

Zurück in die Gegenwart

Über die Haltbarkeit von Versprechen und die Beständigkeit von Biobanken

Veit Braun

Beitrag zur Ad-hoc-Gruppe »Orte der Transition: Raum, Affekt und Temporalität«

Biobanken werden gewöhnlich als Orte des Stillstands, nicht des Übergangs verstanden: Hier werden biologische und medizinische Proben bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkt eingefroren, um nach unbestimmter Zeit – Jahren, Jahrzehnten, vielleicht sogar Jahrhunderten – wieder aufgetaut zu werden. Die sogenannte Kryokonservierung macht sich zu eigen, dass der organische Stoffwechsel umso langsamer abläuft, je tiefer die Temperatur ist. Entsprechend entwickeln sich Zellen und Gewebe bei diesen Temperaturen langsam bis gar nicht, noch sterben sie. Im ERC-Projekt „Suspended Life: Exploring Cryopreservation Practices in Contemporary Societies (CRYOSOCIETIES)“ haben Thomas Lemke, Ruzana Liburkina, Sara Lafuente-Funes und ich diese Orte über sechs Jahre hinweg (2019–2026) in verschiedenen Bereichen der Lebenswissenschaften erforscht, um ihre Funktion und Bedeutung für die Gesellschaft der Gegenwart zu verstehen.

In der Tat sind wir dabei zunächst davon ausgegangen, dass es sich bei Biobanken nicht nur um Orte des *biologischen* Stillstands, sondern auch um Orte der Produktion *gesellschaftlichen* Stillstands handelt. Das konservative Potenzial von Kryotechnologien geht demnach weit über die abgeschlossenen Räume von Gefrierschränken, Stickstofftanks und Biobanken hinaus und erstreckt sich auf den Rest der Gesellschaft. In den gefrorenen organischen Proben verbirgt sich das Potenzial, eine drohende Zukunft rückgängig zu machen und damit die Zeit anzuhalten. Zugleich wird die Zukunft zum Objekt von Spekulationen in der Gegenwart: In einer seltsamen Mischung aus Konservatismus und Technologieeuphorie lassen sich die Erträge der Biobank bereits heute einpreisen und zu Kapital machen; sei es monetärer oder anderer Art.

Diese Perspektive hat durchaus ihre Berechtigung; wie sich im Laufe des Projekts herausgestellt hat, hat sie aber auch ihre Zeit. Nicht alle Phänomene, die uns bei unserer Forschung begegnet sind, fügten sich in das Bild eines „aufge/sc/hobenen Lebens“ (Lemke 2024). Das hat für mich die Frage aufgeworfen, in welchem zeitlichen Verhältnis diese These selbst zu ihrem Forschungsgegenstand – der Biobank – und ihrem Forschungskontext – einer bestimmten Art und Weise, über die Zukunft nachzudenken, die man spätneoliberal nennen könnte, wenn man wollte – steht. Eine vorläufige Antwort auf diese Frage habe ich kürzlich in *Acta Sociologica* publiziert (Braun 2026); im Rahmen der Textüberarbeitung musste ich leider auf einige Querbezüge, u.a. zum Konzept der Assetisierung (Birch und Muniesa 2020), verzichten, die für die Erarbeitung der Antwort und mein Verständnis von Biobanken allerdings von großer Bedeutung waren.

Sarah Miriam Pritz und Julian Müller haben mich freundlicherweise eingeladen, meine Gedanken zur Biobank hier noch einmal zu präsentieren, was ich gerne als Gelegenheit nehmen möchte, diese Querbezüge noch einmal in den Vordergrund zu stellen. Ich möchte mich dabei v.a. auf die Figur des Versprechens und seiner Haltbarkeit konzentrieren: In welchem Verhältnis steht diese Haltbarkeit zur Haltbarkeit der Objekte, an die dieses Versprechen gebunden ist? Und woran ist Letzteres noch alles gebunden? Wie ich zeigen möchte, ist diese Haltbarkeit nur unter ganz bestimmten zeitkulturellen Bedingungen gegeben, u.a. einer beträchtlichen Geduld in der Erwartung der Zukunft. Wo diese Geduld nicht mehr gegeben ist – und dafür haben wir in unserem Projekt mehrere Beispiele gefunden – werden Biobanken von Orten des Stillstands zu Orten des Übergangs zwischen verschiedenen Zeitregimen. Diesen Wandel gilt es mit der These des aufge/sc/hobenen Lebens, aber auch mit anderen Phänomenen der gegenwärtigen Gesellschaft in Einklang zu bringen.

Der Aufschub der Zukunft

Die Idee, man könne durch das Einfrieren lebender Zellen und Gewebe einen Einfluss auf Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ausüben, zieht sich durch die gesamte sozialwissenschaftliche Literatur zu sog. Kryotechnologien (Radin 2017; Kowal und Radin 2017). Leon Wolff (2021) hat diese zahlreichen Überlegungen theoretisch auf den Punkt gebracht, indem er auf Niklas Luhmanns (1991, 2005) Idee der Umkehrbarkeit von Zeit zurückgreift. In gefrorenen Pflanzensamen, so Wolff, schlummert das biologische und technologische Potenzial, das Ereignis des Aussterbens rückgängig zu machen. In dem Maße, in dem dieses Ereignis keinen Unterschied mehr zwischen vorher und nachher kennzeichnet, ist es soziologisch gesehen kein Ereignis mehr. Die katastrophische Zukunft tritt also nicht ein; der *status quo* wird entsprechend verlängert und die Gegenwart ausgedehnt.

Thomas Lemke (2024) definiert aufbauend auf Wolff Kryomacht (Friedrich und Höhne 2014) als eben diese Regierung von Zeit und Leben durch Gefriertechnologien und spricht in diesem Zusammenhang von „aufge/sc/hobenem Leben“ (*suspended life*). Dieses Leben „in der Schwebel“ bezieht sich damit nicht einfach nur auf das gefrorene Leben in den Biobanken selbst, sondern genauso auf den Stand der Dinge in der Welt außerhalb: Eben weil im künstlichen ewigen Eis das Potenzial lagert, alle künftigen Katastrophen rückgängig zu machen, muss an der gegenwärtigen Gesellschaft und ihrem Umgang mit menschlichem wie nichtmenschlichem Leben nicht gerüttelt werden. Wir müssen uns nicht fragen, warum es Frauen zunehmend schwer fällt, Beruf und Familie miteinander zu vereinbaren, solange ihnen die Möglichkeit gegeben wird, die Dauer ihrer Fruchtbarkeit durch das Einfrieren von Eizellen um Jahrzehnte zu verlängern. Ebenso können wir die Ursachen für das Aussterben von Tier- und Pflanzenarten unangestastet lassen, solange wir diese Organismen einfach ein ums andere Mal aus dem Stickstofftank wieder zum Leben erwecken können.

Wie aber wird zwischen den Kosten dafür, dieses Potenzial in der Gegenwart bereitzuhalten, und dem Nutzen seines Einsatzes in der Zukunft vermittelt? Wer kommt letztendlich dafür auf, Leben durch Gefriertechnologien zu regieren, und v.a. *wann*? Soziologische Arbeiten insbesondere zur Einlagerung von Nabelschnurblut als potenzielle Quelle für die Eigen-Stammzelltherapie (Brown 2005; Martin et al. 2008) sowie zu *social freezing*, d.h. der Einlagerung von Eizellen zur Familienplanung (Friedrich 2020), haben hier eine Verbindungslinie zu Regimen der Inwertsetzung geschlagen: Behandelt man die gefrorenen Zellen in einem finanziellen Sinn als Option (Breithoff und Harrison 2020), so lässt sich der durch sie in der Zukunft entstehende Wert ökonomisch in die Preise der Gegenwart umrechnen. Wenn etwa der Nutzen einer Eizelle für mich momentan wenig Wert verspricht, weil ich zu dem Schluss komme, dass ich mir beruflich gerade kein Kind leisten kann, so nimmt der biologische und soziale Wert einer

gefrorenen Eizelle gegenüber dem Jetzt in dem Maße zu, wie sich meine berufliche Situation verbessert und diese Eizelle sonst altern würde. Das Gleiche gilt für Nabelschnurblut, das bei Geburt medizinisch geringen Wert hat, aber im Alter als Quelle embryonaler Stammzellen bedeutsam werden könnte.

Versieht man diese Wertentwicklung mit den nötigen Preisentwicklungs- und Wahrscheinlichkeitsfaktoren, lässt sie sich ökonomisch diskontieren (Doganova 2024). Die Gebühren, die Eltern eines Neugeborenen oder Frauen mit Kinderwunsch regelmäßig für die Lagerung von bestimmten Zellen in Biobanken zahlen, entsprechen demnach nicht einfach nur dem Material- und Personalaufwand, sondern beziehen sich auf einen erwarteten Nutzen in der Zukunft, der als höher veranschlagt wird als die Kosten in der Gegenwart. Voraussetzung dafür ist einerseits, dass diese Zellen als biologisches Kapital oder Asset (Birch und Muniesa 2020) stabil bleiben, d.h. ihre Reproduktionsfähigkeit über die Zeit hinweg nicht abnimmt. Damit dieses biologische Kapital eine wirkliche Option werden kann, muss es aber – ebenfalls im finanziellen Sinn – aufrufbar bzw. abrufbar bleiben, ähnlich einer Einlage bei einer Bank oder einem Optionsschein an der Börse. Und schließlich muss auch die Wertentwicklung so verlaufen, wie es diese Theorie postuliert, nämlich stetig aufwärts. Das impliziert, dass die Möglichkeiten der Welt außerhalb der Biobank relativ abnehmen (Körper altern und werden krank, Arten sterben in freier Wildbahn aus), während die Möglichkeiten der Welt innerhalb der Biobank stabil bleiben, d.h. relativ zunehmen.

Sind diese Bedingungen gegeben, so ist in der Tat zu erwarten, dass sich Handlungen und Entscheidungen zunehmend in die Biobank verlagern, wie Lemke (2024) postuliert: Wirkliche Maßnahmen gegen soziale Unfruchtbarkeit oder Aussterben werden nicht in die Wege geleitet; Entscheidungen, die ein echtes Vorher und ein Nachher zur Folge haben, werden vermieden und stattdessen die ewige Konservierung des Heute gesucht. Ein wenig so, als wolle man sich heute nicht mit der Frage herumschlagen, ob man ein Stück Brot oder Fleisch noch essen könne und werde, und diese Entscheidung stattdessen an den eigenen Gefrierschrank delegiert, wo diese Nahrungsmittel dann bis zum Sankt-Nimmerleinstag aufgefroren werden. Die Gesellschaft, die hier skizziert wird, ist also eine, die die Dinge metaphorisch und buchstäblich immer länger auf Eis legt, aufschiebt, in Gedanken nur in der Zukunft lebt und sich diese zugleich streng nach dem Modell der Gegenwart ausmalt.

Abkehr von der Ewigkeit

Vor Ort hat sich uns und anderen zuletzt allerdings ein anderes Bild dargeboten. Ruzana Liburkina (2023, 2024) musste feststellen, dass das spekulative Geschäftsmodell der Nabelschnureinlagerung nach mehreren Jahrzehnten ausbleibender medizinischer Fortschritte in Deutschland seinem Ende entgegensteht. Sara Lafuente-Funes (2023) erfuhr in Gesprächen mit spanischen Reproduktionskliniken, dass neue Gefriertechnologien mit *höherem* Konservierungsgrad wider Erwarten zu *kürzeren* Einlagerzeiten in den Hausbiobanken führten. Und die britische Biobank für vom Aussterben bedrohte Tierarten, die ich beforschen sollte, hatte sich über die Jahre hinweg zu einem Projekt entwickelt, dem es vorrangig um die Förderung des Austausches von zoologischen Forschungsproben und die Demonstration von Nützlichkeit im Hier und Jetzt ging (Braun 2024). Diese Erkenntnisse gesellen sich zu anderen in der sozialwissenschaftlichen Biobank-Forschung, die das Bild einer spekulativen Kapitalisierung von Kryowert zumindest verkomplizieren, wenn nicht gar in Zweifel ziehen (Beltrame und Hauskeller 2018).

Wie lässt sich diese Abkehr von der vermeintlich sicheren Zukunft erklären? Eine Möglichkeit ist, dass die Gesellschaft des aufgefrorenen Lebens und des gefrorenen Kapitals *noch nicht* Wirklichkeit ist, aber immer wirklicher wird. Aber dem widersprechen Studien, die dieses Modell bereits vor Jahrzehnten etwa in Nabelschnurblutbanken perfekt verwirklicht sahen (Martin et al. 2008). Wenn man also davon

ausgeht, dass es eine Abkehr von diesem Zeitregime gegeben hat, das sich durch seine Entschleunigung von Wandel, seine Scheu vor echten Entscheidungen und seine ewige Geduld auszeichnet, dann ist die Frage, wie das jetzige Zeitregime aussieht, in das die Biobank einbezogen ist, und auf welcher Logik es im Gegensatz beruht.

Ein paar Eckpunkte lassen sich bereits festmachen: Biobanken, aber auch ihre jeweiligen Kund:innen und Kreditgeber:innen, sind ungeduldiger geworden: Eltern wollen nicht mehr ewig auf die medizinischen Segnungen des Nabelschnurbluts warten; Kliniken versuchen, ihre Lagerzeiten zu verkürzen; Zoolog:innen sind darauf bedacht, dem Forschungsrat binnen drei Jahren nachweisen zu können, dass Proben von ihren Kolleg:innen nicht nur eingelagert, sondern auch rege abgerufen werden. Auch wenn es technisch möglich ist, biologisches Material so zu lagern, dass es auch in 60 Jahren noch genutzt werden kann, scheint es aus verschiedenen Gründen nicht (mehr) ökonomisch sinnvoll zu sein.

Zum Teil hat das sicher mit der Enttäuschung der technologischen Versprechen zu tun, die nicht an das Einfrieren, sondern an das Auftauen geknüpft sind: Auch nach über 30 Jahren haben sich keine Anwendungen für die Nutzung eigener embryonaler Stammzellen in der Therapie ergeben (Liburkina 2023). Die Geduld der potentiellen Kundschaft scheint aufgezehrt oder steht zumindest in einem Missverhältnis zu den nicht unbeträchtlichen Kosten, mit denen die Einlagerung jährlich zu Buche schlägt. Entsprechend schreibt sie ihr kaltes Kapital ab, sofern sie es bereits eingelagert hat – und damit auch das Kapital der Biobanken, die sich nach neuen Geschäftsfeldern umsehen müssen.

Auch zeigt der Fall, dass Ewigkeit technisch und diskursiv wiederholt hergestellt werden muss, was aufwändig und kostenintensiv ist. Dass diese gefrorenen Optionen kein „Fälligkeitsdatum“ haben, erweist sich langfristig als Nachteil, denn die Welt außerhalb der Biobank dreht sich weiter und kann nicht ewig auf ihre Erträge warten. Es ist durchaus möglich, eine Eizelle 60 Jahre lang einzufrieren und anschließend erfolgreich zu befruchten. Aber wer möchte und kann mit 80 noch Mutter werden? Entsprechend naheliegend ist es, in der Gegenwart nach Nutzen und Geschäftsfeldern zu suchen, statt alles einfach auf die Zukunft abzuwälzen. Die Idee eines aufge/sc/hobenen Lebens trifft hier also auf ihre eigenen materiellen und diskursiven Grenzen.

Umgekehrt zeigt sich, dass Gefriertechnologien auch ganz anders sozial eingebettet und genutzt werden können: nicht als Tiefkühltruhe, in der sich ungenutzte Optionen sedimentieren, sondern als Kühlschrank, der zum Umschlagplatz ungleichzeitiger Gegenwart wird. Das ist die These, die ich in meinem bereits erwähnten Artikel (Braun 2026) in den Raum gestellt habe – der Vorteil dieser Technologien liegt weniger in der ewigen Aussetzung als in der Überbrückung von mehr oder weniger stark divergierenden Zeiten. Aus praxistheoretischer Sicht sind Kühlschränke im Alltag v.a. „Puffer“. Sie synchronisieren divergierende Praktiken wie Einkaufen, Kochen und Essen, indem sie die Zeitlichkeit von Lebensmitteln manipulieren. Hackfleisch, Milch oder Salat halten nicht *ewig* im Kühlschrank, aber lang genug, um die Überlegung, wann man sie *verzehren* sollte, von der Überlegung zu entkoppeln, wann man sie *einkaufen* sollte. Auch wenn Gefrierschränke und Stickstofftanks theoretisch die Möglichkeit böten, organisches Material deutlich länger einzulagern, muss diese Möglichkeit nicht ausgeschöpft werden – vielmehr geben andere zeitliche Überlegungen, die außerhalb der Biobank liegen, den Takt vor.

Soziologische Theorie und ihre Haltbarkeit

An dieser Stelle will ich einen Schritt von diesem konkreten Fall zurücktreten und fragen, was er über seine Theorie, aber auch über ein bestimmtes Genre sozialwissenschaftlicher Deutungen aussagt, die in den letzten Jahren in der Mode waren. Es gibt, möchte ich behaupten, eine Kritik von Regierungs- und

Inwertsetzungsweisen, die man bis vor kurzem als hegemonial (und vielleicht als neoliberal) hätte bezeichnen können, die diese zwar kritisiert, sie aber in gewisser Hinsicht auch reifiziert. Zu dieser Form von Kritik zählt neben der ausgeführten Theorie der Kryotechnologien und ihrer Gesellschaft auch die Assetisierungs-These (Birch und Muniesa 2020), an deren Rezeption ich nicht ganz unschuldig bin (Braun 2020; Tellmann et al. 2024; Dobeson et al. 2025).

Auch die Assetisierungs-These unterstellt zu einem bestimmten Grad, dass das Modell der Kapitalisierung von Vermögenswerten und der an sie geknüpften Erwartungen nicht scheitern kann – es werden nur noch Versprechen verkauft, für die sich auch immer Käufer:innen finden werden (Birch 2017). Das beschreibt tatsächlich vor allem die Technologiebranche der jüngsten Vergangenheit gut, deren teils absurde Versprechungen nicht zuletzt aufgrund billigen Geldes auf offene Ohren stießen – so, wie auch die Kritik des Biokapitalismus von Paul Martin et al. (2008) die damalige Realität der Biobank abbildete. Und nicht von ungefähr stehen Theorien des Aufbewahrens und der Assetisierung in der Literatur dieser Zeit in einer engen Korrespondenz (Breithoff und Harrison 2020; Friedrich 2020; Delvenne 2021).

Aber auch Theorie hat ihre Zeit. Das, worauf sich Theorie stützt – die zumindest relative Überzeitlichkeit und Universalität jener Muster und Strukturen, die ihren Kern bilden – offenbart seine Zeitlichkeit tatsächlich erst in seinem Wandel und seinem Verschwinden. Erst nachdem das Zinsniveau in den letzten Jahren spürbar angestiegen ist, wird uns etwa bewusst, in welchem Maße Quasi-Nullzinsen eine zentrale Voraussetzung für die Inwertsetzungspraktiken der letzten Jahrzehnte waren. Plötzlich gilt nicht mehr jede Investmentidee als lukrativ oder unterstützenswert. Entsprechend fragil erscheint das noch von Kean Birch (2017) als finanziell so erfolgreich beschriebene Businessmodell plötzlich. Der Vergleich zwischen Nabelschnurblutbanken bei Liburkina (2023) und Martin et al. (2008) offenbart etwas Ähnliches: Die Versprechen des Biokapitalismus haben ihr Haltbarkeitsdatum überschritten.

Die Inhalte der Biobank sind also nicht einfach stille und stumme Projektionsflächen für Zukunftsfantasien. Ihre Zeitlichkeit, die sich inner- wie außerhalb dieses Ortes konstituiert, bestimmt den Modus und den Horizont ihrer gesellschaftlichen Inwertsetzung und Nutzung mit. Im Rückblick erscheint diese Erkenntnis geradezu banal: Wer hätte ernsthaft geglaubt, dass sich etwas in dieser Welt tatsächlich den Gesetzen der Zeit entziehen ließe; dass es einen unfehlbaren Weg gäbe, Leben nicht nur zu regieren, sondern auch zu Wert zu machen?

Aber die Lektion der Biobank geht über die Praxis des Biobankings hinaus. Sie erfasst auch die Praxis des Theoretisierens: Wie konnten wir, die Sozialwissenschaften, so lange glauben, behaupten und kritisieren, dass es sich hier tatsächlich um die Produktion von Ewigkeit handelt – gleichsam als ob wir vergessen hätten, dass wir selbst in der Geschichte leben? Umso unvorbereiteter trifft die *assetisation studies* das Ende der Nullzinsära, umso ratloser stehen die *science and technology studies* (also meine Kolleg:innen und ich) plötzlich vor den neuen Realitäten der Biobank. Kann es sich eine kritische Perspektive auf Kapitalismus und Regierung leisten, ihrer Zeit hinterher zu sein? Und wenn die Antwort nein lautete, was müsste sie tun, um die Zukunft besser zu antizipieren, statt von ihr kalt erwischt zu werden?

Vielleicht ist die Schlussfolgerung nicht, schlauer als all jene zu sein, die ihr Geld tatsächlich am Finanzmarkt oder in der Biobank verdienen. Aber womöglich gilt es, in bestimmter Hinsicht weniger naiv zu sein: eben nicht sich und anderen zu glauben, dass Zukunft lediglich Zukunftsfantasie heißt, dass die Gegenstände des Werts wahlweise omnipotente Technologien verkörpern oder komplementär dazu leere Projektionsflächen für „fiktionale Erwartungen“ (Beckert 2018) seien. „Anything does not go“ (Latour 1993, S. 168). Will man diesen Fehler vermeiden, dann muss man sich in der Tat in die Biobank begeben, sich auf sie und ihr Inventar einlassen, Gefrierschränke und Stickstofftanks öffnen und die Zeitlichkeit dessen zu verstehen versuchen, was auf den ersten Blick alle Zeitlichkeit verloren hat.

Literatur

- Beckert, Jens. 2018. *Imaginierte Zukunft. Fiktionale Erwartungen und die Dynamik des Kapitalismus*. Berlin: Suhrkamp.
- Beltrame, Lorenzo, und Christine Hauskeller. 2018. Assets, Commodities and Biosocialities: Multiple Biovalues in Hybrid Biobanking Practices. *TECNOSCIENZA: Italian Journal of Science & Technology Studies* 9:5–32.
- Birch, Kean. 2017. Rethinking Value in the Bio-economy: Finance, Assetization, and the Management of Value. *Science, Technology, & Human Values* 42:460–490.
- Birch, Kean, und Fabian Muniesa. 2020. Introduction: Assetization and Technoscientific Capitalism. In *Assetization: Turning Things into Assets in Technoscientific Capitalism, Inside Technology*, Hrsg. Kean Birch und Fabian Muniesa, 1–41. Cambridge, MA: MIT Press.
- Braun, Veit. 2020. From Commodity to Asset and Back Again: Property in the Capitalism of Varieties. In *Assetization: Turning Things into Assets in Technoscientific Capitalism*, Hrsg. Kean Birch und Fabian Muniesa, 203–224. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Braun, Veit. 2024. The stuff of memories: Planning hindsight in animal cryobanks. *Social Studies of Science* 54:728–748.
- Braun, Veit. 2026. Living on buffered time: Toward another sociology of storage. *Acta Sociologica* 69:277–293.
- Brown, Nik. 2005. Shifting Tenses: Reconnecting Regimes of Truth and Hope. *Configurations* 13:331–355.
- Delvenne, Pierre. 2021. Suspended commodification: Assetization and the politics of silobolsa in Argentine soybean agriculture. *Journal of Cultural Economy* 14:319–331.
- Doganova, Liliana. 2024. *Discounting the Future: The Ascendancy of a Political Technology*. Brooklyn, New York: Zone Books.
- Dobeson, Alexander, Saskia Brill und Veit Braun. 2025. Sorting out economic forms: A field guide to contemporary capitalism. *Distinktion: Journal of Social Theory* 26:17–36.
- Friedrich, Alexander. 2020. A cold yield. Cryopreserved oocytes of “social freezing” customers as potential option values for biomedical research. *New Genetics and Society* 39:327–351.
- Friedrich, Alexander, und Stefan Höhne. 2014. Frischeregime. Biopolitik im Zeitalter der kryogenen Kultur. *Glocalism: Journal of Culture, Politics and Innovation* 2:1–44.
- Kowal, Emma, und Joanna Radin, Hrsg. 2017. *Cryopolitics: Frozen Life in a Melting World*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lafuente-Funes, Sara. 2023. The Role of Vitrification in Spanish Reproductive Labs: A Cryo-revolution Led by Strategic Freezing. *Science, Technology, & Human Values* 48:752–776.
- Latour, Bruno. 1993. *The Pasteurization of France*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lemke, Thomas. 2024. Willkommen in der Jederzeitigkeit: Aufge/sc/hobenes Leben in Praktiken der Kryokonservierung. In *Critical Temperature Studies: Konturen eines Forschungsprogramms*, Hrsg. Elena Beregow, Veit Braun und Thomas Lemke, 289–313. Frankfurt: Campus.
- Liburkina, Ruzana. 2023. Cryovalues beyond High Expectations: Endurance and the Construction of Value in Cord Blood Banking. *Science, Technology, & Human Values* 48:777–804.
- Liburkina, Ruzana. 2024. The politics of suspension suspended: The curious case of a cryopreserved cell product. *BioSocieties* 19:595–612.
- Luhmann, Niklas. 1991. *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas. 2005. *Soziologische Aufklärung 5: Konstruktivistische Perspektiven*. 3. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Martin, Paul, Nik Brown und Andrew Turner. 2008. Capitalizing hope: The commercial development of umbilical cord blood stem cell banking. *New Genetics and Society* 27:127–143.
- Radin, Joanna. 2017. *Life on Ice: A History of New Uses for Cold Blood*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Tellmann, Ute, Veit Braun und Barbara Brandl. 2024. The challenges of assets: Anatomy of an economic form. *Economy and Society* 53:1–14.
- Wolff, Leon. 2021. The past shall not begin: Frozen seeds, extended presents and the politics of reversibility. *Security Dialogue* 52:79–95.