenen Umwelt, über die wir Behauptungen aufstellen. Kein Strichcode ohne Käuferinnen. Objektorientierte Softwareentwicklung modelliert ein Ensemble platonischer Ideen und gewinnt daraus effektive Abläufe. Ohne derartige Mechanismen ist, wie gesagt, Leben schwer vorstellbar. Doch wenn es dabei bleibt, lohnt es sich auch nicht. Der Zweck der Übung sind Erfahrungen, deren Leitlinien ihrerseits in Frage gestellt werden können.

Literatur

[Balzert 99] Helmut Balzert: Lehrbuch Grundlagen der Informatik. Konzepte und Notationen in UML, Java und C++. Algorithmik und Software-Technik. Anwendungen. Berlin - Heidelberg. 1999

[Booch 99] Grady Booch, Jim Rumbaugh, and Ivar Jacobson: Das UML-Benutzerhandbuch 1999. Bonn

[Frege 75] Gottlob Frege: Funktion, Begriff, Bedeutung, 1975. Göttingen

[Platon 74] Phaidon, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, WW 3, 1974. Darmstadt

[Siefkes 02] Dirk Siefkes: Hybridization in Computer Science. TU Berlin, Fak. Elektrotechnik & Informatik. Bericht 02-17