

Die Sache mit der Technologie: Zur Neuordnung eines analytischen Bereichs in den Internationalen Beziehungen

Das letzte Jahrzehnt hat einige technologische Quantensprünge mit sich gebracht, die sowohl die internationale Politik als auch deren wissenschaftliche Rezeption geprägt haben. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die aktuellen Debatten in Bezug auf die analytische Einordnung von Technologie in den Internationalen Beziehungen (IB) und identifiziert drei größere, zusammenhängende Trends. Der erste Trend kritisiert den vorherrschenden Technik-Determinismus und die analytische Externalisierung von Technologie als Variable in den IB. Der zweite Trend drückt sich in einer zunehmenden konzeptionellen Hinwendung zu technik- und wissenschaftssoziologischen Perspektiven aus. Der dritte Trend beinhaltet eine teilweise methodologische Rekalibrierung hin zu qualitativ-empirischer Feldforschung.

1. Einleitung¹

Ziel dieses Beitrags ist es, einen strukturierenden Überblick über die Debatten zu bieten, die sich in den Internationalen Beziehungen (IB) in Bezug auf die analytische Einordnung von Technologie seit den frühen 2000er Jahren entsponnen haben. Dabei werden drei größere, zusammenhängende Trends identifiziert: (1) zunehmende Kritik an einem deterministischen Technologieverständnis im Mainstream der IB; (2) eine Hinwendung zu technik- und wissenschaftssoziologischen Ansätzen; sowie (3) ein methodologischer Trend hin zu qualitativ-empirischer Feldforschung.

Akademische Trends folgen häufig empirischen Trends und im Bereich Technologie haben in den letzten Jahrzehnten einige Quantensprünge mit Relevanz für internationale Politik stattgefunden. Eine zentrale Rolle spielt dabei Künstliche Intelligenz (KI), die mit Hilfe von großen Mengen neu zur Verfügung stehender Trainingsdaten sowie eines Anstiegs der benötigten Speicher- und Rechenleistung aus dem *zweiten Winterschlaf* erweckt und mit neuem Hype und entsprechenden Investitionen belegt wurde (Cummings et al. 2018, Gill 2019, Horowitz et al. 2018). Obwohl eine generelle KI nicht in Sichtweite ist (und dies vielleicht auch niemals sein wird), haben Mustererkennung und maschinelle Adaptionsfähigkeiten für enger definierte Aufgaben massive Fortschritte gemacht und neue Verwendungsmöglichkeiten für Plattformtechnologien eröffnet. Überwachungskameras werden so zu Analysetools, die ohne Zutun eines menschlichen Operators Verhalten auf der indi-

1 Für die konstruktive Kritik und wertvollen Hinweise bei der Ausarbeitung dieses Überblicks möchte ich mich bei Myriam Dunn Cavelty, zwei anonymen Gutachter*innen sowie der Redaktion der zib bedanken.

viduellen Ebene (Wie lange und mit welcher Aufmerksamkeit interagiert eine Person mit anderen Personen oder Gegenständen?) und auf der Aggregatebene (Wie bewegen sich Menschenansammlungen? Was lässt sich aus bestimmten Bewegungsmustern ableiten?) analysieren, Personen identifizieren und verfolgen und biographische und biometrische Daten mit Fahndungsdatenbanken abgleichen. Roboter zu Land, in der Luft und im Wasser haben gelernt, sich autonom fortzubewegen und mit ihrer Umgebung zu interagieren. Und nicht zuletzt durchforsten Analyseprogramme unvorstellbar große Datenmengen mit Hilfe deduktiver, aber auch induktiver Verfahren. Das heißt, es wird nicht nur nach der sprichwörtlichen Nadel im Heuhaufen gefahndet, sondern es werden im Zweifelsfall gleich noch weitere Nadeln identifiziert, von deren Existenz man bis dato gar nicht wusste.

Selbstverständlich sollte nicht jedes vollmundige Versprechen bezüglich der Kapazitäten von neuen Technologien – sei es seitens der Forschung, der Industrie, der Politik oder der Medien – für bare Münze genommen werden. Zu oft unterscheiden sich die Vorstellungskraft in Bezug auf Schlagworte wie *Big Data*, *maschinelles Lernen*, *smart CCTV (Closed Circuit Television)* oder *autonome Waffensysteme* und die tatsächlichen Kapazitäten in konkreten Anwendungskontexten mehr als deutlich. Allerdings stehen mittlerweile viele Technologien, die bis vor einiger Zeit noch militärischen oder anderen staatlichen Anwendern vorbehalten waren, als fertige kommerzielle Produkte bereit und finden Anwendung im Business- oder auch im Privatbereich. Damit multipliziert sich die Bandbreite von Anwendungskontexten und den konkreten gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Auswirkungen von Technologie.

Dies ist vor allem vor dem Hintergrund des disruptiven Potenzials vieler Innovationen zu bedenken. Auf KI basierende Technologien könnten in der Lage sein, menschliche Fähigkeiten, menschliches Verhalten, und damit auch zwischenmenschliche Interaktionen nachhaltig zu verändern. Das zeigt sich heute bereits deutlich in automatisierten Finanztransaktionen, zielgerichteter Werbung oder *smartem* Gesundheitsanwendungen. In der internationalen Politik sind die Effekte von neuen Technologien weniger gut dokumentiert, was nicht zuletzt an der Verfügbarkeit von Informationen bezüglich nationaler und internationaler Sicherheit liegt. Nichtsdestotrotz lässt sich feststellen, dass etwa militärische Interventionen bereits zum Teil mit Hilfe von unbemannten Überwachungs- und Waffensystemen ausgeführt werden (Horowitz 2020), dass Algorithmen Menschen auf internationalem *watch lists* und *no-fly lists* platzieren (de Goede et al. 2016) und dass Kamerasysteme Alarm schlagen, wenn sie auffälliges oder nicht regelkonformes Verhalten diagnostizieren (Webster et al. 2011).

Entsprechend ist Technologie in der jüngeren Zeit auch wieder vermehrt in den Fokus internationaler Politik gerückt. Häufig steht hierbei die Möglichkeit der Regulierung von Technologien im Vordergrund, die als zu mächtig empfunden werden, um sie einer ungefilterten Marktlogik zu überlassen (Brownsword et al. 2017). Exemplarisch sei diesbezüglich die bei den Vereinten Nationen in Genf geführte Debatte um (teil-)autonome Waffensysteme genannt, die sich unter anderem um Fragen von *Dual-use* (also die flexiblen Anwendungskontexte von Plattformtech-

nologien und Sensorik), um die Möglichkeiten von menschlicher Kontrolle vor dem Hintergrund der weitreichenden Automatisierung von Prozessen und nicht zuletzt um die moralische und rechtliche Verantwortung für (teil-)autonom agierende Systeme dreht (Bhuta et al. 2016, Bode/Huelss 2018, Ekelhof 2017). Die internationale Regulierung von Technologie ist dabei in der Tradition von Nonproliferations- und Rüstungskontrollregimen zu sehen, die etwa Nukleartechnologie oder biologische und chemische Komponenten, die als Waffen eingesetzt werden können, international verregeln.

Die politische Beschäftigung mit Technologie spiegelt sich in der akademischen Rezeption. Im Gegensatz zur Politik begnügt sich die Wissenschaft allerdings nicht allein mit Fragen von *Technologie-governance*, sondern reflektiert zusätzlich die konzeptionelle Rolle von Technologie in der Analyse von internationaler Politik. Dieser Beitrag bietet einen strukturierenden Überblick über die (Neu-)Einordnung von Technologie in das disziplinäre Gefüge der IB. Der Zeitraum der analysierten Literatur setzt in den frühen 2000er Jahren mit dem Beginn der gegenwärtigen Debatte über den Status und die analytische Würdigung von Technologie in den IB an. Die berücksichtigte Literatur wurde im Zeitraum bis Februar 2021 vornehmlich nach Veröffentlichungskanälen ausgewählt: primär handelt es sich hierbei um Zeitschriftenbeiträge sowie Monografien und Sammelbände, die eindeutig den IB zugeordnet werden können. Allerdings wurden auch Beiträge an der Schnittstelle zwischen IB und der technik- und wissenschaftssoziologisch geprägten Disziplin der Science and Technology Studies (STS) berücksichtigt, die in STS-Kontexten veröffentlicht wurden, aber einen klaren thematischen Bezug zu den IB aufweisen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit kann und soll an dieser Stelle nicht erhoben werden. Durch *clustering* und das Hervorheben von besonders einflussreichen Beiträgen ist es jedoch die Hoffnung des Autors, eine gewisse Systematik in das Feld zu bringen.

Das weitere Vorgehen ist wie folgt: Zuerst wird auf die Kritik der analytischen Verkürzung von Technologie in Theorien der IB eingegangen. Im Folgenden wird die Hinwendung zur STS-Literatur und deren Einfluss beispielhaft anhand von Akteur-Netzwerk Theorie (ANT), der sozialen Konstruktion von Technologie (SCOT) sowie der Ko-Konstruktion erläutert. Anschließend wird die gegenwärtige empirische Problematisierung von Technologie in den IB in den Bereichen *Grenz- und Migrationsregime*, *Krieg und bewaffnete Konflikte* sowie *Biologische Forschung und Dual-use* diskutiert. Im letzten Schritt werden der methodologische Trend hin zu Feldforschung sowie dessen Implikationen beleuchtet.

2. Determinismus und Externalisierung: Technologie in den Theorien der IB

Technologie ist keine Unbekannte in der theoretischen Rahmung von internationaler Politik – was angesichts der Rolle von Technologie in Bezug auf die militärischen und ökonomischen Fähigkeiten von Nationalstaaten und anderen internationalen Akteuren keine Überraschung darstellt. In den klassischen Theorien der IB kann Technologie je nach Lesart der entscheidende Faktor in kriegerischen Ausein-

andersetzungen und dem internationalen Wettbewerb zwischen Staaten sein (realistische Theorien, siehe etwa Biddle 1998, Buzan 1987, Waltz 1979) oder zu dauerhaftem Frieden und langfristiger Vernetzung und Kooperation beitragen (liberale und idealistische Theorien, siehe etwa Castells 2000, Der Derian 2003, Rosenau 1990). Ungeachtet des Endresultats bleibt die Einordnung von Technologie innerhalb der jeweiligen Theoriegebäude aber weitestgehend eindimensional: Sie fungiert primär als Katalysator für Politik, die wiederum maßgeblich von sozialen Faktoren bestimmt wird – und bleibt damit außerhalb des primären Analysefokus. So wird Technologie zu einer Variablen, die zwar maßgeblichen Einfluss auf die Machtverteilung im internationalen System ausüben und entsprechend auch selbst zum Gegenstand von politischen Auseinandersetzungen werden kann. An der Struktur des internationalen Systems, und damit an den Rahmenbedingungen, die die Stoßrichtung von internationaler Politik vorgeben, vermag sie allerdings nichts zu ändern.

An dieser Verkürzung wurde zu Beginn der 2000er Jahre Kritik laut, die den Mangel an systematischer analytischer Beschäftigung mit Technologie in den Theorien der IB beklagte. Der Grundtenor dieser Kritik nahm in gewisser Weise John Ruggie's (1975) Forderung nach einer expliziten analytischen Politisierung von Technologie in internationalen Kontexten auf und warf den IB vor, es versäumt zu haben, die zentrale Rolle von Wissenschaft und Technologie in internationaler Politik anzuerkennen und stattdessen auf unterkomplexen Modellen des internationalen Systems zu beharren. Andrew Barry und William Walters (2003) haben etwa, wie dies auch wenig später Thomas Misa und Johan Schot (2005) aus einer techniksoziologischen Perspektive getan haben, argumentiert, dass Technologie eine sehr viel stärkere Rolle bei der Ausbildung von politischen Institutionen zugeschrieben werden müsse. In ihrer Analyse der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) zeigen sie dabei exemplarisch den starken Einfluss von Wissenschafts- und Technologiepolitik auf die Entwicklung der institutionellen Struktur der Europäischen Union (EU), und die Unterfütterung des europäischen Projekts durch wirtschaftliche und legitimatorische Aspekte von Innovation. In einer ähnlichen Stoßrichtung argumentieren auch Geoffrey Herrera (2006) und Jordan Branch (2011), deren historische Analysen des transformativen Einflusses von Schieneninfrastruktur und nuklearen Waffen (Herrera) sowie Kartographie (Branch) aufzeigen, wie sich durch die Verbindung von technologischen und sozialen Faktoren die Rahmenbedingungen und Gestaltungsmöglichkeiten von internationaler Politik maßgeblich verändert haben. Ein ähnliches Argument bringt nicht zuletzt Charles Weiss (2005) vor, der die Transformation des internationalen Systems durch Wissenschaft und Technologie für so profund hält, dass es für deren Analyse eine eigene Subdisziplin der IB bräuchte – womit er rückblickend die gegenwärtige Ausbildung einer dezidierten Forschungsagenda in diesem Bereich vorweggenommen hat.

Als gemeinsamer Nenner der frühen Kritik lässt sich ein generelles Unbehagen bezüglich der analytischen Einordnung von Technologie in den Theorien der IB festhalten: Als Variable findet Technologie größtenteils ausserhalb der Zusammenhänge statt, die als explizit politisch – und damit als Analysegegenstand der IB –

eingestuft werden. Für Daniel McCarthy (2013, 2018a) erklärt sich eine solche breite Externalisierung vornehmlich durch ein deterministisches Verständnis von Technologie in den Theorien der IB. Technikdeterminismus beinhaltet sowohl instrumentalistische als auch essenzialistische Lesarten von Technologie, wobei beide Richtungen eine stark vereinfachende, anthropozentrische Perspektive postulieren, die der Komplexität der Materie von Wissenschaft und Technologie kaum gerecht werden kann (Feenberg 1999). Instrumentalistische Einordnungen gehen davon aus, dass Technologie lediglich ein neutrales Werkzeug ist, dass erst durch seinen Gebrauch in sozialen und politischen Kontexten Bedeutung erlangt. Essenzialistische Sichtweisen wiederum postulieren, dass technologische Innovationen eine zentrale Triebfeder für gesellschaftlichen Fortschritt seien und dass soziale und politische Probleme durch Technologie zu lösen seien. Ein solcher Technikoptimismus wurde allerdings auch immer kontrastiert von pessimistischen Deutungsarten von Technologie, nach denen Innovationen zu unintendierten Konsequenzen, oder, in den Händen der Mächtigen, zu einer Verfestigung von Herrschaftsverhältnissen führen würden (Mumford 1970, Winner 1977). Insgesamt, so McCarthys Fazit, stünden technikdeterministische Ontologien allerdings einer ausdifferenzierten Perspektive auf Wissenschaft und Technologie in internationaler Politik im Wege.

3. Konstruktivismus, STS und die analytische Problematisierung von Technologie

Vor diesem Hintergrund hat Herrera (2003) bereits früh argumentiert, dass die unterkomplexe Theoretisierung von Technologie in den IB durch eine verstärkt konstruktivistische Perspektive adressiert werden könne. Die Analyse der sozialen Konstruktionsprozesse von Technologie könne ihm zufolge dabei helfen, Technologie als Gegenstand von politischen Verhandlungen und Kontroversen einzuordnen, die wiederum die Wissens- und Handlungspraktiken von internationalen Akteur*innen entscheidend forme. Daraus leitet Herrera ab, dass Technologie nicht als außerhalb des internationalen Systems liegende Variable anzusehen, sondern als integraler Teil dieses Systems zu behandeln sei. Er argumentiert weiter, dass eine solche Rolle als Teil des internationalen Systems nur unter Einbezug von temporalen Aspekten von Technologieentwicklung, -implementierung und -einsatz zu leisten sein könne. Konzeptionell bezieht sich Herrera hierbei explizit auf STS Literatur, die die vielschichtigen politischen, sozialen, institutionellen, ökonomischen und normativen Kontexte von Forschung, Entwicklung und Implementierung analytisch priorisiert.

Herrera schlägt in der Folge vor, die Rolle von Technologie in Kontexten von internationaler Politik während einzelner Phasen ihres Lebenszyklus (Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Design, Markteintritt, Implementierung, Nutzung und schließlich Ablösung durch eine neue Technologiegeneration) analytisch unterschiedlich einzuordnen. In der *Frühphase*, also grob gesprochen in den Phasen vor Markteintritt, sei Technologie als Resultat von Macht- und Aushandlungsprozessen im Kontext von nationaler und internationaler Politik geprägt. Hier sei eine Analyse

der maßgeblichen Faktoren für Form und Kapazitäten von Technologie anhand von konstruktivistischen Ansätzen angezeigt. In der Phase des Lebenszyklus, in der Technologien Eingang finden in die Institutionen und Praktiken von internationalen Akteur*innen, verkehrt sich dann, Herrera zufolge, die Beziehung zwischen internationaler Politik und Technologie ins Gegenteil. War Technologie in der Frühphase noch weitestgehend formbar, so formen technologisch vermittelte Kapazitäten nun unmittelbar die internationale Politik. An dieser Stelle seines Lebenszyklusmodells tritt also eine deterministische Perspektive in den Vordergrund, die, ähnlich der Einordnung von technologischen Kapazitäten in realistischen Theorien, den Handlungsrahmen für Akteur*innen innerhalb des internationalen Systems festlegt und dadurch je nach Kontext eine enorme Wirkmacht entfalten kann.

Ein weiteres Plädoyer für die Integration von STS – allerdings mit Hauptaugenmerk auf die disziplinäre Soziologie der IB – kommt von Christian Bueger und Frank Gadinger (2007), die vorschlagen, internationale Politik und deren akademische Einordnung anhand der Praktiken der involvierten Akteur*innen zu verstehen. Ein von STS geprägtes Verständnis der empirischen Verzahnung zwischen Empirie und (reflexiver) Wissensproduktion, so ihr Argument, könne dabei helfen, die Spaltung zwischen internationaler Politik und deren akademischer Rezeption zu überwinden. Rückblickend haben die Interventionen von Herrera sowie Bueger und Gadinger vor allem in Bezug auf die Einflechtung von STS Konzepten in die IB einen Trend vorweggenommen. Einen Schritt weiter geht etwas später Stefan Fritsch (2011), der, ebenfalls von der Diagnose eines verkürzten Technologieverständnisses in Theorien der IB in Form eines apolitischen, passiven und externalisierten Residuums ausgehend, für einen genuin interdisziplinären Ansatz plädiert. Für ihn ist die STS Perspektive maßgeblich, um Theorien der IB hin zu einem breit gefassten Verständnis von technologischen Praktiken, das kulturelle sowie organisationale Aspekte umfasst, zu führen.

Der explizite Bezug auf STS in IB-Analysen von Technologie hat in der Folge eine starke Dynamik erfahren, die sich unter anderem in einer Vielzahl von Sammelbänden und Themenheften ausgedrückt hat, die sich mit der produktiven Schnittmenge von IB und STS auseinandersetzen. Während bei Michele Acuto und Simon Curtis (2014) sowie bei Mark Salter (2015, 2016) und McCarthy (2018b) auch Einflüsse aus dem *new materialism* (Barad 2007, Bennett 2010) Eingang finden, widmen sich Maximilian Mayer, Mariana Carpes und Ruth Knoblich (2014a, 2014b) einer ausführlichen Analyse von Komplementärspektiven, die für eine adäquatere, genuin multi-disziplinäre Sichtweise auf Technologie nutzbar gemacht werden sollten. Ausgehend von der Diagnose, dass Wissenschaft und Technologie de facto bereits eine substanzelle Rolle innerhalb der IB-Literatur spielen (Mayer et al. 2014c: 13-18), plädieren sie für eine stärkere Einbindung von konstruktivistischen und kritischen Ansätzen, um dieser Rolle auch konzeptionell gerecht zu werden. Carolin Kaltfofen, Madeline Carr und Michele Acuto (2019) wiederum kehren in ihrem Band zurück zur Kernfrage der IB. In Dialogform zwischen verschiedenen Generationen in den IB erkunden die Beiträge Kontinuität und Wandel im internationalen System, schlagen dabei aber eine Perspektive vor, die sich auf ein wechsel-

seitig konstituierendes Verhältnis zwischen Technologie in der internationalen Politik und deren theoretischer Verortung gründet.

Marijn Hoijtink und Matthias Leese (2019) sowie Benjamin Braun, Sebastian Schindler und Tobias Wille (2019) problematisieren wiederum den ontologischen Status von Technologie in internationaler Politik. Ausgehend von den Akteursqualitäten, die etwa autonomen Waffensystemen, automatisierten Bildgebungsverfahren oder algorithmenbasierten Risikoanalysen zugeschrieben werden, konzeptionalisieren diese Beiträge die Handlungsmacht von Technologien mittels STS Zugängen. Zwar lässt sich dabei eine gewisse Heterogenität von theoretischen Einflüssen konstatieren, der gemeinsame Nenner ist allerdings klar zu benennen als ein Verständnis, dass Akteursqualitäten – und damit die Möglichkeit, auf der internationalen Bühne zu handeln – als das Ergebnis von Interaktionen zwischen Menschen, Institutionen, Infrastrukturen und Technologien ansieht. Eine solche Perspektive ist vor allem vor dem Hintergrund des *practice turn* in den IB als entscheidend einzustufen, da sie den Fokus auf Wissens- und Handlungskapazitäten von Praktiker*innen und *epistemic communities* (Adler/Pouliot 2011, Bueger/Gadinger 2014) um eine technisch vermittelte Dimension erweitert.

Auch von institutioneller Seite aus lässt sich eine stärkere Verankerung von Technologie-Analysen innerhalb der IB beobachten. Die *Science, Technology, and Art in International Relations* (STAIR) Sektion in der *International Studies Association* (ISA) verfolgt beispielsweise das explizite Ziel, Fragen von Wissenschaft, Technologie und Kunst in der Weltpolitik stärker in den Fokus zu rücken. Hierbei stellt man diese Fragen dezidiert in den Kontext stärker werdender konstruktivistischer Strömungen innerhalb der IB und damit verwandten analytischen Orientierungen hin zur Produktion von Identitäten durch kulturelle Faktoren (Singh et al. 2019).

Die *European International Studies Association* (EISA) hat für ihre jährliche Konferenz ab 2021 für drei Jahre eine *semi-standing section* unter dem Titel *Science, Technology and Security*. Und auch in der *Deutschen Vereinigung für Politikwissenschaft* (DVPW) finden sich mit dem Arbeitskreis *Soziologie der Internationalen Beziehungen* und der Themengruppe *Kritische Sicherheitsstudien* Gruppierungen, für deren Forschungssagenda die Rolle von Wissenschaft und Technologie in der internationalen Politik eine zentrale Bedeutung hat.

Zwar kann in Bezug auf die skizzierten Entwicklungen sicherlich (noch) nicht von einem kohärenten Forschungsprogramm gesprochen werden. Die diskutierten Beiträge weisen jedoch zumindest zwei zentrale Gemeinsamkeiten auf. Erstens plädieren sie für die Verortung von Technologie als integralen Bestandteil von internationaler Politik und damit gegen eine weitere analytische Externalisierung vis-à-vis eines internationalen Systems, das primär aus sozialen Variablen besteht. Und zweitens nehmen sie explizit Bezug auf STS Literatur und den Beitrag, den STS Perspektiven für eine differenziertere Betrachtung des Themenkomplexes Wissenschaft, Technologie und Politik in den IB leisten können. Angesichts dieser Überschneidungen haben Sam Evans, Matthias Leese und Dagmar Rychnovská (2020), Rocco Bellanova, Katja Jacobsen und Linda Monsees (2020) sowie Myriam Dunn Cavelty und Jonas Hagmann (2021) bereits für eine stärker verzahnte interdiszipli-

näre Forschungsagenda an der Schnittstelle von IB und STS plädiert, bei der sich die unterschiedlichen Perspektiven ergänzen und die jeweiligen Schwachstellen ausgleichen könnten. So könnten die IB vom konzeptionellen und theoretischen Vokabular der STS profitieren, während wiederum STS die (kritischen) IB-Debatten über Sicherheitspolitik und die politischen und gesellschaftlichen Implikationen von technisch vermittelten Sicherheitsmaßnahmen aufnehmen sollten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich in den letzten Jahren unverkennbar eine starke interdisziplinäre Dynamik in Bezug auf die Rolle von Technologie in den IB entwickelt hat. Allerdings hat diese Dynamik auch zu Kontroversen über die Kompatibilität der Fragestellungen und Analyseebenen von IB und STS geführt (Barry 2013b, Best/Walters 2013, Srnicek et al. 2013). Dabei steht vor allem die Frage im Zentrum, inwiefern die oftmals stark lokal kontextualisierte und reflexive Forschungsagenda von STS Ansätzen mit Analysen des internationalen Systems und internationaler Politik in Einklang gebracht werden können. Am unproblematischsten ist der *Import* von STS Konzepten sicherlich in den Teilen der IB, die bereits konstruktivistische und post-strukturalistische Einflüsse aufgenommen und ihre Analyseebenen auf lokale, regionale und nationale Praktiken und deren Bedeutungen im internationalen Kontext ausgeweitet haben. Wenig überraschend finden sich die stärksten Einflüsse von STS dann auch in den Bereichen der IB, die in ihrer Grundausrichtung interdisziplinär und offen für neue methodologische Einflüsse sind, so etwa in der Internationalen Politischen Soziologie (IPS) oder in kritischen Ansätzen zu Internationaler Politischer Ökonomie (IPE) und internationaler Sicherheit. Im Folgenden werden beispielhaft einige der bisher einflussreichsten Theorien und Konzepte aus den STS diskutiert.

4. Konzeptionelle Einflüsse von STS

STS sind von der Leitfrage geprägt, wie sich Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft gegenseitig konstituieren, wobei Prozesse von Wissensproduktion und – distribution im Vordergrund stehen (Jasanoff 1996, 2004). Die disziplinären Anfänge entstanden dabei aus einer ontologischen Unzufriedenheit heraus, die der aktuellen Situation in den IB nicht unähnlich ist: Die Soziologie hatte sich größtenteils mit einer analytischen Trennung zwischen der sozialen Sphäre und der wissenschaftlich-technischen Sphäre zufriedengegeben, wobei letzterer in der Herausbildung von sozialen Ordnungen eine ähnlich externalisierte Rolle zugeschrieben wurde, wie dies in den IB in Bezug auf das internationale System in den klassischen Theorien der Fall ist. STS postulierten, häufig aus einer historischen Perspektive argumentierend, dass sich eine solche Trennung empirisch nicht aufrechterhalten lässt und plädierten für ein Zusammendenken von sozialen und wissenschaftlich-technischen Elementen in der Form von *sozio-technischen Systemen* (Law 1991), die bei der Herausbildung von sozialen Ordnungen vom Zusammenspiel einer Vielzahl menschlicher und nicht-menschlicher Faktoren geprägt sind.

Aus dieser Grundannahme heraus, hat sich ein breit aufgestelltes Forschungsprogramm entwickelt, das eine Vielzahl unterschiedlicher theoretischer, methodologischer und empirischer Zugänge zu den Beziehungen zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft beinhaltet. Exemplarisch seien hier etwa die Formen von Organisation und *governance* in komplexen Forschungszusammenhängen, Fragen nach Öffentlichkeit, demokratischer Partizipation und dem sozio-ökonomischen und normativen Charakter von Forschungs- und Entwicklungspolitik sowie die gesellschaftlichen Folgen der Nutzung und Umnutzung von Technologien im Alltag genannt (für eine Übersicht siehe etwa Felt et al. 2017, Hackett et al. 2008, Jasanoff et al. 1995). Diese Fragmentierung hat sich in einer entsprechenden Vielfalt konzeptioneller Zugänge niedergeschlagen. Gemein ist ihnen jedoch die Annahme, dass Wissenschaft und Technologie keinesfalls analytisch isoliert werden dürfen, sondern jeweils in ihrer Einbettung in konkrete sozio-technische Kontexte betrachtet werden müssten. Dies betrifft den kompletten Lebenszyklus von Technologien, von Grundlagenforschung über angewandte Forschung und Design, bis hin zu Marktreife, Implementierung und Nutzung. Jeder dieser Schritte wird von STS Ansätzen auf das Zusammenspiel und die Interaktionseffekte zwischen politischen, gesellschaftlichen und nicht zuletzt normativen Faktoren analysiert, die sich in der wechselseitigen Konstitution von Wissen und gesellschaftlicher Ordnung niederschlagen.

STS haben dabei gewissermaßen die Konflikte, mit denen sich die IB heute in Bezug auf die Einordnung von Technologie konfrontiert sieht, vorweggenommen und über Jahrzehnte ausbuchstabiert. Das erklärt zu großen Teilen die Attraktivität von STS Literatur für die IB. Das Vokabular für die analytische Problematisierung von Technologie ist vorhanden und es liegen zahllose empirische Studien vor, die die Anwendung dieses Vokabulars illustrieren. Hier soll exemplarisch auf einige Konzepte aus den STS eingegangen werden, die in der IB Literatur bereits breiten Anklang gefunden haben: (1) Akteur-Netzwerk Theorie (ANT), (2) die soziale Konstruktion von Technologie (SCOT) und (3) Ko-Produktion.

Speziell Akteur-Netzwerk-Ansätze, die auf die Analyse von Interaktionseffekten zwischen Menschen, technischen Systemen und anderen materiellen Faktoren innerhalb von komplexen Netzwerken abzielen, haben in den IB viel Beachtung gefunden (Barry 2013b, Best/Walters 2013, Nesson/Pouliot 2013). ANT geht von einer flachen Ontologie aus, d.h. es findet keine Priorisierung von menschlichen Einflüssen innerhalb des Netzwerks statt (Callon 1984, Law 1986, 1992). Im Gegenteil sind alle Akteur*innen – im Jargon von ANT *Aktanten* – analytisch gleichberechtigt und Effekte auf der Mikro- und Makroebene ergeben sich immer aus Interaktionseffekten innerhalb des Netzwerks (Latour 2005). Aufgrund der Komplexität dieser Interaktionen können Effekte zudem im Vorfeld nicht präzise benannt werden, sondern bedürfen einer jeweils spezifisch kontextualisierten empirischen Analyse. Der Fokus auf die Handlungsmacht von nicht-menschlichen Elementen geht dabei explizit über liberale, anthropozentrische Vorstellungen hinaus, die eine solche nur beim zu reflexiven Gedankengängen fähigen Menschen sehen. Diese ontologische Wendung findet sich ebenfalls in materialistischen Ansätzen wie etwa

Jane Bennetts (2010) Konzept der *vibrancy* oder Karen Barads (2007) Begriff der *intra-action*, die die Handlungsmacht und Bedeutung von Materie hervorheben und dabei häufig in einem Atemzug mit ANT Literatur genannt werden.

In den IB wird Akteur-Netzwerk Theorie vornehmlich für die Bearbeitung der Frage herangezogen, ob Technologien tatsächlich Akteursqualitäten zugeschrieben werden können, und wenn ja, wie diese zu erfassen sind (Braun et al. 2019, Hoijtink/Leese 2019, Passoth/Rowland 2015). Gerade angesichts der eingangs skizzierten technologischen Entwicklungen hin zu (in engen Grenzen) heute schon sehr leistungsfähigen KI-Systemen, die gemeinsam mit ingenieurwissenschaftlichen Innovationen zumindest in der Theorie autonom agierende Objekte befähigen, hat die Frage, wer denn eigentlich in Zusammenhängen internationaler Politik handeln kann, neue Bedeutung erlangt. War diese Debatte in den IB lange Zeit von der Kontroverse um Akteur*innen oder Strukturen geprägt (Doty 1997, Wendt 1987, Wight 2006), so öffnet der Blickwinkel von ANT neue Perspektiven, die sich mit der Interaktion zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Elementen beschäftigen. Die Einbindung von ANT in die IB hat dabei maßgeblich von der Vorarbeit durch Patrick Jackson und Daniel Nexon (1999) profitiert, die interaktionistische Perspektiven auf Handlungsmacht eingeführt und damit den Weg für eine detaillierte Aufbereitung des Zustandekommens von Handlungen im Zusammenspiel von Mensch, Materie und Technologie bereitet haben.

Einen anderen Blickwinkel auf das Zusammenspiel von Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft verfolgen Ansätze, die sich unter dem Sammelbegriff der *social construction of technology* summieren lassen (Bijker et al. 1987, Hughes 1986, Pinch/Bijker 1984). Der Hauptimpetus dieser Literatur ist die Erkenntnis, dass Technologie in komplexen Entwicklungs-, Design-, und Implementierungsprozessen entsteht, die in wechselseitiger Abhängigkeit mit den jeweiligen Rahmenbedingungen gedacht werden müssen. Dabei müssen Konflikte, Reibungseffekte und unintendierte Nebeneffekte in die Analyse miteinbezogen werden, da diese die sozialen Praktiken und politischen Handlungsmöglichkeiten, die aus neuen Technologien hervorgehen, langfristig beeinflussen und lenken können. Analytisch entsteht hierbei eine Politisierung von Innovation, die weit über Fragen von politischer Steuerung und ökonomische Dimensionen hinausgeht, sondern die vielschichtigen Einflüsse in den Mittelpunkt stellt, die über Zeit und Raum hinweg dafür sorgen, dass Technologien spezifische Formen annehmen und spezifische Effekte generieren.

Diese Einflüsse können etwa in Form von bereits bestehenden Infrastrukturen und technischen Systemen bestehen, die die Rahmenbedingungen für Anwendungsbereiche und -formen vorgeben und in die Innovationen eingepasst werden müssen. Für eine solche Anpassung sind Prototypen und Feldtests von zentraler Bedeutung, die als explorativer Abgleich zwischen den Ideen von Entwickler*innen und Designer*innen und den postulierten Bedürfnissen von Endanwender*innen fungieren (Gieryn 2006, Pinch 1993, Suchman et al. 2002). Ebenfalls sind die kulturellen, sozialen, politischen, rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen zu beachten, die darüber entscheiden können, wie neue Technologien in Institutionen, Pro-

zesse und bestehende Praktiken eingegliedert werden und dabei häufig von ihren Nutzer*innen in Alltagskontexten umgedeutet werden (Ackroyd et al. 1992, Pinch/Bijker 1984). In den IB haben SCOT Ansätze beispielsweise in der Analyse von Infrastrukturprojekten (Barry 2013a), Datenbanksystemen (Gloouftsi 2019), Algorithmen (Kaufmann 2019) sowie der Regulierung von Finanzmärkten (Campbell-Verduyn 2019) Verwendung gefunden.

Nicht zuletzt hat die Arbeit von Sheila Jasanoff verstärkt Anwendung in IB-Analysen erfahren (Jacobsen/Monsees 2019, Olbrich/Witjes 2016, Oliveira Martins/Jumbert 2020). Hierbei seien speziell die Konzepte der *co-production* (Jasanoff 2004) und der *sociotechnical imaginaries* (Jasanoff/Kim 2009, 2015) erwähnt. Erstes beschreibt die wechselseitige Konstruktion von Wissenschaft und gesellschaftlicher Ordnung, wobei die Frage nach der Herausbildung von sozialen Normen und Hierarchien für Jasanoff untrennbar mit Fragen nach Macht, Policy, und Staatsbildungsprozessen verbunden ist. Ko-Produktion ist für Jasanoff gekennzeichnet durch die stetige Wechselwirkung zwischen kognitiven, materiellen, sozialen und nicht zuletzt normativen Faktoren. Die Wechselwirkung zwischen Wissenspraktiken und der Herausbildung von sozialen Ordnungen ist dabei maßgeblich beeinflusst von kollektiven sozio-politischen Vorstellungen, zu was für einer Welt Wissenschaft und Technologie letztendlich beitragen sollen. Diese *imaginaries* dienen als konsolidiertes Leitbild, das wiederum maßgeblich durch Innovationen in Forschung und Entwicklung ins Leben gerufen werden soll – und damit die wechselseitige Konstruktion von Wissen und gesellschaftlicher Ordnung soziokulturell unterfüttern.

5. Anwendungsbeispiele: Grenzen, Konflikte, Forschung

Im Folgenden soll anhand von drei analytischen Bereichen gezeigt werden, wie STS Perspektiven in der Analyse von internationaler Politik mobilisiert werden. Aufgrund der Unmöglichkeit einer vollständigen Repräsentation der Literatur an der Schnittstelle zwischen IB und STS soll hier lediglich beispielhaft auf die Bereiche *Grenz- und Migrationsregime*, *Krieg und bewaffnete Konflikte*, sowie *Biologische Forschung und Dual-use* eingegangen werden. Von STS inspirierte Analysen im Bereich der IB finden sich selbstverständlich aber auch in Bezug auf andere Politikfelder, etwa Diplomatie (Adler-Nissen/Drieschova 2019, Kaltofen/Acuto 2018), Cyberspace (Balzacq/Cavelty 2016, Liebetrau/Christensen 2021), oder internationale Ökonomie und Finanzmärkte (Campbell-Verduyn 2019, Lagerwaard 2020). Zusammengenommen illustrieren sie, wie Technologie an der Schnittstelle von IB und STS nicht als externe Einflussvariable, sondern als integraler Bestandteil von internationaler Politik verstanden werden kann, der sowohl in seinen Entstehungskontexten als auch in seinen Praktiken zu untersuchen ist.

Grenz- und Migrationsregime

Grenzen und andere Kontrollpunkte sind geprägt von technologisch vermittelten Praktiken, die es ermöglichen, Reisende zu identifizieren und zu analysieren. Dabei kommt eine ganze Bandbreite von Technologien zum Einsatz, etwa biometrische Erkennungsverfahren, algorithmenbasierte Abgleiche mit Datenbanken, die Detektion von Materialien und Objekten (z.B. Röntgengeräte, Metalldetektoren, Körperscanner) und nicht zuletzt datengestützte Verfahren zur Risikoanalyse. Angesichts der Komplexität von Räumen wie Flughäfen oder Grenzübergängen, an denen eine Vielzahl unterschiedlicher Akteur*innen und technologischer Elemente aufeinandertreffen und kooperieren müssen, hat sich zunehmend die Erkenntnis durchgesetzt, dass solche Konstellationen im Sinne von sozio-technischen Systemen zu verstehen sind, deren Auswirkungen auf Fragen von Sicherheit und internationaler Politik aus den Interaktionen zwischen Technologien, Infrastrukturen und Menschen hervorgehen.

Huub Dijstelbloem und Albert Meijer (2011) sowie Paul Trauttmansdorff (2017) und Georgios Glouftsis (2018) zeigen beispielsweise, wie die digitale Erfassung von Reisenden in die europäischen Grenz- und Migrationsdatenbanken (*Schengen Information System*, *Visa Information System*, *Eurodac*, in naher Zukunft ergänzt durch die noch zu implementierenden neuen Datenbanken für ein *Entry-Exit System*, ein Strafregister für Drittstaatsangehörige [ECRIS-TCN] sowie ein System für *pre-travel clearance* [ETIAS]) dafür sorgt, ein regierbares digitales Abbild der Realität zu schaffen. Ein von Bruno Latour (1987) geprägtes Verständnis von *inscription* (also der Benennung bzw. Abbildung von empirischen Phänomenen und den damit verbundenen Konsequenzen) hilft an dieser Stelle dabei herauszuarbeiten, wie durch die Überführung von echten Menschen in komplexe Klassifikationssysteme, aus biographischen und biometrischen Kategorien digitale Referenzen entstehen, die in der Folge gespeichert, zirkuliert, kombiniert und aus der Ferne eingesehen und analysiert werden können. Digitale Grenzregime sind so in der Lage, Erkenntnisse über Migrationsbewegungen und damit verbundene vermeintliche Gefahren zu skalieren und beliebig zu modifizieren. Einen Schritt weiter geht in ihrer Analyse Annalisa Pelizza (2020), die argumentiert, dass über die Spiegelung von Migration und Mobilität in Datenbanken überhaupt erst die *Bevölkerungen* (also beispielsweise Geflüchtete oder Asylsuchende, aber auch potenzielle Terrorist*innen oder andere Gefährder*innen) entstehen, die es aus staatlicher Perspektive zu regulieren gilt.

Die STS Perspektive auf die Technisierung des europäischen Grenzregimes zeigt dabei zunächst, wie sich die Wissensproduktionsfunktion von Grenzen zunehmend in die digitale Sphäre verschiebt und dabei stark von den Logiken von Wissensproduktion als zentralem Faktor in der Herstellung von gesellschaftlicher Ordnung – also dem Analysegegenstand der STS – geprägt ist. Eine Gemeinsamkeit von Beiträgen an der Schnittstelle zwischen IB und STS ist zunächst ein Bewusstsein für die Ontologie von Daten zu schaffen. Diese bestehen nicht unabhängig von ihrer aktiven Konstruktion, die wiederum bewussten epistemischen Entscheidungen,

Praktiken und technischen Hilfsmitteln unterliegt (Bowker/Star 1999, Gitelman 2013). Entscheidungen über die (Nicht-)Berücksichtigung von Merkmalen oder Entscheidungen über die Einordnung von Merkmalen in gewisse Kategorien innerhalb eines Klassifikationssystems führen so zu spezifischen Formen, wie empirische Phänomene in Datenbanken repräsentiert werden. Diese Repräsentationsformen wirken sich in der Folge dann auch auf die Analyse von Daten sowie auf die Formen von Wissen und Praktiken aus, die darauf basieren. Die STS Perspektive hilft an dieser Stelle, den politischen Charakter von Daten und datenbasiertem Handeln in der internationalen Politik zu problematisieren und wirft Licht auf die performativen Effekte, die die Interaktion zwischen menschlichen Akteur*innen, Algorithmen und Datenbanken für genuin internationale politische Fragen von Territorium, Grenzsicherung und Migration/Mobilität mit sich bringen.

Gleichzeitig entsteht aus der analytischen Priorisierung von Technologie eine neue Perspektive, die neben der Anwendung und der Handlungsmacht von sozio-technischen Systemen auch scheinbar banale Fragen wie deren Wartung und Reparatur aufwirft. STS Perspektiven lenken das Augenmerk auf die vermeintliche *Unsichtbarkeit* von Infrastrukturen, deren Existenz immer nur dann ins kollektive Bewusstsein gerückt wird, wenn sie nicht funktionieren (Star 1999). Bei genauerem Hinsehen erfordert diese Unsichtbarkeit allerdings kontinuierliche und koordinierte Anstrengungen. Glouftsios (Bellanova/Glouftsios 2020, Glouftsios 2020) argumentiert in seiner Analyse der europäischen Grenz- und Migrationsdatenbanken beispielsweise, dass die häufig auf der Ebene der technischen Instandhaltung angesiedelte Arbeit von Akteur*innen wie der europäischen Agentur für das operative Management von Grenz- und Migrationsdatenbanken (eu-LISA) sehr viel politischer sei als gemeinhin angenommen. Es ist gerade diese technische und bürokratische Arbeit, die dafür sorgt, dass komplexe Systeme auf nationaler und europäischer Ebene im Alltagseinsatz funktionsfähig sind und den Informationsaustausch zwischen den Schengen-Staaten koordinieren.

Kriege und bewaffnete Konflikte

Das zweite Anwendungsbeispiel betrifft die Rolle von Technologie in Kriegen und bewaffneten Konflikten, und damit einen weiteren Kernbereich der IB. Anstatt Technologien bloß als externe Variablen für die Konstitution von relativen Machtverhältnissen im internationalen System zu sehen, helfen STS Konzepte dabei, die Auswirkungen von sozio-technischen Interaktionen für strategische, taktische und operative Fragen in den Fokus zu rücken. Drohnen und andere (semi-)autonome Waffensysteme haben diesbezüglich einen Großteil der analytischen Aufmerksamkeit erhalten, die vor allem dem Einsatz von unbemannten Systemen im westlichen Feldzug gegen terroristische Netzwerke zuzuschreiben ist. Anna Leander (2013) hat beispielsweise in ihrer Analyse des Einsatzes von Drohnen für *targeted killings* durch das US-Militär argumentiert, dass sich Kontroversen über die tatsächlichen Fähigkeiten von Drohnen in Kontroversen um ihre rechtliche Einordnung – und da-

mit ihre Legalität in spezifischen Einsatzszenarien – spiegeln. Ihr Hauptargument betrifft dabei die aktive Rolle von Technologie in der Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen, die den Einsatz dieser Technologie regulieren. Sie verweist dabei besonders auf die Rolle von technischer Expertise, die in einen engen Dialog mit operativen und normativen Erwägungen tritt und eine nicht zu unterschätzende Autorität in gesellschaftlichen Diskursen entwickelt.

Walters (2014) zielt dagegen in seiner Analyse des Einsatzes von israelischen Drohnen im Gazastreifen auf die Rolle von *Dingen* in internationalen Sicherheitspraktiken. Er geht dabei davon aus, dass technologische Objekte eine Art von Eigenleben führen, aktiv an der Konstitution von Subjekten mitwirken und menschliche Handlungsfähigkeiten nicht nur vermitteln, sondern interaktiv mitgestalten. Eine ähnliche Perspektive nehmen Antoine Bousquet (2017) und Alex Edney-Browne (2019) ein, die sich mit der kognitiven Erweiterung von menschlichen Fähigkeiten durch Drohnen beschäftigen. Sie postulieren dabei, dass Kameras und Sensoren keine neutrale Verlängerung der menschlichen Sinne darstellen, sondern in Verbindung mit menschlichen Piloten und Operatoren sozio-technische Systeme ausbilden, die die Wahrnehmung von Situationen affektiv verändern und damit in der Lage sind, Entscheidungsfindungsprozesse und Handlungen maßgeblich zu beeinflussen. Hier weisen sie vor allem auf die mögliche Entmenschlichung von militärischen Zielen hin, wenn diese nur als Konturen oder Datenpunkte auf Bildschirmen dargestellt werden.

Vor dem Hintergrund von Tötungsdelikten, die sich in Konfliktsituationen aus sozio-technischen Konstellationen ergeben können, nimmt Walters (2014) Latours Diktum auf, dass Dinge an sich zu einem Politikum werden müssten (Latour/Weibel 2005). Eine solche Politisierung beinhaltet, dass Fragen über Technologie von technokratischen oder bürokratischen Kontexten abgelöst und öffentlich debattiert werden müssten. In eine ähnliche Kerbe schlagen Lucy Suchman (2020) und Leese (2019), die die Automatisierung von ehemals menschlichen Aufgaben und Prozessen in Drohnen unter Gesichtspunkten von möglichen Menschenrechtsverletzungen und Fragen von menschlicher Kontrolle diskutieren. Suchman, Karolina Follis und Jutta Weber (2017) argumentieren weiterhin in Bezug auf rechtliche, ethische und moralische Fragen von gegenwärtigen militärischen Innovationen, dass diese empirisch und anhand von STS Konzepten aufzuarbeiten seien. Ein ähnlicher Aufruf kommt von Bousquet, Jairus Grove und Nisha Shah (2017), die die Konstruktionsprozesse von Waffensystemen in den Mittelpunkt ihrer Analyse stellen. Sie fragen explizit nach Modi von Wissensproduktion und deren technischer Umsetzung, die der Fokus einer Forschungagenda sein müssten, die die Rolle von (Teil-)Autonomie, Automatisierung und technisch vermittelten Kapazitäten und deren Folgen für internationale Politik analysiert.

Biologische Forschung und Dual-use

Ein letztes Beispiel für den Einbezug von STS in die Analyse von Technologie in internationaler Politik betrifft die Frage nach biologischer Forschung und deren Problematisierung als ein mögliches Sicherheitsrisiko. Wie bereits eingangs erwähnt, unterliegen die Komponenten, die zur Konstruktion von nuklearen, chemischen oder biologischen Waffen und Kampfstoffen benötigt werden, einer Vielzahl von internationalen Regulierungsregimen mit unterschiedlicher Eingriffstiefe. Der Fokus solcher Abkommen läuft allerdings permanent Gefahr, von der empirischen Realität neuer Innovationen überholt zu werden. Die *Dual-use* Problematik in Bezug auf biologische Forschung beschreibt, vereinfacht gesprochen, die Möglichkeit, dass Forschung missbraucht und als Schadensquelle eingesetzt werden kann. Forschung in Bereichen wie etwa Seuchenbekämpfung, in denen Forschungsinstitutionen Zugriff auf infektiöse Erreger haben, um geeignete Strategien und Gegenmaßnahmen zu entwerfen, unterliegt deshalb strengen Vorschriften, die nicht nur Materie, sondern auch Praktiken und Wissenstransfer regulieren und Wissenschaft und Technologie damit eine zentrale Rolle in internationaler Sicherheitspolitik verleihen (Rychnovská 2016).

STS Forschung kann dabei helfen, die Gefahren von *Dual-use* besser einzuordnen, indem sie die komplexen Zusammenhänge verdeutlicht, die erfüllt sein müssen, um tatsächlich einen Transfer von biologischer Forschung in Missbrauchskontexte möglich zu machen. Dies lässt sich gut veranschaulichen am Beispiel der Vogelgrippe. 2011 hatten Studien unabhängig voneinander nachgewiesen, dass im Labor modifizierte Formen des H5N1 Virus über die Luft zwischen Menschen und Säugetieren übertragen werden können, was die Gefahr einer globalen Pandemie im Fall einer Freisetzung erheblich gesteigert und bei einem Einsatz als Waffe enorme Folgen gehabt hätte. In der Folge der Publikation der wissenschaftlichen Ergebnisse kam es zu einer heftigen Kontroverse über die Frage, ob solches Wissen öffentlich zugänglich gemacht werden dürfe, oder ob es nicht zum Zweck der Verhinderung von Missbrauch geheim gehalten werden solle (Youde 2013). Brian Rapport (2014) argumentiert diesbezüglich, dass politische Diskurse häufig zu Dramatisierungen neigten, vor allem aber von der Annahme ausgingen, dass sich wissenschaftliche Publikationen als einfache Anleitungen zur Reproduktion von Ergebnissen nutzen ließen. Da dies allerdings im Normalfall ohne die entsprechende Forschungsinfrastruktur und langjährige Erfahrung nicht der Fall sei, plädiert er für eine differenziertere Auseinandersetzung mit Risikoklassifizierungen von Forschung und politischer Regulierung.

Eine solche Differenzierung lässt sich beispielsweise anhand der sozialen und politischen Dynamiken während des Forschungsprozesses nachvollziehen. So nimmt Andrew Lakoff (2016) die Kontroverse um die mögliche Geheimhaltung der Ergebnisse aus der H5N1 Forschung zum Anlass, zu untersuchen, wie unterschiedliche Vorstellungen über Seuchenvorsorge innerhalb der Forschungsgruppe zu unterschiedlichen Bewertungen der Ergebnisse und der Notwendigkeit der öffentlichen Zugänglichkeit zu den Erkenntnissen geführt haben. Stefan Elbe und Gemma

Buckland-Merrett (2019) argumentieren wiederum, dass Vorstellungen über biologische Risiken und damit die politische Behandelbarkeit von *Dual-use* Bedrohungen erst in der Interaktion zwischen Wissenschaft und (Sicherheits-)Politik entstehen. Sicherheit als Leitmotiv nationaler und internationaler Regulierung von Wissenschaft stehe dabei in einem wechselseitigen, ko-produktiven Verhältnis mit Wissensproduktion im Labor. A priori definierte Grenzen, was in der Forschung als akzeptabel gelten könne, seien somit ebenso abzulehnen wie statische Begriffe von Bedrohung und Sicherheitsmaßnahmen.

6. Methodologische Implikationen

Die beschriebene Hinwendung zu STS Konzepten bei der Analyse der Rolle von Technologie in internationaler Politik hat nicht nur ontologische und analytische, sondern auch methodologische Implikationen. Ein nicht zu unterschätzender Einfluss ist hierbei der empirischen Agenda von STS zuzuschreiben, die in vielen Fällen die vertiefte Einzelfallanalyse von Wissens- und Technologiekulturen und deren Praktiken in spezifischen Kontexten präferiert (Bowden 1995, Clarke/Star 2008, Law 2017). Da Wissenschaft und Technologie nicht in Abgrenzung von Gesellschaft zu verstehen seien, sondern eine stetige Wechselwirkung zwischen Wissensproduktion und der Herstellung von gesellschaftlicher Ordnung stattfinde, so die Grundannahme hierbei, müssten Wissenschaft und Technologie eingebettet in ihre jeweiligen Kontexte betrachtet werden. Methodisch spiegeln sich diese Annahmen in einer Präferenz von Feldforschung, bei der die Forscher*innen den Praktiken von Wissenschaft und Technologie oftmals über einen langen Zeitraum hinweg folgen. Das Feld umfasst in diesem Sinne beispielsweise Labore und andere Forschungseinrichtungen, aber auch Industrieunternehmen, Behörden oder zivilgesellschaftliche Organisationen.

Diese Prämissen finden zunehmend auch Einzug in die IB Literatur, die sich mit Technologie beschäftigt. Hier lässt sich analog zu den STS eine stärkere Hinwendung zu qualitativ-empirischer Feldforschung beobachten, einschließlich einer graduellen methodischen Verschiebung weg von der Analyse von Dokumenten, Diskursen oder Datensätzen und hin zu interaktionistischer Datengenerierung in Kontexten von Technologieentwicklung, Implementierung und Einsatz. Verstärkt werden vor allem Methoden wie narrative Interviews oder teilnehmende Beobachtungen eingesetzt, um die Perspektiven der beteiligten Akteur*innen und deren Praktiken abduktiv nachzuvollziehen (Aradau et al. 2015, Salter/Mutlu 2013). Diese Entwicklungen sind sicherlich auch in größeren Zusammenhängen von Konstruktivismus in den IB und spezieller im Kontext des *practice turn* zu sehen, der zum Ziel hat, internationale Politik durch eine Analyse der beteiligten Akteur*innen und deren professioneller Lebenswelten und Rationalitäten zu erfassen (Adler/Pouliot 2011, Bueger 2017, Bueger/Gadinger 2014).

Eine qualitativ-empirische Methodologie bringt dabei eine Reihe an Risiken mit sich. Technologien selbst, aber auch ihre Entwicklungs- und Anwendungskontexte

sind häufig von Geheimhaltung und Zugangsbeschränkungen charakterisiert, entweder weil Hersteller ihre kommerziellen Interessen schützen wollen und entsprechend das Innenleben ihrer Produkte nicht für Außenstehende öffnen wollen oder weil die Fähigkeiten und Einsatzgebiete von Technologien als relevant für (inter-)nationale Sicherheit klassifiziert werden und aus diesem Grund nicht für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (Masco 2018, Rappert/Gould 2017, Walters 2019). Vor allem in staatlichen Behörden findet sich eine starke Tendenz, Sicherheit als Argument vorzubringen, um sich einer Beforschung durch Externe zu entziehen (Bigo 2002, Walters 2015). Neuere Methodenliteratur nimmt deshalb unter anderem Bezug auf Strategien, wie Zugang zu solchen Kontexten erlangt werden kann (de Goede et al. 2019, Monahan/Fisher 2015). Hierbei handelt es sich selbstverständlich nicht um Problemstellungen, die exklusiv in Technologie-Kontexten zu finden sind. Fragen von Zugangsbeschränkungen und Geheimhaltung gelten auch für andere Forschungsbereiche.

Daneben rückt Feldforschung eine Reihe von weiteren Herausforderungen für Forscher*innen in den Fokus, die aus der qualitativ-empirischen Tradition von Nachbardisziplinen wie der Soziologie oder der Ethnologie bekannt sind. Dazu zählen etwa der Einfluss von Geschlechterrollen in Feldinteraktionen (Baker et al. 2016, Joachim/Schneiker 2012, Sjoberg 2010) oder Fragen von kritischer Distanz und möglicher Ko-option von Forscher*innen durch beforschte Akteur*innen und deren Agenda (Bueger/Mireanu 2015, Coleman/Hughes 2015, Leese et al. 2019). Ungeachtet der Allgemeingültigkeit solcher Fragen stellt der Kontext von Technologie häufig ein Brennglas dar, das potenzielle Konflikte zusätzlich verschärfen kann. Technologie-Kontexte sind noch immer häufig maskulin dominiert und Vermischungen von öffentlichen Interessen, politischen Programmen und Lobbyismus von Industrie und Wirtschaft sind teilweise – gerade im Bereich von (inter-)nationaler Sicherheit – explizit gewollt (Bigo et al. 2014, Jeandesboz/Ragazzi 2010). Eine verstärkte reflexive Auseinandersetzung mit den Herausforderungen von Feldforschung findet in den IB entsprechend verstärkt statt (de Goede et al. 2019, Kurowska/Tallis 2013, Kušić/Záhora 2020).

7. Zusammenfassung und Ausblick

Der hier beschriebene breitere Trend hin zu einer expliziteren analytischen Würdigung von Technologie und ihrer Rolle in internationaler Politik ist einer Vielzahl an parallelen Gründen und Entwicklungen zuzuschreiben. Zum einen haben Quantensprünge in Forschung und Entwicklung Technologien möglich gemacht, die in ihren Kapazitäten und ihrer Handlungsmacht weit über das hinausgehen, was noch vor einiger Zeit der Standard war. Damit einher ging eine zunehmende Unzufriedenheit über die Einordnung von Technologie in die Analysemodelle der IB. Gerade vor dem Hintergrund von KI und Plattformtechnologien wird deutlich, dass die klassischen Theorien der IB dem komplexen Einfluss von neuen technologischen Entwicklungen nur schwer Rechnung tragen können. Entsprechend vollzieht sich

gegenwärtig eine nachholende analytische Neu-Einordnung von Wissenschaft und Technologie, die sich am Vorbild der Emanzipierung der STS von der klassischen Soziologie zu orientieren scheint.

Die verstärkte Hinwendung zu STS Literatur ist dabei als Indiz dafür zu verstehen, dass disziplinäre Grenzen am Rand der IB weiter verschwimmen. Dies ist im Grunde wenig verwunderlich in einer Disziplin, die im Vergleich mit anderen Sozialwissenschaften eine kurze Geschichte aufweist und außerhalb ihrer Orthodoxie schon immer eine Tendenz dazu besaß, Debatten aus benachbarten Fächern aufzugreifen und produktiv für den eigenen Analysegegenstand zu nutzen. Stammten diese Einflüsse in der Vergangenheit noch primär aus Philosophie, Geschichtswissenschaft, Soziologie und Ökonomie, so ist in Bezug auf die Rolle von Technologie eine Neuausrichtung der Debatten entlang des wechselseitigen Verhältnisses von Wissensproduktion und (internationaler) gesellschaftlicher Ordnung zu beobachten. Die dabei entstandene Dynamik hat zu einer stärkeren institutionellen Verankerung von entsprechenden Forschungsagenden in den nationalen und internationalen disziplinären Vereinigungen, sowie in der vermehrten Öffnung von Zeitschriften und Verlagen für entsprechende Veröffentlichungen geführt.

Es wird abzuwarten sein, inwiefern diese Dynamik auch den konservativen Mainstream der IB erfassen kann und wie die gerade im angelsächsischen Raum immer noch sehr dominanten realistischen Technologie-Paradigmen in Form von *security studies* und *strategic studies* auf die vorgeschlagene Aufweichung der disziplinären Grenzen reagieren werden. Nimmt man die Debatten um die Vertiefung und Erweiterung des Sicherheitsbegriffs in den IB (für eine Übersicht, siehe Buzan/Hansen 2009) und die teilweise harschen Abwehrreaktionen darauf (Walt 1991) als Maßstab, dann könnten möglicherweise weitere inner-disziplinäre Grabenkämpfe ins Haus stehen, die zu einem zusätzlichen Auseinanderdriften der progressiven und orthodoxen Lager führen könnten. Ungeachtet dieser Frage lässt sich aber bereits jetzt festhalten, dass Technologie wieder verstärkt im Fokus der IB steht und sich als eine konzeptionell und analytisch äußerst produktive Thematik erwiesen hat.

Literatur

- Ackroyd, Stephen/Harper, Richard/Hughes, John A./Shapiro, Dan/Soothill, Keith 1992: New Technology and Practical Police Work, Buckingham/Philadelphia.
- Acuto, Michele/Curtis, Simon (Hrsg.) 2014: Reassembling International Theory: Assemblage Thinking and International Relations, Basingstoke/New York.
- Adler-Nissen, Rebecca/Drieschova, Alena 2019: Track-Change Diplomacy: Technology, Affordances, and the Practice of International Negotiations, in: International Studies Quarterly 63: 3, 531-545.
- Adler, Emanuel/Pouliot, Vincent 2011: International Practices, in: International Theory 3: 1, 1-36.
- Aradau, Claudia/Huysmans, Jef/Neal, Andrew W./Voelkner, Nadine (Hrsg.) 2015: Critical Security Methods: New Frameworks for Analysis, London/New York.

- Baker, Catherine/Basham, Victoria/Bulmer, Sarah/Gray, Harriet/Hyde, Alexandra 2016: Encounters with the Military, in: International Feminist Journal of Politics 18: 1, 140-154.
- Balzacq, Thierry/Cavelty, Myriam Dunn 2016: A Theory of Actor-Network for Cyber-Security, in: European Journal of International Security 1: 2, 176-198.
- Barad, Karen 2007: Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning, Durham/London.
- Barry, Andrew 2013a: Material Politics: Disputes Along the Pipeline, Oxford.
- Barry, Andrew 2013b: The Translation Zone: Between Actor-Network Theory and International Relations, in: Millennium – Journal of International Studies 41: 3, 413-429.
- Barry, Andrew/Walters, William 2003: From EURATOM to “Complex Systems”: Technology and European Government, in: Alternatives: Global, Local, Political 28: 3, 305-329.
- Bellanova, Rocco/Glouftsis, Georgios 2020: Controlling the Schengen Information System (SIS II): The Infrastructural Politics of Fragility and Maintenance, in: Geopolitics online first: 10.1080/14650045.2020.1830765.
- Bellanova, Rocco/Jacobsen, Katja Lindskov/Monsees, Linda 2020: Taking the Trouble: Science, Technology and Security Studies, in: Critical Studies on Security 8: 2, 87-100.
- Bennett, Jane 2010: Vibrant Matter: A Political Ecology of Things, Durham.
- Best, Jacqueline/Walters, William 2013: “Actor-Network Theory” and International Relationality: Lost (and Found) in Translation, in: International Political Sociology 7: 3, 332-334.
- Bhuta, Nehal/Beck, Susanne/Geiß, Robin/Liu, Hin-Yan/Kreß, Claus (Hrsg.) 2016: Autonomous Weapons Systems: Law, Ethics, Policy, Cambridge.
- Biddle, Stephen 1998: The Past as Prologue: Assessing Theories of Future Warfare, in: Security Studies 8: 1, 1-74.
- Bigo, Didier 2002: Security and Immigration: Toward a Critique of the Governmentality of Unease, in: Alternatives: Global, Local, Political 27: 1, 63-92.
- Bigo, Didier/Jeandesboz, Julien/Martin-Mazé, Médéric/Ragazzi, Francesco 2014: Review of Security Measures in the 7th Research Framework Programme FP7 2007-2013, Brussels.
- Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J. (Hrsg.) 1987: The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge/London.
- Bode, Ingvild/Huelss, Hendrik 2018: Autonomous Weapons Systems and Changing Norms in International Relations, in: Review of International Studies 44: 3, 393-413.
- Bousquet, Antoine 2017: Lethal Visions: The Eye as Function of the Weapon, in: Critical Studies on Security 5: 1, 62-80.
- Bousquet, Antoine/Grove, Jairus/Shah, Nisha 2017: Becoming Weapon: An Opening Call to Arms, in: Critical Studies on Security 5: 1, 1-8.
- Bowden, Gary 1995: Coming of Age in STS: Some Methodological Musings, in: Jasanooff, Sheila, et al. (Hrsg.): Handbook of Science and Technology Studies, Thousand Oaks/London/New Delhi, 64-79.
- Bowker, Geoffrey C./Star, Susan Leigh 1999: Sorting Things Out: Classification and Its Consequences, Cambridge.
- Branch, Jordan 2011: Mapping the Sovereign State: Technology, Authority, and Systemic Change, in: International Organization 65: 1, 1-36.
- Braun, Benjamin/Schindler, Sebastian/Wille, Tobias 2019: Rethinking Agency in International Relations: Performativity, Performances and Actor-Networks, in: Journal of International Relations and Development 22: 4, 787-807.
- Brownsword, Roger/Scotford, Eloise/Yeung, Karen (Hrsg.) 2017: The Oxford Handbook of Law, Regulation, and Technology, Oxford.
- Bueger, Christian 2017: Security as Practice, in: Dunn Cavelty, Myriam/Balzacq, Thierry (Hrsg.): Routledge Handbook of Security Studies, Second Edition, London/New York, 126-135.

- Bueger, Christian/Gadinger, Frank 2007: Reassembling and Dissecting: International Relations Practice from a Science Studies Perspective, in: International Studies Perspectives 8: 1, 90-110.
- Bueger, Christian/Gadinger, Frank 2014: International Practice Theory: New Perspectives, London.
- Bueger, Christian/Mireanu, Manuel 2015: Proximity, in: Aradau, Claudia, et al. (Hrsg.): Critical Security Methods: New Frameworks for Analysis, London/New York, 118-141.
- Buzan, Barry 1987: An Introduction to Strategic Studies: Military Technology and International Relations, Basingstoke/London.
- Buzan, Barry/Hansen, Lene 2009: The Evolution of International Security Studies, Cambridge.
- Callon, Michel 1984: Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay, in: The Sociological Review 32: 1, 196-233.
- Campbell-Verduyn, Malcolm 2019: What Does Technology Do? Blockchains, Co-Production, and Extensions of Liberal Market Governance in Anglo-American Finance, in: Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.): Technology and Agency in International Relations, London/New York, 113-140.
- Castells, Manuel 2000: The Information Age: Economy, Society and Culture, Part 1: The Rise of the Network Society, Malden/Oxford/Chichester.
- Clarke, Adele E./Star, Susan Leigh 2008: The Social Worlds Framework: A Theory/Methods Package, in: Hackett, Edward J., et al. (Hrsg.): The Handbook of Science and Technology Studies, Cambridge/London, 113-138.
- Coleman, Lara Montesinos/Hughes, Hanna 2015: Distance, in: Aradau, Claudia, et al. (Hrsg.): Critical Security Methods: New Frameworks for Analysis, London/New York, 142-158.
- Cummings, Mary L./Roff, Heather M./Cukier, Kenneth/Parakilas, Jacob/Bryce, Hannah 2018: Artificial Intelligence and International Affairs: Disruption Anticipated, London.
- de Goede, Marieke/Bosma, Esmé/Pallister-Wilkins, Polly (Hrsg.) 2019: Secrecy and Methods in Security Research: A Guide to Qualitative Fieldwork, London.
- de Goede, Marieke/Leander, Anna/Sullivan, Gavin 2016: Introduction: The Politics of the List, in: Environment and Planning D: Society and Space 34: 1, 3-13.
- Der Derian, James 2003: The Question of Information Technology in International Relations, in: Millennium – Journal of International Studies 32: 3, 441-456.
- Dijstelbloem, Huub/Meijer, Albert (Hrsg.) 2011: Migration and the New Technological Borders of Europe, Basingstoke.
- Doty, Roxanne Lynn 1997: Aporia: A Critical Exploration of the Agent-Structure Problematique in International Relations Theory, in: European Journal of International Relations 3: 3, 365-392.
- Dunn Cavelty, Myriam/Hagmann, Jonas 2021: The Politics of Security and Technology in Switzerland, in: Swiss Political Science Review online first: 10.1111/spsr.12430.
- Edney-Browne, Alex 2019: Vision, Visuality, and Agency in the US Drone Program, in: Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.): Technology and Agency in International Relations, London/New York, 88-112.
- Ekelhof, Merel A. C. 2017: Complications of a Common Language: Why it is so Hard to Talk about Autonomous Weapons, in: Journal of Conflict and Security Law 22: 2, 311-331.
- Elbe, Stefan/Buckland-Merrett, Gemma 2019: Entangled Security: Science, Co-production, and Intra-active Insecurity, in: European Journal of International Security 4: 2, 123-141.
- Evans, Sam Weiss/Leese, Matthias/Rychnovská, Dagmar 2020: Science, Technology, Security: Towards Critical Collaboration, in: Social Studies of Science. Online first: 10.1177/0306312720953515.
- Feenberg, Andrew 1999: Questioning Technology, London/New York.

- Felt, Ulrike/Fouché, Rayvon/Miller, Clark A./Smith-Doerr, Laurel (Hrsg.) 2017: The Handbook of Science and Technology Studies, Cambridge.
- Fritsch, Stefan 2011: Technology and Global Affairs, in: International Studies Perspectives 12: 1, 27-45.
- Gieryn, Thomas F. 2006: City as Truth-Spot: Laboratories and Field-Sites in Urban Studies, in: Social Studies of Science 36: 1, 5-38.
- Gill, Amandeep Singh 2019: Artificial Intelligence and International Security: The Long View, in: Ethics & International Affairs 33: 2, 169-179.
- Gitelman, Lisa (Hrsg.) 2013: "Raw Data" is an Oxymoron, Cambridge.
- Glouftsis, Georgios 2018: Governing Circulation Through Technology Within EU Border Security Practice-Networks, in: Mobilities 13: 2, 185-199.
- Glouftsis, Georgios 2019: Designing Digital Borders: The Visa Information System (VIS), in: Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.): Technology and Agency in International Relations, New York/Milton Park, 164-187.
- Glouftsis, Georgios 2020: Governing Border Security Infrastructures: Maintaining Large-scale Information Systems, in: Security Dialogue online first: 10.1177/0967010620957230.
- Hackett, Edward J./Amsterdamska, Olga/Lynch, Michael/Wajcman, Judy (Hrsg.) 2008: The Handbook of Science and Technology Studies, Cambridge/London.
- Herrera, Geoffrey L. 2003: Technology and International Systems, in: Millennium – Journal of International Studies 32: 3, 559-593.
- Herrera, Geoffrey L. 2006: Technology and International Transformation: The Railroad, the Atom Bomb, and the Politics of Technological Change, Albany.
- Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.) 2019: Technology and Agency in International Relations, London/New York.
- Horowitz, Michael C. 2020: Do Emerging Military Technologies Matter for International Politics?, in: Annual Review of Political Science 23: 1, 385-400.
- Horowitz, Michael C./Allen, Gregory C./Saravalle, Edoardo/Cho, Anthony/Frederick, Kara/Scharre, Paul 2018: Artificial Intelligence and International Security, Washington, D.C.
- Hughes, Thomas P. 1986: The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera, in: Social Studies of Science 16: 2, 281-292.
- Jackson, Patrick Thaddeus/Nexon, Daniel H. 1999: Relations Before States: Substance, Process and the Study of World Politics, in: European Journal of International Relations 5: 3, 291-332.
- Jacobsen, Katja Lindskov/Monsees, Linda 2019: Co-production: The Study of Productive Processes at the Level of Materiality and Discourse, in: Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.): Technology and Agency in International Relations, London/New York, 24-41.
- Jasanoff, Sheila 1996: Beyond Epistemology: Relativism and Engagement in the Politics of Science, in: Social Studies of Science 26: 2, 393-418.
- Jasanoff, Sheila (Hrsg.) 2004: States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order, London/New York.
- Jasanoff, Sheila/Kim, Sang-Hyun 2009: Containing the Atom: Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea, in: Minerva 47: 2, 119-146.
- Jasanoff, Sheila/Kim, Sang-Hyun (Hrsg.) 2015: Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power, Chicago.
- Jasanoff, Sheila/Markle, Gerald E./Petersen, James/Pinch, Trevor J. (Hrsg.) 1995: Handbook of Science and Technology Studies, Thousand Oaks/London/New Delhi.
- Jeandesboz, Julien/Ragazzi, Francesco 2010: Review of Security Measures in the Research Framework Programme, Brussels.
- Joachim, Jutta/Schneiker, Andrea 2012: Of 'True Professionals' and 'Ethical Hero Warriors': A Gender-Discourse Analysis of Private Military and Security Companies, in: Security Dialogue 43: 6, 495-512.

- Kaltofen, Carolin/Acuto, Michele* 2018: Science Diplomacy: Introduction to a Boundary Problem, in: *Global Policy* 9: S3, 8-14.
- Kaltofen, Carolin/Carr, Madeline/Acuto, Michele* (Hrsg.) 2019: Technologies of International Relations: Continuity and Change, Cham.
- Kaufmann, Mareile* 2019: Who Connects the Dots? Agents and Agency in Predictive Policing, in: Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.): Technology and Agency in International Relations, London/New York, 141-163.
- Kurowska, Xymena/Tallis, Benjamin C.* 2013: Chiasmatic Crossings: A Reflexive Revisit of a Research Encounter in European Security, in: *Security Dialogue* 44: 1, 73-89.
- Kušić, Katarina/Záhora, Jakub* (Hrsg.) 2020: Fieldwork as Failure: Living and Knowing in the Field of International Relations, Bristol.
- Lagerwaard, Pieter* 2020: Flattening the International: Producing Financial Intelligence Through a Platform, in: *Critical Studies on Security* 8: 2, 160-174.
- Lakoff, Andrew* 2016: A Fragile Assemblage: Mutant Bird Flu and the Limits of Risk Assessment, in: *Social Studies of Science* 47: 3, 376-397.
- Latour, Bruno* 1987: Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society, Cambridge.
- Latour, Bruno* 2005: Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory, Oxford.
- Latour, Bruno/Weibel, Peter* (Hrsg.) 2005: Making Things Public: Atmospheres of Democracy, Cambridge.
- Law, John* (Hrsg.) 1986: Power, Action, and Belief: A New Sociology of Knowledge?, London.
- Law, John* 1991: Introduction: Monsters, Machines and Sociotechnical Relations, in: Law, John (Hrsg.): A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination, London/New York, 1-23.
- Law, John* 1992: Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity, in: *Systems Practice* 5: 4, 379-393.
- Law, John* 2017: STS as Method, in: Felt, Ulrike, et al. (Hrsg.): The Handbook of Science and Technology Studies, Cambridge, 31-58.
- Leander, Anna* 2013: Technological Agency in the Co-Constitution of Legal Expertise and the US Drone Program, in: *Leiden Journal of International Law* 26: 4, 811-831.
- Leese, Matthias* 2019: Configuring Warfare: Automation, Control, Agency, in: Hoijtink, Marijn/Leese, Matthias (Hrsg.): Technology and Agency in International Relations, London/New York, 42-65.
- Leese, Matthias/Lidén, Kristoffer/Nikolova, Blagovesta* 2019: Putting Critique to Work: Ethics in EU Security Research, in: *Security Dialogue* 50: 1, 59-76.
- Liebetrau, Tobias/Christensen, Kristoffer Kjærgaard* 2021: The Ontological Politics of Cyber Security: Emerging Agencies, Actors, Sites, and Spaces, in: *European Journal of International Security* 6: 1, 25-43.
- Masco, Joseph P.* 2018: The Secrecy/Threat Matrix, in: Maguire, Mark, et al. (Hrsg.): Bodies as Evidence: Security, Knowledge, and Power, Durham/London, 175-200.
- Mayer, Maximilian/Carpes, Mariana/Knoblich, Ruth* (Hrsg.) 2014a: The Global Politics of Science and Technology – Vol. 1: Concepts from International Relations and Other Disciplines, Dordrecht.
- Mayer, Maximilian/Carpes, Mariana/Knoblich, Ruth* (Hrsg.) 2014b: The Global Politics of Science and Technology – Vol. 2: Perspectives, Cases and Methods, Dordrecht.
- Mayer, Maximilian/Carpes, Mariana/Knoblich, Ruth* 2014c: The Global Politics of Science and Technology: An Introduction, in: Mayer, Maximilian, et al. (Hrsg.): The Global Politics of Science and Technology – Vol. 1: Concepts from International Relations and Other Disciplines, Dordrecht, 1-35.

- McCarthy, Daniel R.* 2013: Technology and ‘the International’ or: How I Learned to Stop Worrying and Love Determinism, in: *Millennium – Journal of International Studies* 41: 3, 470-490.
- McCarthy, Daniel R.* 2018a: Introduction: Technology in World Politics, in: *McCarthy, Daniel R.* (Hrsg.): *Technology and World Politics: An Introduction*, Milton Park/New York, 1-21.
- McCarthy, Daniel R.* (Hrsg.) 2018b: *Technology and World Politics: An Introduction*, Milton Park/New York.
- Misa, Thomas J./Schot, Johan* 2005: Inventing Europe: Technology and the Hidden Integration of Europe, in: *History and Technology* 21: 1, 1-19.
- Monahan, Torin/Fisher, Jill A.* 2015: Strategies for Obtaining Access to Secretive or Guarded Organizations, in: *Journal of Contemporary Ethnography* 44: 6, 709-736.
- Mumford, Lewis* 1970: *The Myth of the Machine*, New York.
- Nexon, Daniel H./Pouliot, Vincent* 2013: “Things of Networks”: Situating ANT in International Relations, in: *International Political Sociology* 7: 3, 342-345.
- Olbrich, Philipp/Witjes, Nina* 2016: Sociotechnical Imaginaries of Big Data: Commercial Satellite Imagery and Its Promise of Speed and Transparency, in: *Bunnik, Anno, et al.* (Hrsg.): *Big Data Challenges: Society, Security, Innovation and Ethics*, London, 115-126.
- Oliveira Martins, Bruno/Jumbert, Maria Gabrielsen* 2020: EU Border Technologies and the Co-Production of Security ‘Problems’ and ‘Solutions’, in: *Journal of Ethnic and Migration Studies* online first: 10.1080/1369183X.2020.1851470.
- Passoth, Jan-Hendrik/Rowland, Nicholas J.* 2015: Who is Acting in International Relations?, in: *Jacobi, Daniel/Freyberg-Inan, Annette* (Hrsg.): *Human Beings in International Relations*, Cambridge, 266-285.
- Pelizza, Annalisa* 2020: Processing Alterity, Enacting Europe: Migrant Registration and Identification as Co-construction of Individuals and Polities, in: *Science, Technology, & Human Values* 45: 2, 262-288.
- Pinch, Trevor J.* 1993: "Testing – One, Two, Three... Testing!": Toward a Sociology of Testing, in: *Science, Technology, & Human Values* 18: 1, 25-41.
- Pinch, Trevor J./Bijker, Wiebe E.* 1984: The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other, in: *Social Studies of Science* 14: 3, 399-441.
- Rappert, Brian* 2014: Why Has Not There Been More Research of Concern?, in: *Frontiers in Public Health* 74: 2, n.p.
- Rappert, Brian/Gould, Chandré* 2017: Dis-eases of Secrecy: Tracing History, Memory and Justice, Johannesburg.
- Rosenau, James N.* 1990: Turbulence in World Politics: A Theory of Change and Continuity, Princeton.
- Ruggie, John Gerard* 1975: International Responses to Technology: Concepts and Trends, in: *International Organization* 29: 3, 557-583.
- Rychnovská, Dagmar* 2016: Governing Dual-use Knowledge: From the Politics of Responsible Science to the Ethicalization of Security, in: *Security Dialogue* 47: 4, 310-328.
- Salter, Mark B.* (Hrsg.) 2015: *Making Things International 1: Circuits and Motion*, Minneapolis.
- Salter, Mark B.* (Hrsg.) 2016: *Making Things International 2: Catalysts and Reactions*, Minneapolis.
- Salter, Mark B./Mutilu, Can E.* (Hrsg.) 2013: *Research Methods in Critical Security Studies: An Introduction*, Milton Park/New York.
- Singh, J. P./Carr, Madeline/Marlin-Bennett, Renée* (Hrsg.) 2019: *Science, Technology, and Art in International Relations*, London/New York.
- Sjoberg, Laura* (Hrsg.) 2010: *Gender and International Security: Feminist Perspectives*, Milton Park/New York.

- Srnicek, Nick/Fotou, Maria/Arghand, Edmund 2013: Introduction: Materialism and World Politics, in: *Millennium – Journal of International Studies* 41: 3, 397.
- Star, Susan Leigh 1999: The Ethnography of Infrastructure, in: *American Behavioral Scientist* 43: 3, 377-391.
- Suchman, Lucy 2020: Algorithmic Warfare and the Reinvention of Accuracy, in: *Critical Studies on Security* 8: 2, 175-187.
- Suchman, Lucy/Follis, Karolina/Weber, Jutta 2017: Tracking and Targeting: Sociotechnologies of (In)security, in: *Science, Technology, & Human Values* 42: 6, 983-1002.
- Suchman, Lucy/Trigg, Randall/Bloomberg, Jeanette 2002: Working Artefacts: Ethnomethods of the Prototype, in: *The British Journal of Sociology* 53: 2, 163-179.
- Trauttmansdorff, Paul 2017: The Politics of Digital Borders, in: Güney, Cengiz/Witjes, Nina (Hrsg.): *Border Politics: Defining Spaces of Governance and Forms of Transgressions*, Cham, 107-126.
- Walt, Stephen M. 1991: The Renaissance of Security Studies, in: *International Studies Quarterly* 35: 2, 211-239.
- Walters, William 2014: Drone Strikes, *Dingpolitik* and Beyond: Furthering the Debate on Materiality and Security, in: *Security Dialogue* 45: 2, 101-118.
- Walters, William 2015: Secrecy, Publicity and the Milieu of Security, in: *Dialogues in Human Geography* 5: 3, 287-290.
- Walters, William 2019: Everyday Secrecy: Oral History and the Social Life of a Top-Secret Weapons Research Establishment During the Cold War, in: *Security Dialogue* 51: 1, 60-76.
- Waltz, Kenneth N. 1979: Theory of International Politics, Reading.
- Webster, William R./Töpfer, Eric/Klauser, Francisco R./Raab, Charles D. 2011: Revisiting the Surveillance Camera Revolution: Issues of Governance and Public Policy, in: *Information Polity* 16: 4, 297-301.
- Weiss, Charles 2005: Science, Technology and International Relations, in: *Technology in Society* 27: 3, 295-313.
- Wendt, Alexander 1987: The Agent-Structure Problem in International Relations Theory, in: *International Organization* 41: 3, 335-370.
- Wight, Colin 2006: Agents, Structures and International Relations: Politics as Ontology, Cambridge.
- Winner, Langdon 1977: Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought, Cambridge.
- Youde, Jeremy 2013: Safe for Humanity: Taming Biological Research through Norm Awareness, in: *Contemporary Security Policy* 34: 2, 258-277.