

Alternative zu bzw. Ausweg aus grundlegenden Dynamiken etablierter Herrschaftsmodelle verstanden – ihren Status als Organisationsideal behalten sie gleichwohl bei. Unter Einbeziehung von Erwartungen der Offenheit, Flexibilität und ebenfalls Optimierung werden Schwärme als potenziell widerständige Kollektivität relevant, deren Gesellschaftsform aktiv verwirklicht werden muss. Von entscheidender Bedeutung sind das Wechselspiel und die fortlaufende Aushandlung von Kontrolle und Affekt sowie die Eigenheiten der medientechnischen Infrastrukturen, die diese Aushandlungsprozesse je nach Ansatz kanalisieren oder intensivieren können, sie aber zunächst überhaupt ermöglichen.

Gerade die Abwesenheit stabilisierender Repräsentationen und der Widerstand gegen Verfestigungen lenken erneut den Blick auf die prinzipielle Ereignishaftigkeit von Schwärmen. Im Falle politischer Schwarmbewegungen mutet diese Ereignishaftigkeit gar als unverzichtbar an: In Falkvinges Ansatz wird deutlich, wie Schwärme und ihre dezentrale, offene Kollektivität leicht von klassischen Herrschaftsverhältnissen eingeholt werden können. Anonymous bleibt derweil auf ein konstitutives gesellschaftliches Außen bezogen, dessen Adressierungen und Zuschreibungen stets verschoben werden müssen. Ein Ende dieser Verschiebungen, eine Stillstellung der Oszillation zwischen Einheit und Vielheit, wäre ebenfalls, so lässt sich vermuten, ein Ende des Schwarms. Eine stetige Bewegung scheint hier unverzichtbar, um den Schwarm abseits von Führungspersonen und ähnlichen stabilisierenden Elementen zu erhalten. Die Aussage von Feng Gao im Kontext der Hongkonger Regenschirmbewegung benennt folglich auch eine existentielle Dimension von Schwärmen: »There are no leaders. We just take action.«

4.6 Kollektivität der Schwärme

Schwärme stehen im Zeichen von Übergängen. Aus Sicht der militärtheoretischen Ansätze, die seit etwa dem Beginn der 2000er Jahre die Einsatzmöglichkeiten KI-gesteuerter Dronenschwärme herbeisehnen, werden Schwarmtechnologien bisherige Formen der Kriegsführung unter grundlegend veränderte Bedingungen stellen, weshalb ihr Ausbau oder alternativ ihre Beschränkung unabdingbar erscheinen. Auch jenseits militärischer Kontexte werden Schwärme vor informations- und computerwissenschaftlichem Hintergrund als Koordinationsform diskutiert, die etablierte Vorgehensweisen ablösen wird und in unterschiedlichen Bereichen neue Handlungsoptionen und Lösungswege verspricht. Anders als beispielsweise bei vielen Erwartungen einer immer umfassenderen technischen und gesellschaftlichen Vernetzung, kündigen entsprechende Schwarmbeschreibungen meist keinen Endpunkt an, zu dem alle denkbaren Agenten und Elemente in ein gemeinsames Schwärmen geraten sein werden. Vielmehr wird der Prozess der Veränderung an sich betont: Der Einsatz von Schwärmen und Schwarmmethoden soll etwas Neues hervorbringen, wobei dieses Neue zumeist als Steigerung oder Entwicklungssprung konzipiert wird. Als technisch operationalisierbare Koordinationsform zielen Schwärme auf eine Transformation bisheriger Entscheidungsprozesse, wobei sie nicht zuletzt neue Versuche der Beschreibung, Kategorisierung oder Erklärung herausfordern.

In dem Verhältnis von Konnektivität und Kollektivität, das einleitend mit Thacker (2004a) diskutiert wurde und in dem Netzwerke zumindest auf den ersten Blick vornehmlich die Seite der Konnektivität und Massen die Seite der Kollektivität betreffen haben Schwärme demnach vor allem einen Bezug zum Wechselverhältnis beider Seiten: Sie markieren die Übergänge zwischen einer Reihe miteinander relationierter menschlicher, tierischer oder technischer Elemente und den gemeinsamen Bewegungen oder Entitäten, die daraus hervorgehen. Beide Seiten sind für Schwärme von Bedeutung und werden von unterschiedlichen Stimmen in den Vordergrund gerückt. Aber die besonderen Leistungen von Schwärmen, die theoretische und ästhetische Faszination, die Schwarmereignisse ausüben, hängen an dem Übergang zwischen Konnektivität und Kollektivität.

In mehrfacher Hinsicht ist hier eine Medialität von Schwärmen entscheidend. Nicht nur ereignen sich Schwärme als Übergang zwischen einer Vielheit einzelner Agenten und ihrer übergreifenden Einheit. Da beide Seiten stets zugleich gegeben sind und in oftmals unübersichtlicher Weise miteinander zusammenhängen, liegt es stark an den jeweiligen Perspektiven auf Schwarmphänomene, wie Schwärme wahrgenommen werden und welche Aspekte und Größenordnungen im Mittelpunkt stehen. Beschreibungen, Interpretationen, technische Simulationen und anderweitige Versuche, aus vagen Ereignissen des Schwärms einen Schwarm herauszulösen, sind maßgeblich dafür verantwortlich, was als Schwarm gilt. Im Wechselspiel verschiedener Perspektiven wird die Rede von Schwärmen dadurch zu einem Feld, in dem sich Semantiken überkreuzen und das daraufhin Übertragungen zwischen tierischen und menschlichen, natürlichen und technischen, ästhetischen und politischen Zusammenhängen motiviert. Im Zwischenraum dieser Übertragungen werden Schwärme als Denkfigur operativ, die gerade im Kontext digitaler Medien beginnt, ein bestimmtes Verständnis von Relationalität und Kollektivität nahezulegen.

Vor diesem Hintergrund haben die vorausgehenden Kapitel mehrere Schwärme und Schwarmtheorien diskutiert, um freizulegen, wie Schwärme jeweils konzipiert werden, und einen kritischen Blick auf die Übertragungen und Schlussfolgerungen zu werfen, die im Zuge dessen beobachtet werden können. Zunächst war hierfür die Frage grundlegend, in welchem Verhältnis gegenwärtige und historischen Sichtweisen auf Schwärme stehen, das heißt, wie nahe sich medientechnische und tierische Schwarmphänomene sind (s. Kapitel 4.2). Einerseits zeigt sich hier, wie vor allem Sebastian Vehlken ausführlich erarbeitet, eine gewisse Diskontinuität im Verständnis von Schwärmen. Im Zuge der computertechnischen Berechnung, Simulation und Visualisierung von Schwarmverhalten findet eine Abstraktion von Schwärmen statt, mit der sich die Aufmerksamkeit von spezifischen, materiellen Tierschwärmen auf die Regeln richtet, die ihr Verhalten begründen und die vor informationstechnischem Hintergrund interpretiert werden. Die Nähe und Ähnlichkeit, die Anfang der 2000er Jahre zwischen Bienen, Vögeln und verschiedenen technischen oder algorithmischen Schwarmphänomenen aufscheint, ist in diesem Sinne selbst ein Resultat einer technischen Abstraktion und Modellierung von Schwärmen, die heutige Schwarmtheorien begründen. Andererseits jedoch kann eine wichtige Kontinuität zwischen früheren und gegenwärtigen Perspektiven auf Schwärme festgestellt werden. Nicht nur waren tierische Schwarmphänomene bereits vor ihrem Kontakt mit Computern als Vorbilder oder Analogien für menschliche Zusammenhän-

ge relevant, wobei speziell die Beziehung individueller Körper bzw. Akteure zu einem größeren, gemeinsamen Ganzen im Mittelpunkt stand. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Lesarten dieser Beziehung auch historisch wandelbar waren und stets in Wechselwirkung mit biologischen, natürlichen wie mit politischen, kulturellen Zugängen standen. Neuere Ansätze setzen dies fort und knüpfen in ihren Vorgehensweisen und in ihren Übertragungen an die Ideen vordigitaler Schwarmtheorien an.

Eine wichtige Verschiebung, die sich unter dem Einfluss digitaler Medien in der Rede von Schwärmen abzeichnet, ist die Idee ihrer technischen Kontrollierbarkeit, der Möglichkeit, Koordinationsprozesse gezielt nach Schwarmprinzipien zu gestalten. Ein zentraler Schauplatz dieser konzeptionellen Veränderung sind Theorien der Schwarmintelligenz, die Schwärme an ein bestimmtes Verständnis kollektiver Intelligenz koppeln und deren Einfluss viele der Ansätze prägt, die Schwärme seither als Organisationsformen verhandeln. Anhand zweier Grundlagenwerke konnte die Abstraktion von Schwärmen nachverfolgt werden, mit der die individuellen Agenten und ihre schwarm-konstituierenden Interaktionen zunehmend in den Fokus rücken (s. Kapitel 4.3). Parallel zu Überkreuzungen natürlicher und technischer Logiken, lagerten sich in Theorien der Schwarmintelligenz speziell kognitionstheoretische Fragestellungen und Ideen der Optimierung an Schwärme an, die von gesellschaftlichen und politischen Verweisen auf Schwärme übernommen wurden. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Kontext, erstens, eine Idee intelligenten Handelns, das nicht länger von individuellen Kompetenzen oder, in einem engeren Sinne, von der Kumulation vieler individueller Vermögen begründet wird, sondern das vor allem aus den Regeln resultiert, die das Verhalten und die Interaktionen dieser Elemente bestimmen. Zweitens tragen Theorien der Schwarmintelligenz zu einer Verschränkung von Schwärmen mit Ideen der Umweltlichkeit und Medialität bei – paradigmatisch im Fall von Stigmergie.

Werden Schwärme im Kontext digitaler Medien erneut als Formen gesellschaftlicher Koordination und politischer Handlung diskutiert, so sind auch dort Annahmen über die (medien-)technische Ermöglichung und Regelung von Schwarmverhalten entscheidend. Ideen der kollektiven Dynamik schwärmender Individuen und auch der Optimierung ihres Verhaltens verbinden sich hier mit Fragestellungen und gesellschaftlichen Übertragungen, die bereits in früheren Perspektiven auf Schwärme von Bedeutung waren. Über ihre Rolle als naturgegebenes Vorbild für soziale Zusammenhänge hinaus werden Schwärme als Modelle schwarmintelligenter, kollektiver Handlung beansprucht, die speziell in und durch digitale Medien und Online-Kommunikation möglich wird (s. Kapitel 4.5). Wie zwei sehr unterschiedliche Visionen politischen Schwärms zeigen – Rick Falkvinges Schilderung politischer Schwarmmethoden und der anarchische Aktivismus von Anonymous –, treten insbesondere in diesen politischen Schwarmkonzepten wieder eine Affektivität und Widerständigkeit von Schwarmbewegungen in den Vordergrund, die mit Hoffnungen auf ihre Kontrolle und Instrumentierung konfigurieren. Als fortlaufendes Wechselspiel zwischen diesen Polen, als zugleich potenzielles Steuerungsinstrument und widerständige Alternative zu herkömmlichen Machtdynamiken, intensivieren politische Schwärme Problematiken, die für Netzwerke und Massen prägend sind.

Diese diversen, sich überlagernden Versuche, aus der rauschenden Aktivität von Tieren, mathematischen Partikeln oder engagierten Freiwilligen jeweils einen Schwarm herauszulösen, prägen die Konzeption von Schwärmen als zugleich materielle Ereignis-

se und Modell dieser Ereignisse und informieren sie als Denkfigur digitaler Kollektivität. Auf Basis der vorausgehenden Kapitel und mit Blick auf Netzwerke und Massen sollen nun wesentliche Kennzeichen dieser Kollektivität auf den Punkt gebracht werden. Nicht nur angesichts der konstitutiven Unübersichtlichkeit von Schwarmphänomenen kann es dabei nicht um ein abgeschlossenes Bild von Schwärmen gehen; im Dialog der hier erkundeten Perspektiven zeichnen sich dennoch Aspekte ab, die für eine Kollektivität digitaler Schwärme entscheidend sind. Während Schilderungen von Schwärmen seit jeher von Konzepten der Sozialität und Relationalität begleitet werden, figurieren Schwärme die Zusammenhänge schwärmender Elemente vor dem Hintergrund digitaler Medien in spezifischer Weise. Für diese digitale, schwärmende Kollektivität sind sechs Punkte charakteristisch.

Staatenbildende Algorithmen

Schwärme sind, *erstens*, temporal. Ob bei Vogelschwärmen oder ihrer computertechnischen Simulation, ob bei der stigmergischen Kommunikation tatsächlicher Ameisen oder deren politischen Reinterpretation, stets ist offenkundig eine Dimension der Zeitlichkeit von Bedeutung, die den Bewegungen und Aktivitäten der schwärmenden Agenten zu Grunde liegt. Eine Kollektivität von Schwärmen ist vor diesem Hintergrund nicht einfach gegeben oder wird technisch einmalig verwirklicht, sie muss beständig neu hergestellt und aktualisiert werden. Neigen Netzwerke zu einem statischen Verständnis der von ihnen beschriebenen Relationen, indem sie diese räumlich projizieren und dabei tendenziell arretieren, so werden Schwärme von Relationen bestimmt, die sich ereignen und nur als solches Ereignis Gestalt annehmen. Es steigert sich hier die Bedeutung von Prozessualität und Veränderlichkeit, die bereits bei Massen deutlich wurde. Während jene eine Unabgeschlossenheit betonen, die vor allem dazu dient, einen problematischen Moment der Vereinheitlichung zu vermeiden, ist für Schwärme eine positive Idee von Veränderung und Entwicklung charakteristisch, in der auch Formen der Einheitlichkeit keinen Endpunkt markieren, sondern Teil einer übergreifenden und notwendigen Bewegung sind. Die Zeitlichkeit des Schwärms ist damit eine existenzielle Grundlage eines Schwärms. Damit geht auch einher, dass Schwarmbewegungen in gewisser Hinsicht stets instabil bleiben. Sie können abbrechen, sich verflüchtigen oder, was gerade für politische Schwarmbewegungen eine Gefahr darstellt, sich verfestigen und in stabilere, hierarchische Organisationsformen übergehen.

Als direktes Resultat dieser Zeitlichkeit sind neben den Schwärmen im Ganzen auch die Relationen der einzelnen schwärmenden Elemente untereinander wandelbar. Das Verhältnis zwischen individuellen Schwarmagenten und der Gesamtheit des Schwärms, das heißt zwischen einzelnen Freiwilligen und einer politischen Schwarmbewegung, zwischen mathematischen Partikeln und einem metaheuristischen Optimierungsalgorithmus, bleibt zu einem gewissen Grad ungewiss bzw. umfasst mehrere Zustände, da die exakte Rolle oder Position einzelner Elemente beweglich bleibt. Anders als bei Netzwerken, die eine klare Unterscheidung von online und offline favorisieren, kann die Verbundenheit schwärmender Elemente mehr oder minder stark ausgeprägt sein, sie kann changieren, sodass eine Zugehörigkeit zum Schwarm nicht mehr als binäre Unterscheidung angesehen werden kann. Gerade mit Blick auf ihre individuellen Ele-

mente ist die Kollektivität von Schwärmen in diesem Sinne, *zweitens*, ambivalent. Diese Ambivalenz schlägt sich besonders deutlich auch im Spannungsverhältnis zwischen Kontrolle und Affekt nieder, dass gerade in Beschreibungen menschlicher Schwarmbewegungen deutlich wird. Werden Schwärme spätestens seit ihrem Kontakt mit digitalen Medien als emergentes Resultat der Verhaltensweisen vieler, jeweils autonomer Agenten verstanden, welches dann jedoch auf diese Agenten zurückwirkt, dann überlagern sich in Schwärmen Dimensionen der Einheit und Vielheit und darüber hinaus Prozesse der Selbst- und Fremdbestimmung.

Vor dem Hintergrund dieser Überlagerung und eng verbunden mit ihrer Zeitlichkeit verlagert sich in Schwärmen der Fokus von entweder einem übergreifenden Gesamtweisen oder dessen Bestandteilen zu schwärmenden Interaktionen als solchen. Auch hier wird ein Unterschied zu Netzwerken und Massen deutlich: Gängige Vernetzungsnarrative gehen üblicherweise von bestehenden Geräten, Nutzer:innen etc. aus, die dann vernetzt und zu Knotenpunkten werden. In ähnlicher Weise setzen sowohl historische als auch neuere Massentheorien meist zunächst Individuen voraus, die dann auf bestimmtem Wege Teil einer Masse werden. Bei Schwärmen hingegen haben weder Individuen noch der Schwarm im Ganzen Priorität. Bienen und Bienenstock, Wassertropfen und Wolke existieren gleichzeitig und in komplexer Wechselwirkung miteinander. Die Feinheiten dieser Wechselwirkungen, ihr Ablauf und ihre Regeln, werden als das verstanden, was Schwärme hervorbringt. Eine Logik von Schwärmen, mit anderen Worten und *drittens*, privilegiert somit Relationen. Auch bei menschlichen Schwärmen, etwa bei Anonymous, deren Teilnehmer:innen zweifelsohne vor und abseits des Schwarms existieren, sind die tatsächlichen Individuen, ihre spezifischen Kompetenzen etc. für die kollektive Dynamik des Schwarms weitaus weniger relevant als der Prozess ihrer Interaktion. Selbst in den Ausführungen von Falkvinge stehen nicht individuelle Unterschiede und Kompetenzen im Mittelpunkt, die dann wie etwa bei Massen abgebaut oder in bestimmter Weise miteinander verschaltet werden. Entscheidend sind die Regeln und der Ablauf der gemeinsamen Bewegung, der Koordination und Kooperation. Nach der informatiowissenschaftlich geprägten Abstraktion von Schwärmen sind einzelne Schwarmelemente – und teils, wie kritische Stimmen markieren, jegliche Materialität von Schwarmphänomenen – tendenziell austauschbar und primär in Form ihrer Relation und Wechselwirkung mit anderen von Bedeutung.

Schwarmbewegungen, als gemeinsame (Inter-)Aktivität der jeweiligen Schwarmagenten, treten nicht nur als zeitlicher Prozess in einem allgemeinen Sinne auf, sie sind meist speziell als Form von Veränderung, als Übergang in einen qualitativ anderen Zustand von Interesse. Im Falle von militärischen Schwarmtaktiken und Drohnenschwärmern steht ein Umschlag von Quantität in Qualität im Zentrum und auch in Theorien der Schwarmintelligenz gehen die individuellen Entscheidungen autonomer Schwarmagenten nicht linear in ein Ergebnis über. Vielmehr spitzen sie sich zu, bis sprunghaft Kompetenzen und kollektives Verhalten hervortreten, die nicht mehr klar auf jene einzelnen Entscheidungen zurückgerechnet werden können. Analog hierzu stehen beim stigmergischen Verhalten entweder im Bau von Termitenhügeln oder, reinterpretiert, bei Protestbewegungen keine bloße Kumulation von Einzelleistungen im Mittelpunkt, sondern die Hervorbringung eines Unterschieds in einer Größenordnung, die die Handlungsmöglichkeiten einzelner Agenten übersteigt. Schwärme sind in diesen Kontexten

ein Prozess, der mit einer in bestimmter Weise sprunghaften Entwicklung und einem Ebenenwechsel verbunden ist. Sie lassen sich in diesem Sinne nicht nur als Prozess der Emergenz verstehen; ähnlich den Massen ereignen sich Schwärme, *viertens*, als Prozess der Eskalation. Sie werden von Übergängen zwischen räumlichen, zeitlichen oder auch sozialen Größenordnungen charakterisiert, die eine bedeutsame Differenz zu vorausgehenden Zuständen herstellen. Der Ausdruck ‚Eskalation‘ betont ebenfalls den Überwältigungsaspekt und den potenziell bedrohlichen Dimensionen von Schwärmen. Da Eskalationen und sprunghafte Entwicklungen – analog zu Diagnosen der Emergenz – immer auch von den Perspektiven und Kapazitäten jener abhängen, die mit ihnen konfrontiert sind, bleibt die Beziehung von Schwärmen zu ihrer Umwelt und zu Dritten entscheidend.

Gerade angesichts der Herausforderungen, die Schwärme ihren Beobachter:innen bieten, lässt sich ein weiteres Kennzeichen schwärmender Kollektivität benennen, das mit ihrer Eskalation eng verbunden ist. In vielen Auseinandersetzungen mit Schwärmen spielt eine Eigendynamik von Schwarmbewegungen eine wichtige Rolle. Bei Sebastian Vehlken schlägt sich diese etwa in der Charakterisierung von Schwärmen als Rauschen nieder, das ihre Unübersichtlichkeit begründet und von Beschreibungs- und Erklärungsversuchen nie ganz analytisch eingefangen werden kann. Bei Kevin Kelly indessen begründet sie die Prognose, dass Schwarmlogiken technologisch angeeignet werden können, entsprechende Systeme jedoch letztlich »out of our control« (Kelly 1994, 4) sein werden. Schwärme widersetzen sich hier nicht einfach festen Zuschreibungen und Begrenzungen; sie werden, *fünftens*, von einer Idee der Exzessivität begleitet. Schwarmbewegungen sind in bestimmter Hinsicht überschüssig, sowohl in Form der unbestimmten Schwarmereignisse, mit denen sie die Sinnesvermögen ihrer Beobachter:innen überwältigen, als auch in den qualitativen Veränderungen, die sie als Koordinationsform hervorbringen. Diese Exzessivität ist insbesondere in jenen Ansätzen ein maßgeblicher Faktor, die Schwärme als politische Organisationsform auf Basis digitaler Medien stark machen. Der Überschuss von Schwärmen wird hier einem Kritikpotenzial gleichgesetzt und verspricht, sich bestehenden Ordnungen zu widersetzen und ihre Bemühungen zu unterlaufen, wie bei Anonymous besonders deutlich wird, oder ihre Abläufe zu übertreffen, wie Falkvinge hofft.

Trotz aller exzessiven Tendenzen, Übergängen und Übertragungen, die Schwärme aufweisen, kann abschließend auf eine Trennung hingewiesen werden, die bestehen bleibt. Insbesondere im Vergleich mit Beschreibungen von Netzwerken und Massen fällt auf, dass es sich bei den einzelnen Schwarmphänomenen, die verschiedene Ansätze jeweils schildern und theoretisieren, meist um Kollektive handelt, die vollständig aus tierischen, robotischen, algorithmischen, menschlichen usw. Elementen bestehen, nicht aber aus hybriden Vermengungen dieser. Ein tatsächlicher und ein simulierter Vogelschwarm mögen eine Logik und Verhaltensregeln teilen, sind aber jeweils von eindeutig tierischen bzw. mathematischen Agenten konstituiert. Ein Schwarm aus biologischen *und* algorithmischen Vögeln wird in Theorien der Schwarmintelligenz nicht diskutiert. Ebenso werden politische Schwarmbewegungen wie Anonymous zwar explizit von neuen Kommunikationstechnologien und dem Internet ermöglicht, die individuellen Elemente dieses Schwarms werden aber klar als menschliche Akteure identifiziert. Schwärme sind folglich, *sechstens*, homogen: Spezifische Schwarmphä-

nomene sind entweder menschlich, biologisch oder technisch. Bezeichnenderweise stehen bei technischen Schwärmen häufig zunächst Dimensionen der Kontrolle und Steuerung im Vordergrund, während bei tierischen und menschlichen Schwärmen mehrfach Formen von Affektivität betont werden.

Zusammengefasst: Für die digitale Kollektivität der Schwärme ist charakteristisch, dass sie sich als zutiefst zeitlicher Interaktionsprozess vieler, zu einem gewissen Grad homogener Elemente ereignet, wobei die jeweilige Bindung dieser Elemente ambivalent bleibt und letztlich nicht individuelles Verhalten, sondern die Tatsache und Art ihrer Relationierung, ihre Koordination und Kooperation, entscheidend sind. Dieser gemeinsame Prozess führt zu Eskalationen und Überschüssen. Im Zuge ihrer Veränderlichkeit und Bandbreite lassen nicht alle Schwärme und Schwarmkonzepte stets alle diese Aspekte in gleichbleibendem Maße beobachten; gemeinsam markieren diese Kennzeichen jedoch eine Idee von Kollektivität, die sich im Diskurs digitaler Medien niederschlägt und dort eigene Erwartungen, Annahmen und Sichtweisen installiert. Ausgehend von Theorien über Schwärme und Versprechen der technischen oder gesellschaftlichen Vorteile von Schwarmmodellen liegt es nahe, in der Entwicklung von Schwarmtechnologien eine militärische Notwendigkeit zu sehen. Es liegt nahe, Fragen sozialer Koordination als Optimierungsprobleme zu deuten oder davon auszugehen, dass sprunghafte Fortschritte, politische Alternativen bzw. gar intelligentes Handeln als solches allein durch die richtige Organisation der relevanten Akteure hervorgebracht werden können. Als Schwärme stehen digitale Kollektivitäten im Zeichen von Beweglichkeit, Steigerung und sowohl Revolution als auch Regulation. Sie amalgamieren technische und natürliche Logiken.

Analog zu den anderen bereits diskutierten Denkfiguren digitaler Kollektivität setzen Schwärme somit ebenfalls eigene Akzente. Während Netzwerke vor allem von technischen und diagrammatischen Konzepten informiert werden, erweisen sich Massen als stark von soziologischen und psychologischen Hintergründen geprägt. Bei Schwärmen ist der Einfluss biologischer und ethologischer Perspektiven unverkennbar, zusammen mit den Spuren, die informations- und simulationswissenschaftliche Ansätze in gegenwärtigen Ansätzen hinterlassen. Die Narrative von Kollektivität, die diverse Schwarmbeschreibungen artikulieren, weichen folglich in manchen Punkten von denen ab, die etwa Prognosen der Netzwerkgesellschaft oder Schilderungen digitaler Crowds informieren. Anstelle binärer Unterscheidungen und tendenziell statischer Relationen, wie sie beispielsweise Netzwerke nahelegen, legen Schwärme das Augenmerk genau entgegengesetzt auf die Zeitlichkeit von Relationen und widersetzen sich festen Einteilungen. Schwärmende Kollektivität (ent-)steht zwischen den extensiven und intensiven Tendenzen von Netzwerken und Massen und operiert an ihrem Übergang. In der Verschränkung ihrer biologischen Einflüsse und Ideen der Natürlichkeit mit informationstechnologischen Semantiken sowie in der Übertragung dieser Ideen auf gesellschaftliche Fragestellungen führen Schwärme jedoch die zentralen Spannungen fort, die auch Netzwerke und Massen durchziehen. Vor einem Hintergrund der fortlaufenden Unbestimmtheit, der Überlagerung verschiedener Größenordnungen und Zustände, geraten Differenzierungen von Innen und Außen, Probleme der Repräsentation und die Zusammenhänge menschlicher und technischer Akteure umso klarer als fundamental ungelöste Fragen in den Blick. Die tragende Rolle, die digitalen Medien im Falle von Netzwerken, Massen und Schwärmen gleichermaßen zukommt, entfaltet im Zuge dessen umso deutlicher ih-

re Widersprüchlichkeit: Die Konnektivität, die technische Medien zu Beginn des 21. Jahrhunderts herstellen, ist die entscheidende Grundlage neuer Formen der Kommunikation, Kooperation und politischer Beteiligung und zugleich ein Werkzeug ihrer Kontrolle und Instrumentierung – digitale Medien ermöglichen die überwältigenden Effekte von Drohnenschwärmen, die daraufhin etablierte Machtstrukturen durchsetzen.