



**Franziska Müller-Reissmann** studierte nach einer Tischlerlehre Kunstgeschichte und Archäologie und leitet seit 2011 das Material-Archiv an der Zürcher Hochschule der Künste, über welches Zugänge zu Materialität in der Lehre verankert werden. Sie forscht zur Ästhetik der Nachhaltigkeit und Material in Kunst und Design. Seit 2017 koordiniert sie die Inhalte des Schweizer Vereins MATERIAL ARCHIV. [franziska.mueller-reissmann@zhdk.ch](mailto:franziska.mueller-reissmann@zhdk.ch)



**Leonor Kotoun** ist eine Schweizer Konzeptdesignerin. Nach ihrer Ausbildung zur Augenoptikerin studierte sie Design an der Zürcher Hochschule der Künste. In Ihrer Bachelorarbeit «Radical Matter» in der Vertiefung Trends & Identity erforschte sie Tierblut als Material im Design. Neben der gestalterischen Auseinandersetzung mit Werkstoffen, vermittelt sie diese in der Sammlung an der ZHdK als Teil des Vereins MATERIAL ARCHIV. [radicalmatter.ch](http://radicalmatter.ch), [leonor.kotoun@zhdk.ch](mailto:leonor.kotoun@zhdk.ch)

**Keywords: primary and secondary raw materials, food production, material production, energy production, environmental protection**

**Blood & Dust. Rethinking raw materials**

Raw materials can be found at the beginning of a production chain and are still unprocessed. Therefore, the term does not refer to specific substances, but only to their condition and, in particular, their purpose. Raw materials are used for further processing, food or material production and energy production. Their material as well as cultural effectiveness in a globally entangled, high-tech world conflicts with the reality that all raw materials used on a massive scale are problematic in their extraction for ecological or ethical reasons.

We can decide which raw materials we will use to manufacture products in the future and in what quantity they will be cultivated, mined or reused, as well as how we will value and protect them.

Keywords: Primär- und Sekundärrohstoffe, Lebensmittelherstellung, Materialherstellung, Energieerzeugung, Umweltschutz

# Blut & Staub. Rohstoffe neu denken

*Franziska Müller-Reissmann und Leonor Kotoun*

---

Rohstoffe stehen am Beginn einer Produktionskette und sind noch unbearbeitet. Der Begriff bezeichnet also keine bestimmten Stoffe, sondern nur ihren Zustand, vor allem aber ihren Zweck. Sie dienen der Weiterverarbeitung, der Lebensmittel- oder Materialherstellung und der Energieerzeugung. Ihre materielle wie kulturelle Wirkmächtigkeit in einer global verstrickten, hochtechnisierten Welt steht der Bilanz gegenüber, dass alle massenhaft verwendeten Rohstoffe in ihrer Gewinnung aus ökologischen oder ethischen Gründen problematisch sind. Welches unsere Rohstoffe zur Herstellung von Produkten zukünftig sind und in welcher Menge sie angebaut, abgebaut oder wiederverwendet werden, wie wir sie schätzen und schützen, können wir entscheiden.

Gehen wir einmal davon aus, fossile Rohstoffe würden nicht mehr gefördert. Es würden keine Kohlen mehr abgebaut, kein Erdöl und keine Metalle mehr gewonnen. Es würden auch keine neuen Flächen zum Anbau sogenannter nachwachsender Rohstoffe bereitgestellt. Entschieden hätte eine Notlage, die das globale Ende der Nutzung primärer Rohstoffe, die heute rund ein Drittel aller gehandelten Güter ausmachen, aus Gründen des Umweltschutzes oder sozialer Zwangslagen eingeläutet hätte.

In einem solchen Fall würde man sich den sogenannten Sekundärrohstoffen zuwenden, also jenen Stoffverbindungen, die bereits der Natur entnommen worden sind, zur Herstellung von etwas gedient haben und nach dem Gebrauch als etwas Gegenständliches entsorgt wurden. Sekundärrohstoffe sind nicht wie Primärrohstoffe unbehandelt, und man setzt ihre Gewinnung nicht in der Natur an, sondern bei schon mal Verwendetem. Durch kluges Design, perfektionierte Mülltrennung und -zerlegung könnten alle genutzten Materialien aus den Objekten zurückgewonnen und an den Anfang einer Produktionskette neuer Dinge gesetzt werden. Abfall als Ressource zu begreifen bedeutet schlussendlich keinen zu haben, so die Idee nach dem Vorbild der Natur.<sup>1</sup>

Zirkuläre Materialnutzungsszenarien sind heute Gegenstand etlicher utopischer Überlegungen und verfahrenstechnischer Forschungen, wie auch Realität beispielsweise im Metall-, Glas- und Papierrecycling. Rückführung von Stoffen in Produktionsprozesse ist wesentlicher Bestandteil industrieller Herstellung und sobald Abfallstoffe als ökonomisch wertvoll betrachtet werden, nutzt man sie intensiv.<sup>2</sup> Doch je nach Kosten der Primärrohstoffe variiert der Anreiz, Sekundärrohstoffe zu verwenden, stark. Meist sind Rohstoffe aber immer noch linear gedacht: aus der Natur über den Gebrauch in die Entsorgung.

Das Entsorgen gleicht heute vielfach einem Entziehen der Sorge um die ehemals rohen Naturstoffe: Man gibt sie als Deponien, toxische Gase, Kohlendioxid, Schlacke oder schädliche Substanzen in die Umwelt zurück, in der sich die wild vermischten Stoffe dann verteilen. Das Ende der Sorgen ist dann im besten Fall ein als «thermisches Recycling» bezeichnetes Verbrennen organischer Materie zur Energiegewinnung. Wie auch bei ihrer anaeroben Verwandlung in Biogas werden dabei aber aufwendig gewonnene und weiterverarbeitete Rohstoffe der Wiederverwendung entzogen.

Seit einigen Jahren wird nicht nur die ökonomische Kosten-Nutzen-Relation, sondern vermehrt auch die Sinnhaftigkeit des Einsatzes stetig neu geförderter oder anzubauender Rohstoffe zur Materialherstellung diskutiert. Auch im Bereich der Produktgestaltung werden Lösungen gesucht, die Rohstoffmengen durch Rezyklierfähigkeit zu reduzieren und so Verbundwerkstoffen, fehlender Mülltrennung, mangelhaften Infrastrukturen oder ähnlich gravierenden Systemlücken linearer Rohstoffverwertung entgegenzuwirken.

1 Vgl. dazu das sog. Butterfly-Modell, wie es z. B. die Ellen McArthur Foundation, basierend auf dem 2002 entwickelten Design-Konzept Cradle to Cradle (C2C) von Michael Braungart und William McDonough, vorschlägt: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/overview>

2 Laut Bundesamt für Umwelt (BAFU) werden in der Schweiz rund 53% aller Siedlungsabfälle rezykliert, vgl.: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/inkuerze.html>

Doch würde das Szenario des Verzichts auf Primärrohstoffe tatsächlich eintreten, müsste man sich ganz konsequent jedweden in Produktionsprozessen anfallenden und abfallenden Stoffverbindungen zuwenden, und seien sie noch so mühsam zu trennen oder auf den ersten Blick unattraktiv: den immensen Mengen an Bauschutt, ein Mix aus mineralischen, polymeren und metallischen Werkstoffen, die oft in Verbundanwendungen vorliegen, den täglich tonnenweise ausgewechselten Autoreifen, die Naturkautschuk und energetisch aufwendig herzustellenden Russ enthalten, den Nebenprodukten der Tierhaltung wie Eierschalen, Hörnern, Innereien oder den industriellen Reststoffen pflanzlichen Ursprungs wie Treber, Getreidehülsen und Gemüseschalen.

Biopolymere, also jene komplexen Stoffe, die bereits von der Natur multifunktional gebaut sind, um den vielfältigen Anforderungen des Lebens zu trotzen, könnten die Rohstoffe der postfossilen Kunststoffherstellung sein. Aktuell werden beispielsweise Hühnerfedern (5'500 t / jährlich in der Schweiz), Tomatenschalen (350'000 t / jährlich in Europa) oder Tierblut als Basis biobasierter und abbaubarer Kunststoffe beforscht.<sup>3</sup>

### **Tierblut als Ressource**

Das in der Fleischproduktion in grossen Mengen anfallende Tierblut ist ein Nebenprodukt der Schlachtindustrie; hochgerechnet sind es allein in der Schweiz ca. 12–15 Mio. Liter (10'000–15'000 t) Schweineblut und 4 Mio. Liter (4'000–5'000 t) Rinderblut, die jedes Jahr anfallen. Es wird bis anhin zwar als Düngemittel, Tierfutter und zur Biogas-Erzeugung verwendet, doch das Potenzial des komplexen Biopolymers ist weitaus grösser.

Experimentiert und geforscht wird sowohl mit dem in Blut enthaltenen Protein Albumin, das durch Denaturierung klebende Fähigkeiten entwickelt, als auch am Hämoglobin zur Herstellung von Bio-Kunststoffen. Dabei lässt sich durchaus auf vorindustrielles Materialwissen zu Tierblut aufbauen, was die Herstellung von Bindemitteln, Klebstoffen oder den Kunststoff Bois Durci betrifft (Vgl. Schiessl 1981).<sup>4</sup>

Tierblut ist ein Beispiel für Stoffe, die sich eignen würden, um als Rohstoffe weiterverarbeitet zu werden und aus ihnen Materialien zu produzieren, deren gesellschaftliche Akzeptanz jedoch noch nicht ausreichend ist. Die Nutzung von Tieren als Rohstoffquelle bewegt sich an der Grenze der Legitimation, vor allem bei

3 Zu aktuellen Forschungen vgl. z. B. das Plastic Innovation Competence Center (PICC), eine Kooperations- und Innovationsplattform von Instituten der Hochschule für Technik und Architektur HEIA-FR: <https://picc.center/en/topics/biobased-economy/>

4 Material-Archiv: [https://materialarchiv.ch/de/ma:material\\_a1bba3e2-25e5-4e95-80dc-fbf85fb2f312](https://materialarchiv.ch/de/ma:material_a1bba3e2-25e5-4e95-80dc-fbf85fb2f312) (Blutalbuminleim 2022) und [https://materialarchiv.ch/de/ma:material\\_130/?q=bois](https://materialarchiv.ch/de/ma:material_130/?q=bois) (Bois Durci 2015)

der sichtbaren Verwendung bis anhin eher unsichtbarer Körperflüssigkeiten und -teile sind ethische Fragen präsent. Die Wahrnehmbarkeit und das Erkennen der Rohstoffe ist dabei für die Ablehnung oder Akzeptanz entscheidend, denn die aus Tierknochen hergestellte Gelatine in Medikamenten, das Keratin aus Tierhorn in Shampoos oder das Collagen in Cremes sind oft als unsichtbare Begleiter wohl aus Unwissen gesellschaftlich legitimiert. Innerhalb der tierischen Sekundärstoffe ist Blut semantisch besonders vielschichtig und stark emotional aufgeladen. Unsere ambivalente Nähe zu verdinglichten Lebewesen scheint bei dem expliziten, d. h. dem sichtbaren und kommunizierten Einsatz von Tierblut als Grundlage für Werkstoffe auf: Gesellschaftliche und kulturelle Tabus wie persönlicher Ekel stehen einem sinnvollen Einsatz gegenüber.

---

*Materialien wie Tierblut zu enttabuisieren, um sie zukünftig als Rohstoffe zur Herstellung von Alltagsgegenständen zu verwenden, ist keine Aufgabe der Forschenden im Labor, sondern ein Feld, auf dem Produktgestaltung und Wissenschaftsvermittlung gefragt sind.*

Materialien wie Tierblut zu enttabuisieren, um sie zukünftig als Rohstoffe zur Herstellung von Alltagsgegenständen zu verwenden, ist keine Aufgabe der Forschenden im Labor, sondern ein Feld, auf dem Produktgestaltung und Wissenschaftsvermittlung gefragt sind. Mit Projekten wie «Radical Matter», einer Diplomarbeit dieses Jahres der Zürcher Hochschule der Künste, werden erste Schritte in eine solche Richtung gegangen. Die explorative Designforschung umfasst eine Reihe von Experimenten und Recherchen zu Tierblut als Material im Design, welche als Open Source zur Verfügung gestellt werden. Die Studien und Muster sollen einerseits das Tierblut als innovativen Rohstoff und seine Überführung in Materialien als ästhetisch ansprechend vorführen und andererseits auf ein noch unausgeschöpftes gestalterisches Potenzial marginalisierter Abfallstoffe aufmerksam machen.

Designer:innen und Künstler:innen versuchen heute vermehrt in Studien zum Materialverhalten, in spekulativem Design und Entwürfen sowie anregenden Visualisierungen die Grenzen der Ästhetik von tabuisierten tierischen Materialien wie Magenledern, Schweineblasen und eben Tierblut auszuloten, indem sie gestalterische Möglichkeiten nutzen, um ihre stoffliche Identität zu beeinflussen – jenseits der Bedingungen von spezialisierten Laboren und Technologien. Sie versuchen den

ehemaligen Abfallstoffen optisch und haptisch ansprechende Ästhetiken, neue Rollen und Funktionen zu geben, die ihnen langfristig die gesellschaftliche Akzeptanz geben könnten, die sie dringend brauchen, will man ihr stoffliches Potenzial ausschöpfen und in reelle Nutzungen überführen.

Die globalen Auswirkungen, seien sie ökologisch oder kulturell, sind bei allen Massenrohstoffen tief- und weitreichend.<sup>5</sup> Ihrer Dominanz und negativen Wirkmächtigkeit zu entkommen, scheint kaum möglich. Doch sie durch Sekundärrohstoffe mehr und mehr zu ersetzen und ihnen mit einer Vielzahl ungenutzter Stoffe in den schönsten Farben und gelungenen Designs den Spiegel vorzuhalten, ist eine Herausforderung, die sich anzunehmen lohnt.

Da Stoffe nicht nur Eignungen haben, bestimmte Funktionen zu übernehmen, sondern auch Neigungen, sich anders zu verhalten, als wir uns das zum Beginn ihrer Nutzbarmachung vorstellen konnten, ist Teil der weltweiten Rohstoffproblematik (Vgl. Soentgen 2020). Stoffe verteilen sich. Sie werden Staub und wirken an Orten, für die wir sie nicht bestimmt haben. Ihre Potenz anzuerkennen und Blut und Staub zu nutzen, da wo sie anfallen, und sie nicht abfallen zu lassen in unserer Wertschätzung, ist eine Chance.

Vom 01.12.–20.12.2022 zeigt das Material-Archiv der Zürcher Hochschule der Künste die Präsentation «**Blut & Staub. Wenn Reststoffe zu Wertstoffen werden ...**» im Toni-Areal.

5 Vgl. aktuelle kulturhistorische Forschungen zu Rohstoffen, z. B. Tschorade, N. (2020): Das schwarze Gold. Eine Stoffgeschichte der Steinkohle im 19. Jahrhundert; Manova, D. (2021): Sterbende Kohle und flüssiges Gold; Beckert, S. (2014): Empire of Cotton. A global History; Klose, Alexander & Steininger, Benjamin (2020): Erdöl. Ein Atlas der Petrochemie.

## Referenzen:

Schiessl, Ulrich (1981): *Ochsenblut. Ein Farbbindemittel und ein Farbname*, in: Denkmalpflege in Baden-Württemberg, Bd. 10, Nr. 3, <https://doi.org/10.11588/nbdpfbw.1981.3>

Soentgen, Jens (2020): *Die Mobilmachung der Materie. Stoffströme und Stoffkreisläufe aus Sicht der stoffgeschichtlichen Forschung* (32–40), in: Zeitschrift für Medienwissenschaft. Jg. 12, Heft 23 (2/2020): Zirkulation, <https://doi.org/10.25969/mediarep/14831>

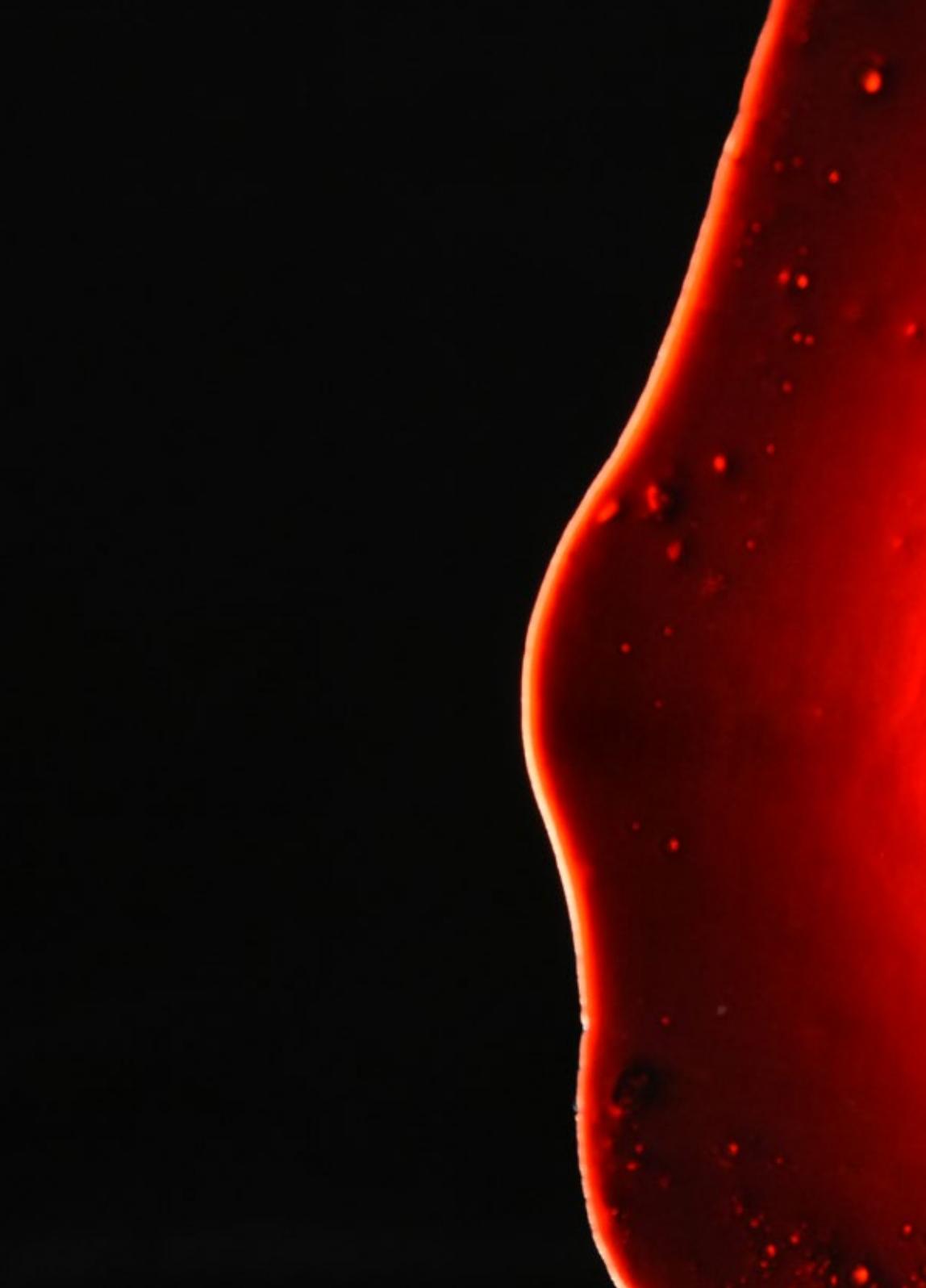
Abbildung 1, Seite 22:  
Designprojekt Radical Matter, Leonor Kotoun, 2021  
Objekt #FV.22 - Verbundwerkstoff aus Tierblut, tierischer Gelatine und Glycerin, erwärmt

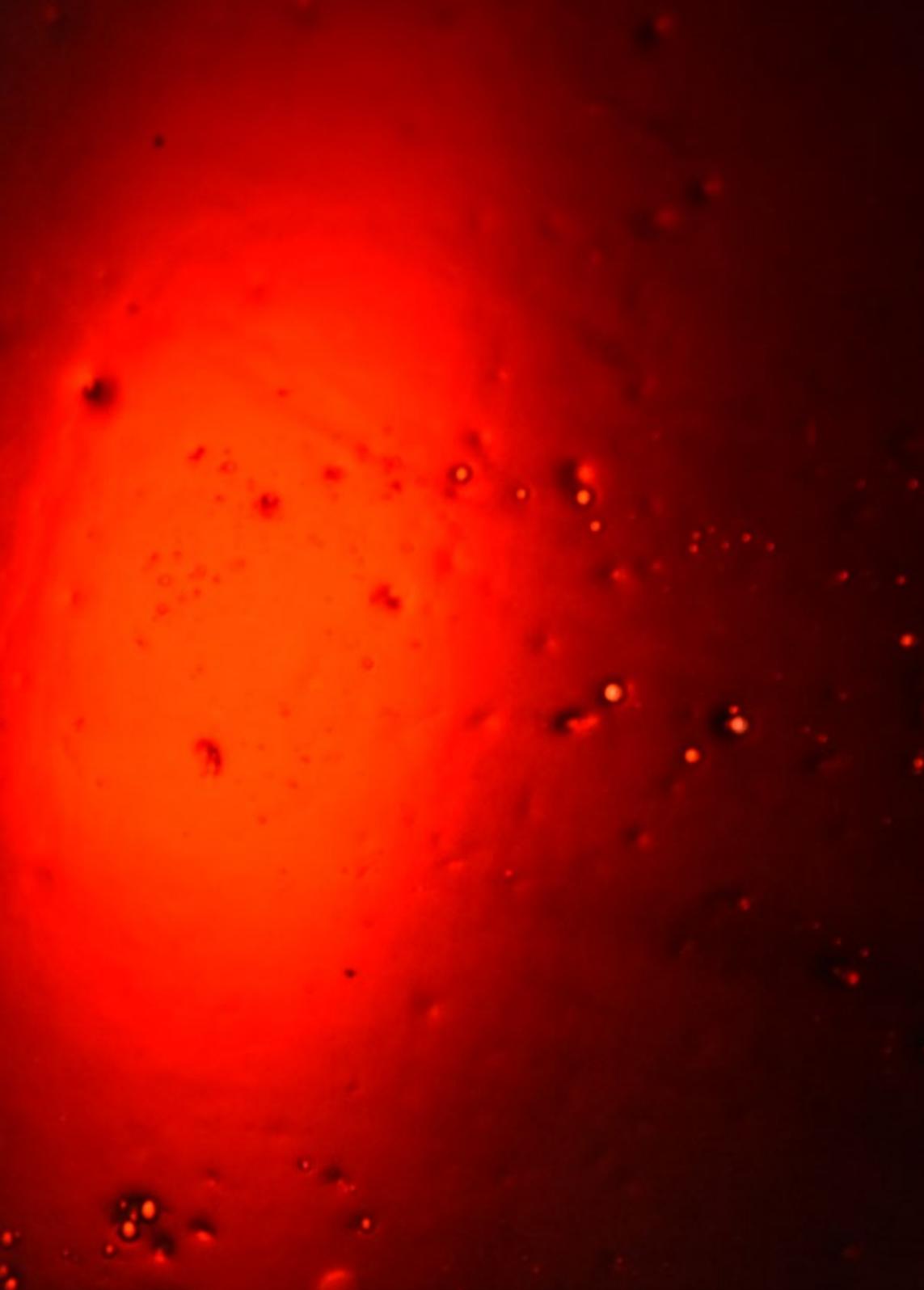
Abbildung 2, Seite 23:  
Designprojekt Radical Matter, Leonor Kotoun, 2021  
Objekt #RB.11 – Biopolymer aus gefriergetrocknetem Tierblut, gepresst

Abbildung 3, Seite 24/25:  
Designprojekt Radical Matter, Leonor Kotoun, 2021  
Objekt #FV.4 - Verbundwerkstoff aus Tierblut und tierischer Gelatine, erwärmt









### **Gendergerechte Sprache**

Das swissfuture-Magazin bemüht sich um eine gendersensible Sprache, die alle Menschen in ihrer Vielfalt anspricht und abbildet. Wo neutrale, Duden-konforme Lösungen nicht möglich sind, wird der Gender-Doppelpunkt eingesetzt.

### **Open Access Policy**

Das swissfuture-Magazin befolgt die Vereinbarungen für Gold Open Access und bietet damit einen sofortigen freien Zugang zu den Inhalten ab dem Erscheinen der Ausgabe. Autor:innen dürfen ihre Artikel unter einer CC-BY 4.0-Lizenz jederzeit publizieren und sie behalten umfänglich die Verwertungsrechte, wobei die Erstpublikation angegeben werden muss. Sie tragen keine Kosten.

### **Zitierweise**

---

#### **Zitate im Text**

Für eine Literaturangabe ist in Klammern der Nachname des:der Autor:in, das Publikationsjahr sowie (im Fall von direkten Zitaten in Anführungszeichen) die Seitenzahl anzugeben. Wird der Name des Autors bereits im Text genannt, wird nur das Publikationsjahr (und die Seitenzahl) in Klammern angegeben. Beispiele: ...Goffman (1974: 274–275)...

#### **Literaturverzeichnis**

Im Literaturverzeichnis werden alle zitierten Werke aufgeführt. Es ist alphabetisch nach den Nachnamen der Autor:innen zu ordnen, deren volle Namen angegeben werden sollte. Zwei oder mehr Werke derselben Autor:in sollten chronologisch nach Publikationsjahr geordnet werden. Beispiele:

#### **Monographie – ein:e Autor:in**

Goffman, Erving (1974): *Rahmen-Analyse. Ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrung*. Frankfurt: Suhrkamp.

#### **Monographie – zwei oder mehr Autor:innen**

Berger, Peter L. und Thomas Luckmann (1966): *The social construction of reality: A treatise in the Sociology of Knowledge*. Garden City, NY: Anchor.

#### **Sammelband**

Maso, Ilja (2001): *Phenomenology and Ethnography* (136–174), in: Paul Atkinson, Amanda Coffey, Sara Delamont, John Lofland und Lyn Lofland: *Handbook of Ethnography*. London: Sage.

#### **Zeitschriftenartikel – ein:e Autor:in**

Albert, Ernest (2011): *Über Backlash, Neukonstellationen und einige Schweizer Wertentwicklungen*, in: swissfuture 01/11: 4–7.

#### **Zeitschriftenartikel – zwei oder mehr Autor:innen**

Jensen, Carl J. und Bernhard H. Lewin: *The World of 2020: Demographic Shifts, Cultural Change and Social Challenge*, in: swissfuture 01/09: 36–37.

#### **Zeitungsartikel**

Wehrli, Christoph (22. Juli 2011): *Vielfalt und Gleichheit im Einwanderungsland* (S. 11). Zürich: Neue Zürcher Zeitung.

#### **Artikel in elektr. Form – Zeitschrift**

Schnettler, Bernd (2002): *Review Essay – Social Constructivism, Hermeneutics, and the Sociology of Knowledge*, in: *Forum Qualitative Sozialforschung* 3(4), <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/785> (27. Juli 2011).

#### **Artikel in elektr. Form – Zeitung**

Dätwyler, Tommy (27. März 2008): *Neues Leben auf alten Inkapfaden*, in: *Neue Zürcher Zeitung*, [http://www.nzz.ch/magazin/reisen/neues\\_leben\\_auf\\_alten\\_inkapfaden\\_1.695490.html](http://www.nzz.ch/magazin/reisen/neues_leben_auf_alten_inkapfaden_1.695490.html) (27. Juli 2011).

#### **Informationen auf Website veröffentlicht**

Bundesamt für Statistik (2010): *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung in der Schweiz 2010–2060*. Neuenburg: BFS. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/publikationen.html?publicationID=3989> (27. Juli 2011).