

JOURNAL FÜR ENTWICKLUNGSPOLITIK

vol. XXXXII 2/3-2026

TECHNOLOGY AND TRANSFORMATION CONFLICTS

Special Issue Guest Editor: Nora Krenmayr,
Martin Cerny

Published by:
Mattersburger Kreis für Entwicklungspolitik
an den österreichischen Universitäten

Journal für Entwicklungspolitik (JEP)
Austrian Journal of Development Studies

Publisher: Mattersburger Kreis für Entwicklungspolitik an den österreichischen Universitäten

Editorial team: Monika Austaller, Tobias Boos, Martin Cerny, Antje Daniel, Daniel Fuchs, Sophie Gleitsmann, Alex Hass, Ali Heuser, Johannes Knierzinger, Johannes Korak, Luisa Leisenheimer, Valerie Lenikus, Charlotte Lonitz, Sebastian Luckeneder, Clemens Pfeffer, Nicolas Schlitz, Gregor Seidl

Board of editors: Henry Bernstein (London), Patrick Bond (Johannesburg), John-ren Chen (Innsbruck), Julia Eder (Linz/Wien), Gerald Faschingeder (Wien), Karin Fischer (Linz), Jacques Forster (Genève), John Friedman (St. Kilda), Johannes Jäger (Wien), Peter Jankowitsch (Wien), Franz Kolland (Wien), Helmut Konrad (Graz), Uma Kothari (Manchester), Ulrich Menzel (Braunschweig), Jean-Philippe Platteau (Namur), Alfredo Saad-Filho (London), Dieter Senghaas (Bremen), Heribert Steinbauer (Wien), Osvaldo Sunkel (Santiago de Chile)

Publications manager: Sophie Gleitsmann

Cover: Nora Krenmayr, Martin Cerny

Photo: Marija Ostojic is an artist and media designer whose practice explores identity, migration, and social transformation across painting, film, and participatory formats. This work is part of an exploration of transformation as a complex process that unfolds both internally and externally - not linear, but chaotic, contradictory, and open. Colour carries tension as it accumulates, overlaps, and breaks apart. Transformation does not appear here as a clear before and after, but as a continuous state of becoming.

Further works can be found on Instagram: @mar.i.jaaa.

Contents

- 4 NORA KRENMAYR, MARTIN CERNY
Technology and transformation conflicts – an introduction
- 19 ALEXANDRA TOST, JAKOB RAMMER
Regulation oder Transformation? Technologie und Konflikte im
(grünen) Kapitalismus am Beispiel der Wasserstoffentwicklungen in
Chile
- 42 GABRIEL EYSELEIN, THERESA HERDLITSCHKA
Towards geopolitical societal relationships with nature? The case of
EU's critical raw material policies
- 72 ANDRÉ BAUMGART
The sustainability dilemma of decarbonisation: Green extractivism
and the toxicological burden of critical raw materials
- 99 NORA KRENMAYR, BENJAMIN FLEISCHMANN, GABRIEL
EYSELEIN, ANKE SCHAFFARTZIK, MELANIE PICHLER
Shaping the future of e-waste in the EU: Imaginaries, actors and
interests
- 128 JAKOB SCHERER
Umkämpfte AI-Politik – Technologisches Paradigma einer techno-
ökologischen Modernisierung?
- 154 INTERVIEW MIT MIRIAM FAHIMI
Der saure Regen aus der Cloud. Rechenzentren als Geopolitik
- 165 INTERVIEW MIT LINA SCHMID
Bitcoin, Tech Hype und emanzipatorische Finanzpolitik im
Globalen Süden
- 175 Book review
- 179 Editors and authors of the special issue
- 184 Publication details

ALEXANDRA TOST, JAKOB RAMMER

Regulation oder Transformation? Technologie und Konflikte im (grünen) Kapitalismus am Beispiel der Wasserstoffentwicklungen in Chile

ABSTRACT Wasserstoffentwicklung wird als zentral für Dekarbonisierung und globale Energiehandelsströme inszeniert, reproduziert jedoch extraktivistische Muster. Anhand Kritischer Politischer Ökonomie zeigt der Artikel, wie solche technologischen Lösungsstrategien in kapitalistische Ausbeutungsverhältnisse eingebettet sind, und argumentiert, dass deren transformatives Potenzial in damit verbundenen sozialen Konflikten liegt. Aufbauend auf Regulationstheorie und Politischer Ökologie wird eine Heuristik zur Unterscheidung reformistischer, transformativer und strukturtransformierender Veränderungsprozesse entwickelt und am Fallbeispiel Magallanes/Chile explorativ angewendet. Staatliche und gewerkschaftliche Strategien wirken darin überwiegend systemstabilisierend, während zivilgesellschaftliche und indigene Organisationen Ansätze gegenhegemonialer Institutionenbildung eröffnen.

KEYWORDS Wasserstoff, Regulationstheorie, Politische Ökologie, Sozial-ökologische Transformation, Chile

1. Einleitung

Die globale ökologische Krise spitzt sich rasant zu. Der Bericht des Weltklimarats lässt keine Zweifel: „We are on the brink of an irreversible climate disaster. This is a global emergency“ (Ripple et al. 2024: 812). Tiefgreifende Veränderungen von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik sind notwendig, um die Eskalation planetarer Krisenprozesse zu begrenzen. Dennoch dominierten bisher Bearbeitungsstrategien ökologischer Modernisierung, die auf einen „grünen“ Kapitalismus setzen (Brand

et al. 2024). Durch technologische Innovationen und „grünes“ Wachstum sollen Dekarbonisierung und Nachhaltigkeit erreicht werden; doch wurde die Annahme widerlegt, dass Wachstum hinreichend vom Energie- und Ressourcenverbrauch entkoppelt werden könnte (Dorninger et al. 2021; Hickel/Kallis 2020).

Exemplarisch zeigt sich dies am geplanten Hochlauf eines globalen Handels mit „grünem“ Wasserstoff (gH_2), ein Energieträger, der vor allem durch die Aufspaltung von Wasser mit erneuerbarer Energie herstellbar ist. Als vermeintliche Schlüsseltechnologie soll gH_2 schwer elektrifizierbare Sektoren dekarbonisieren und durch Großprojekte neue globale Handelsströme ermöglichen (IRENA 2025). Politische Strategiepapiere – unter anderem EU- und deutsche Wasserstoffstrategien sowie IRENA-Berichte – inszenieren diesen Handel nahezu durchgängig als Win-win-Situation: Energieversorgung für den Norden, „Entwicklungschancen“ für den Süden (ebd.). Dies blendet jedoch die sozialen und ökologischen Kosten aus und droht, bestehende Abhängigkeits- und Ausbeutungsverhältnisse zu vertiefen (Tunn et al. 2024). Zudem wird die gH_2 -Entwicklung in der EU stark von der Öl- und Gasindustrie vorangetrieben (Vezzoni 2024).

Kann eine Technologie wie gH_2 per se transformativ sein? Kritische Transformationsforschung verweist darauf, dass die Wirkung von Technologien vom gesellschaftlichen Kontext abhängt (Schmelzer/Hofferberth 2023; Temper et al. 2018). Ökomodernistische Ansätze halten nicht nur an der „grünen“ Wachstumsannahme fest, sondern reduzieren die Krise häufig auf CO_2 -Emissionen und übersehen die breitere Desintegration ökologischer Systeme (Brand et al. 2024). Selbst wenn technologische Lösungen wie gH_2 einen Beitrag im Kampf gegen die Klimakrise leisten können, bleibt deren Wirkung hinsichtlich der Stabilisierung kapitalistischer Strukturen oder deren Transformation eine offene Frage. Hickel (2023) betont, dass nur Technologien, die „empirisch machbar, ökologisch kohärent und sozial gerecht“ sind, Nachhaltigkeit fördern können – und dass dafür zudem weitergehende ökonomische und soziale Transformationen unverzichtbar sind. Transformation kann dabei unterschiedliche Formen annehmen – von Anpassungen innerhalb bestehender Strukturen bis hin zu grundlegenden Brüchen –, was wir in unserem Artikel theoretisch beleuchten werden.

Vor diesem Hintergrund greifen wir zwei theoretische Stränge auf: Erstens die Regulationstheorie, die zeigt, wie Krisen des Kapitalismus innersystemisch bearbeitbar gemacht wurden; Mechanismen, die angesichts der ökologischen Krise jedoch an Grenzen stoßen (Brand et al. 2024). Zweitens die Politische Ökologie, die betont, dass Konflikte um gesellschaftliche Naturverhältnisse zentral für Transformation sind. Brand et al. (2024: 167) betonen, dass es aus regulationstheoretischer Perspektive darum geht, „reformistische Strategien und emanzipatorische Bewegungen auszuleuchten und dabei in der Interaktion mit den Bewegungen radikale strukturtransformierende Optionen aufzuzeigen“.

Aufbauend auf diesen Beobachtungen ergibt sich unsere Hypothese: Das transformative Potenzial von gH_2 liegt nicht in der Technologie selbst, sondern in den sozialen Kämpfen und Konflikten, die Prozesse technologischer Innovation und Implementation ausmachen und begleiten. Zur empirischen Veranschaulichung fokussieren wir auf die Region Magallanes im patagonischen Süden Chiles in ihrem globalen Kontext. Dort werden aktuell großflächige gH_2 -Exportprojekte vorangetrieben, die sowohl erhebliche Flächen- und Wasserressourcen beanspruchen als auch neue Konfliktlinien eröffnen (Eder/Rammer 2025; Maillet et al. 2025). In lokalen Initiativen formiert sich Widerstand, der die ökologischen, sozialen und politischen Widersprüche des Projekts sichtbar macht (Panel Ciudadano H_2 Magallanes 2025).

Ziel des Beitrags ist es, den Nexus von Technologien, sozialen Konflikten und sozialökologischer Transformation theoretisch herauszuarbeiten und am Beispiel des gH_2 -Handels empirisch zu reflektieren. Wir argumentieren, dass die aktuelle Wasserstoffentwicklung primär zur Stabilisierung widersprüchlicher Verhältnisse beiträgt. Dabei leisten wir auch einen Beitrag zur Differenzierung der Transitions- und Transformationsdebatte, wofür wir das Konzept der Transformationsebenen nach Esser et al. (1994) nutzen und erweitern, um reformistische, transformierende und strukturtransformierende Praxen zu unterscheiden.

Methodisch folgt der Beitrag einem qualitativ-interpretativen Ansatz. Anhand einer kritischen Literatur- und Dokumentenanalyse wurde der theoretisch-konzeptionelle Nexus aufgearbeitet. Die empirische Illustration erfolgt am Fallbeispiel, unter Rückgriff auf Literatur und eigene

Feldforschung der Autor*innen von September bis November 2024. Ziel des empirischen Teils ist keine vollständige Fallstudie, sondern zentrale Konfliktlinien und Dynamiken sichtbar zu machen, um die theoretisch entwickelte Heuristik zu erproben.

2. Theorie: Technologien, Regulation und Transformation

2.1 Technologien und sozialer Wandel

Zur Analyse des Transformationspotenzials von Technologien setzen wir dem ökomodernistischen Techno-Optimismus eine differenziertere Betrachtungsweise der Kritischen Politischen Ökonomie entgegen. Ausgangspunkt sind die Aneignung und Umwandlung von Stoffen und Energien der Natur in Güter, die zur Reproduktion der Gesellschaft notwendig sind. Dies geschieht durch Produktionsmittel (Rohstoffe, Maschinen etc.), Arbeitskraft und Wissen. Kombiniert bilden sie die Produktivkräfte, die sich durch technische Innovationen weiterentwickeln und in einem Wechselverhältnis zu den Produktionsverhältnissen stehen – also den (Macht-)Verhältnissen, nach denen die Produktion organisiert ist. Prozesse technologischer Innovation sind somit in diese sozialen Verhältnisse eingebettet. Die Produktionsweise umfasst schließlich das umkämpfte Zusammenspiel von Produktivkräften und Produktionsverhältnissen, stabilisiert durch einen gesellschaftlichen Überbau – Normen, Institutionen, Ideologien etc. (Jäger/Springler 2012). Die kapitalistische Produktionsweise ist asymmetrisch durch den Privatbesitz ökonomischer Eliten (Kapitalklasse) an den meisten Produktionsmitteln und der Abhängigkeit der Arbeiter*innen vom Verkauf ihrer Arbeitskraft geprägt. Was und wie produziert und verteilt wird, wer entscheidet und wie sich dies zur Natur verhält, ist oft von Kapitalinteressen dominiert, jedoch gesellschaftlich umkämpft und historisch variabel (ebd.). Das gilt auch für die Entwicklung der Produktivkräfte und technologischen Innovationen. Diese unterliegen aufgrund des Konkurrenzprinzips des Marktes dem Akkumulationsimperativ als zentralem Strukturmerkmal des Kapitalismus: Kapitalist*innen müssen Profite fortlaufend generieren und reinvestieren, um im Wettbewerb nicht zurückzufallen, was Innovationen antreibt. Technologische Innovationen steigern Profite etwa durch

neue Verwertungsmöglichkeiten oder durch die Steigerung des relativen Mehrwerts (zum Beispiel durch erhöhte Produktivität) (Arboleda 2017; Rammert 2008), können innerhalb der Produktionsverhältnisse aber auch Konflikte wie zum Beispiel Arbeitskämpfe auslösen.

Da Technologien in asymmetrische Machtverhältnisse eingebettet sind, verschärfen sie – neben Innovationen, die zum Teil reale Bedürfnisse befriedigen – oft soziale wie ökologische Widersprüche (Schmelzer et al. 2022). GH2-Exportprojekte sind Teil neuer extraktiver Frontiers, die eine kapitalistische Expansion auf weitere Territorien und Ökosysteme zur Extraktion „grüner“ Ressourcen markieren und mit Verweis auf deren Rolle im Klimaschutz legitimiert werden (Dietz 2023). Aufgrund der im Kapitalismus politisch konstruierten Trennung von Politik und Ökonomie entziehen sich diese Prozesse weitestgehend der demokratischen Kontrolle (Esser et al. 1994).

Gleichzeitig sind technologische Innovationen auch notwendig für emanzipatorische Transformationen (Hickel 2023). Konzepte wie *alliance technologies* (Rudolph 2023), *pluriversal technologies* (Velasco-Herrejón et al. 2022) oder *convivial technologies* (Vetter 2018) fordern, Technologien aus der herrschenden Besitz- und Verwertungslogik herauszulösen und an gesellschaftlichen Bedürfnissen zu orientieren (ebd.). Schmelzer und Hofferberth (2023) betonen die Notwendigkeit demokratischer Planung von technologischer Entwicklung, die sich nicht an Markt oder Machtinteressen, sondern an Nachhaltigkeit und sozialen Bedürfnissen ausrichtet. Eine solche Umorientierung erfordert aber grundlegende Veränderungen in der Produktionsweise. Technologien sind Ergebnisse umkämpfter sozialer Prozesse, eingebettet in Macht- und Ausbeutungsverhältnisse. Sie eröffnen neue Akkumulationsmöglichkeiten, können aber auch – im Rahmen emanzipatorischer Aneignung oder Ablehnung – zur notwendigen sozialökologischen Transformation beitragen. Wir erachten es deshalb als notwendig, hinsichtlich des transformativen Potenzials von Technologien Veränderungsprozesse im Kapitalismus sowie die damit verbundenen sozialen Kämpfe zu analysieren.

2.2 Stabilität und Veränderung im Kapitalismus

Die Kritische Politische Ökonomie postuliert, dass die am Akkumulationsimperativ ausgerichtete kapitalistische Produktionsweise generell

dazu tendiert „sich gegenüber [ihren] eigenen Voraussetzungen – lebendige Arbeit, Subjektivität und Natur – zu verselbständigen und diese zu zerstören“ (Esser et al. 1994: 218). Wie trotz dieser inhärenten Widersprüche vorübergehende Stabilität hergestellt wird, ist Gegenstand regulationstheoretischer Analysen (ebd.). Zentral sind darin zwei Begriffe. Das Akkumulationsregime bezeichnet ein temporär relativ kohärentes Verhältnis von Produktion, Konsumption und einzelnen Sektoren, das Kapitalakkumulation sichert (Schneider/Syrovatka 2024). Dabei lassen sich verschiedene Konfigurationen unterscheiden, unter anderem binnen- oder exportorientiert; sowie produktiv, finanzgetrieben (Becker 2002) oder rohstoffbasiert (Jäger/Leubolt 2014). Die Regulationsweise umfasst Normen und Institutionen (Boyer/Saillard 2002) sowie alle „sozialen Praktiken [...], die die erweiterte Reproduktion des Kapitals ermöglichen“ (Schneider/Syrovatka 2024: 22). Ein klassisches Beispiel ist der Fordismus, in dem das Akkumulationsregime der industriellen Massenproduktion durch ein Regulationsregime aus Lohnsteigerungen, Sozialstaat und Tarifbindung vorübergehend stabilisiert wurde (Becker 2002). Krisen, die aus den inhärenten Widersprüchen im Kapitalismus resultieren, führen zu Veränderungen dieser Formen; soziale Konflikte sind daher wesentliche Treiber von Veränderungsprozessen im Kapitalismus – insbesondere, wenn sie an konkrete inhärente Widersprüche anknüpfen (Esser et al. 1994).

Die Regulationstheorie wurde in den letzten Jahrzehnten mit Erkenntnissen aus der kritischen Staatstheorie und der Politischen Ökologie erweitert (Becker/Raza 1999; Hirsch 2005). Erstere betont, dass der Staat im Kapitalismus weder neutraler Schiedsrichter noch funktionaler Arm kapitalistischer Interessen ist, sondern ein strategisches Feld sozialer Kräfte, in dem Macht- und Ausbeutungsverhältnisse verhandelt und damit verbundene Regulationsformen durchgesetzt werden (ebd.). Die Handlungslogik des Staates ist selbst in die Formbestimmung kapitalistischer Gesellschaften eingebettet und damit stark von dominanten Kapitalinteressen und herrschenden Machtverhältnissen beeinflusst. Gramscis Konzept der Hegemonie verdeutlicht, dass staatliche Herrschaft im Kapitalismus sowohl auf Zwang als auch Zustimmung beruht, hergestellt durch die politische, moralische und intellektuelle Führung eines dominanten Blocks (Gramsci 1999). Hegemoniale Projekte versuchen, diese Zustimmung durch die

Mobilisierung von Konsens hinter einem nationalpopulären Programm zu sichern (Jessop 1983). Sie werden aber ständig herausgefordert, primär durch soziale Konflikte, wodurch hegemoniale Verhältnisse umstrukturiert und potenziell in Frage gestellt werden (Hirsch 2005). Gegenhegemoniale Projekte sind also maßgeblich für eine Transformation kapitalistischer Strukturen.

Die Politische Ökologie ergänzt diesen Rahmen, indem sie die Rolle der gesellschaftlichen Naturverhältnisse betont: Natur ist stets gesellschaftlich vermittelt – materiell (zum Beispiel Landnutzung) wie symbolisch (zum Beispiel politische Diskurse) (Görg 2003). Im Kapitalismus wird sie systematisch als Objekt der Ausbeutung und Verwertung behandelt. Aus dem Akkumulationszwang resultierende Kommodifizierungsdynamiken bilden dabei ein zentrales Merkmal kapitalistischer Naturverhältnisse (Brand/Görg 2022), wodurch Widersprüche gegenüber ökologischer Integrität entstehen. Bearbeitet wurden diese bisher durch sozial umkämpfte, punktuelle Anpassungen der Regulations- und Akkumulationsformen, meist über *Fixes*, die Krisen räumlich verlagern, in die Zukunft verschieben (zeitlich) oder partiell durch technologische Innovation bearbeiten, ohne die zugrundeliegenden Widersprüche zu überwinden (Brand et al. 2024; Jessop 2006). Angesichts der tiefgreifenden ökologischen Krise argumentieren Brand et al. (2024: 154), dass systemimmanente Regulation wie die ökologische Modernisierung eine Reproduktion des Kapitalismus nicht mehr erreichen kann. Dennoch werden ebendiese Regulationsmechanismen zum Versuch der Stabilisierung weiterhin angewendet. In den daraus resultierenden Konflikten können technologische Innovationen neben Stabilisierungsversuchen auch neue Konfliktfelder und damit Potenzial für gegenhegemoniale Kämpfe eröffnen. Diese sind entscheidend zur De-Kommodifizierung und Überwindung kapitalistischer Naturverhältnisse innerhalb einer sozialökologischen Transformation.

2.3 Von Regulation zur Transformation

Das folgende Kapitel fokussiert daher theoretische Ansätze, die über die zuvor ausgeführten Stabilisierungsmechanismen hinausweisen. Ziel ist es, einen Rahmen zu entwickeln, der es erlaubt, zwischen systemimmanenten Anpassungen und tiefgreifenden strukturellen Veränderungen zu

unterscheiden und die Rolle sozialer Kämpfe im Prozess sozialökologischer Transformation zu beleuchten. Ein wichtiger Ausgangspunkt ist das an die Regulationstheorie anknüpfende Konzept der Transformationsebenen von Esser et al. (1994). Mit dem Anspruch, „die Bedingungen, Dimensionen und Möglichkeiten gesellschaftsverändernden sozialen Handelns theoretisch zu konzeptualisieren“ (ebd.: 214), unterscheiden sie drei qualitative Ebenen gesellschaftlichen Wandels (ebd.: 217f.). Die dritte Ebene wird dabei als eigentlicher Horizont struktureller Transformationen analytisch fassbar, da sie – anders als die beiden ersten Ebenen – nicht auf die Stabilisierung kapitalistischer Reproduktion ausgerichtet ist.

1. Reformistische Ebene – Ausdruck hegemonialer Akteursinteressen; punktuelle Anpassungen von Regulationsweise & Akkumulationsregime im Rahmen bestehender Institutionen und Strukturen; Ziel ist Optimierung, nicht Bruch.

2. Transformierende Ebene – stellt hegemonialen Konsens teilweise in Frage; tiefere Veränderungen in der Regulationsweise (zum Beispiel Institutionen, Akteurs- und Machtverhältnisse) oder des Akkumulationsregimes, die jedoch im bestehenden Systemrahmen verbleiben. Einzelne Strukturbestimmungen werden maximal zum Teil hinterfragt, beispielsweise Privateigentum an Produktionsmitteln, Akkumulationsimperativ, Markt und Konkurrenz, Lohnarbeit, extraktivistische/ utilitaristische Naturverhältnisse. Führt zu einer Neuordnung, die das System trotz Krisen zu stabilisieren beabsichtigt; kann jedoch auch Ermöglichräume für strukturtransformierendes Handeln schaffen.

3. Strukturtransformierende Ebene – entzieht und widersetzt sich hegemonialem Konsens und Institutionen; Aufbau autonomer Institutionen; Strategien wie radikaler Reformismus als politisches Handeln; grundlegende Veränderung zentraler Strukturmerkmale der kapitalistischen Produktions-, Lebens- und Vergesellschaftungsweisen.

Politiken ökologischer Modernisierung, die stark auf räumliche, zeitliche und technologische Fixes setzen, bewegen sich in aller Regel auf Ebene 1 oder 2. Sie stabilisierten bisher die kapitalistische Produktionsweise, da sie Widersprüche einhegten, anstatt sie aufzuheben. Durch ihre Implementierung wird die von Esser et al. beschriebene dritte Ebene nicht erreicht bzw. vielmehr verhindert. Esser et al. betonen, dass eine tiefgrei-

fende Transformation nur möglich ist, wenn soziale Kämpfe über institutionelle Reformen hinausweisen und autonome Institutionen aufbauen, die sich der Logik von Staat und Markt entziehen. Dabei verweisen die Autoren auf die Tendenz kapitalistischer Institutionalisierung, „gesellschaftliche Antagonismen in sich und gegeneinander zu spalten und zu verselbstständigen“ (ebd.: 221). Bestehende Institutionen können zwar Handlungsspielräume bieten, bergen aber zugleich das Risiko der Kooptation durch eben diese „Spaltungs-, Ausgrenzungs- und Verselbstständigungsmechanismen“ (ebd.). Davon autonome Formen sind beispielsweise selbstorganisierte Arbeitszusammenschlüsse, unabhängige Öffentlichkeiten oder staats- und parteiunabhängige Bewegungen. Als mögliche Praxis nennen Esser et al. den radikalen Reformismus. Diese Strategie versucht, gesellschaftliche Herrschafts- und Ausbeutungsverhältnisse nicht durch Machtübernahme, sondern durch schrittweise emanzipative Veränderungen der herrschenden Lebens- und Vergesellschaftungsweisen zu überwinden. Praktisch bedeutet dies, durch autonome institutionelle Transformationsprozesse die Kräfteverhältnisse so zu verändern, dass weitreichende demokratische Prozesse und neue Formen der Vergesellschaftung möglich werden (Esser et al. 1994: 226f.).

Diese Unterscheidung ist mit dem Ansatz von Temper et al. (2018) kombinierbar, der dabei speziell die Rolle von Umweltgerechtigkeitsbewegungen hervorhebt. Der Beitrag unterscheidet zwischen dem reformistischen Konzept der „Transition“ und dem radikaleren Konzept der „Transformation“. Zudem differenzieren die Autor*innen – in Anlehnung an Nancy Fraser – zwischen affirmativem, also symptomorientiertem, und transformativem, also strukturorientiertem Handeln. Ihr Beitrag ergänzt Esser et al. dadurch, dass sie die produktive Rolle von Konflikten, die an den Bruchstellen zwischen ökologischer Integrität und wirtschaftlichem Wachstum entstehen, empirisch-theoretisch ausarbeiten. Widerstand ist demnach nicht bloß Reaktion auf negative Auswirkungen bestimmter Projekte, sondern kann eine produktive Kraft gesellschaftlichen Wandels entfalten. Temper et al. identifizieren drei zentrale Funktionen solcher Konflikte:

1. Sichtbarmachen konkreter/materieller Ausdrücke systemischer Widersprüche, die im Nachhaltigkeitsdiskurs oft verschleiert werden.

2. Öffnung von Räumen für alternative Modelle, Werte und Praxen, häufig verbunden mit basisdemokratischen Organisationsformen.

3. Mobilisierung neuer kollektiver Subjekte, die in der Lage sind, gegenhegemoniale Projekte zu formulieren und durchzusetzen.

Entscheidend ist, dass diese Kämpfe ihre lokalen Anliegen mit den breiteren systemischen Widersprüchen des Kapitalismus verbinden und so den Schritt von punktuelltem Widerstand hin zu einem strukturtransformativen, gegenhegemonialen Projekt eröffnen. Damit Kämpfe nicht kooptiert werden, müssen sie sowohl strukturtransformativ ausgerichtet sein als auch strategisch jenseits bestehender Institutionen ansetzen (so auch Esser et al. 1994) und neue institutionelle, ökonomische und kulturelle Formen entwickeln. Die Autor*innen betonen hierbei auch die Diffusion durch horizontales Upscaling – also die Weitergabe und Vervielfältigung lokaler Erfahrungen auf Grassroots-/Basisebene statt rein vertikaler Institutionalisierung.

Eine weitere Vertiefung bringt die dekoloniale Erweiterung von Tornel (2024). Er kritisiert, dass sowohl Mainstream- als auch Kritische Politische Ökonomie die kolonialen Grundlagen moderner Energiesysteme weitgehend ausblenden. Mit dem Konzept der *coloniality of space* zeigt er, wie Energieinfrastrukturen – selbst in Form grüner Technologien – in Logiken von territorialer Kontrolle, Ressourcenzugriff und epistemischer Dominanz eingebettet sind. Transformation bedeutet für Tornel (2024) daher nicht den linearen Übergang zu einem universell gültigen Zukunftsmodell, sondern die Koexistenz vieler Zukünfte, die er als Pluriversum bezeichnet. Orte des Widerstands gegen extraktivistische Großprojekte, sogenannte *new energy spaces*, sind damit Keimzellen alternativer Lebens- und Wirtschaftsweisen. Praktiken der *re-existence* (Leff 2015) gehen dabei über reinen Widerstand hinaus: Sie markieren eine aktive Rekonstruktion von Weltverhältnissen, die mit der kapitalistischen Moderne brechen. Diese Perspektive betont also die Rolle der Weltbilder, (kolonialen) Machtbeziehungen und Territorialordnungen in der Reproduktion oder Infragestellung grün-kapitalistischer Strategien. Zusammengeführt ergibt sich daraus eine heuristische Perspektive, dargestellt in Tabelle 1. Esser et

al. (1994) ermöglichen die Einordnung von Akteursstrategien und Politiken nach Transformationsebenen, Temper et al. (2018) beleuchten das Konfliktpotenzial, Ebene 3 zu erreichen, und Tornel (2024) ergänzt eine dekoloniale Dimension.

Aus dieser Zusammenschau ergeben sich Bedingungen für eine strukturelle Transformation, die auf allen Ebenen gesellschaftlicher Reproduktion ansetzen müssen. Materiell braucht es gemeinschaftliche Kontrolle über Ressourcen, Territorien, Technologien und Produktionsmittel. Epistemologisch und gesellschaftlich ist die Überwindung kapitalistischer Lebensweisen und die Integration pluriversaler Natur- und Gesellschaftsverhältnisse erforderlich. Politisch verlangt strukturelle Transformation den Aufbau von Institutionen und Allianzen jenseits hegemonialer Strukturen. Gleichzeitig bestehen erhebliche Barrieren:

- Kooptierung subalternen Forderungen durch Integration und/oder Marginalisierung gegenhegemonialer Akteure
- Partizipationssimulation – Verfahren, die Mitsprache suggerieren, ohne tatsächliche Entscheidungsgewalt zu gewähren
- Legitimierung dominanter Strategien durch „grüne“ Narrative
- Materielle Barrieren: begrenzte Ressourcen für die Organisation und Durchsetzung gegenhegemonialer Projekte
- Strukturelle Zwänge wie Akkumulationsimperativ, internationale Abhängigkeitsverhältnisse, bestehende Institutionen und koloniale Wissens- und Machtstrukturen.

Welche Bedingungen und Hindernisse im Einzelfall ausschlaggebend sind, ist dabei historisch und räumlich spezifisch zu analysieren. Derartige Analysen bieten Aufschluss über notwendige Transformationslogiken und erlauben in weiterer Folge die Erarbeitung konkreter Strategien. Einen wesentlichen Anschlusspunkt bieten dazu aktuelle Transformationsdebatten, wie Erik Olin Wrights (2019) Unterscheidung interstitieller, symbiotischer und rupturaler Strategien sozialer Kämpfe. Die weitere Ausarbeitung strategischer Dimensionen sozialer Kämpfe in Hinblick auf konkrete Bedingungen und Hindernisse ist eine wesentliche Aufgabe zukünftiger Forschung.

Ebene	1 – Reformistisch	2 – Transformierend	3 – Strukturtransformierend
Esser et al. (Transformations- ebenen)	Punktuelle Anpassungen innerhalb bestehender Institutionen und Akkumulationsregime; Ziel: Optimierung und Krisenmanagement, Bearbeitung einzelner Probleme in Regulationsweise. Keine Infragestellung der Systemlogik.	Tiefere Veränderungen in Regulationsweise/Akkumulationsregime/gesellschaftlichen Naturverhältnissen; kapitalistische Reproduktion bleibt erhalten. Teilweise Verschiebung in Machtverhältnissen & hegemonialen Allianzen.	Grundlegender Bruch mit kapitalistischen Produktions-, Lebens- und Vergesellschaftungsweisen; Aufbau autonomer Institutionen.
Temper et al. (Konflikt- potenzial)	Konflikte: auf Umsetzbarkeit/Kompensation fokussiert. Dominante Akteursinteressen setzen sich durch, Scheinpartizipation. Affirmative Forderungen: Versuch Ungleichheiten zu verringern ohne die zugrundeliegenden sozialen Verhältnisse zu adressieren. Kritik an einzelnen sichtbaren Machtinstrumenten (Gesetze, Policies), jedoch keine Machtkritik an sich.	Konflikte öffnen Räume für alternative Werte und Praxen; neue Kollektive/Institutionen, aber Kooptationsrisiken. Machtkritik: sichtbare und verdeckte Machtformen; Affirmative und transformative Forderungen.	Konflikte als produktive Kraft: Herausbildung neuer Subjektivitäten (<i>cognitive liberation</i>). Subversion hegemonialer Strukturen. Machtkritik: sichtbare, verdeckte und unsichtbare Macht wird transformiert. Forderungen nach transformativen Alternativen. Verbindung lokaler Kämpfe mit globalen Allianzen.

Ebene	1 – Reformistisch	2 – Transformierend	3 – Strukturtrans- formierend
Tornel (Dekolo- niale Pers- pektive)	Reproduktion kolo- nialer Raum- und Ressourcenkontrolle („Green Colonia- lism“); kein Raum für pluriversale Zukunftsvorstel- lungen.	Teilweise Anerken- nung alternativer Weltbilder, aber Integration in staat- liche/globale Gover- nance; Alternativen begrenzt und kolo- nial gerahmt.	Widerstand als <i>re-existence</i> : aktive Rekonstruktion anderer Weltverhält- nisse. Pluriversum: Koexistenz vieler Zukunftsmodelle. Dekoloniale Territorialität: Selbstbestimmung über Ressourcen und Lebensweisen.
Typische Dyna- miken / Beispiele	„Grüne“ Narra- tive, Partizipati- onsverfahren ohne Macht, technolo- gische „Feinjus- tierung“, lokaler, eigennutzorientierter Widerstand gegen Infrastruktur- projekte (<i>Not In My Backyard</i> ‘, <i>NIMBY</i>)	Soziale Gerechtig- keitsdiskurse, insti- tutionelle Reformen mit Substanz, aber systemisch einge- bettet. Inklusi- on (zum Beispiel vorherige Konsulta- tion)	Autonome Be- wegungen, basis- demokratische Ökonomien, pluri- versale Weltbilder, globale Allianzen. Rechte der Natur, Dekolonisierung.

Tabelle 1: Regulation oder Transformation? Heuristik zu Transformations-
ebenen, eigene Darstellung

3. Analyse: Fallbeispiel Magallanes

Die Region Magallanes im Süden Chiles ist beispielhaft für die umkämpfte globale Wasserstoffentwicklung. Dort materialisieren sich sozialökologische Emanzipationskämpfe gegen dominante Dynamiken extraktivistischer Politik. Ziel der an der entwickelten Heuristik orien-

tierten explorativen Analyse ist es, hegemoniale Strategien und gegen-hegemoniale Initiativen sowie ihre Konfliktlinien zu erfassen, ohne die Komplexität auf eindeutige Bewertungen zu reduzieren.

3.1 Die staatliche Wasserstoffstrategie

Die Nationale Wasserstoffstrategie wurde 2020 veröffentlicht. Sie entstand im Auftrag der chilenischen Regierung durch McKinsey, u.a. unter Rückgriff auf Vorarbeiten der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, und verfolgt ambitionierte Ziele: Bis 2030 sollen 25 GW Produktionskapazität aufgebaut und die weltweit niedrigsten Herstellungskosten erreicht werden (Government of Chile 2020). Die geplante Wasserstoffentwicklung ist exportorientiert und setzt stark auf (internationales) Privatkapital (Government of Chile 2024, 2020). Eingebettet in das rohstoffbasierte, exportorientierte Akkumulationsregime Chiles (Jäger/Leubolt 2014) bietet gH_2 die Möglichkeit, die von Kupfer dominierten Exporte sowie ausländische Direktinvestitionen zu diversifizieren. Jedoch droht dadurch eine Vertiefung der strukturellen Abhängigkeit von Kapitalimporten und Rohstoffexporten (Eder/Rammer 2025; Rammer 2025). Neben dem Exportfokus betont die Strategie das Potenzial von gH_2 zur Dekarbonisierung bestehender extraktiver Sektoren, insbesondere Kupfer und Lithium, auch um deren zukünftige globale Wettbewerbsfähigkeit zu sichern (Government of Chile 2020, 2024). Zwar wird zunehmend eine gH_2 -basierte Industrialisierung thematisiert, doch bleibt dies bisher ein affirmativer Regierungsdiskurs ohne ausreichende Umsetzung (Maillet et al. 2025; Rammer 2025). Bezüglich der gesellschaftlichen Naturverhältnisse zeigen die geplanten Großprojekte in Magallanes Tendenzen zur Herausbildung von „green sacrifice zones“ (Cabaña/Balcázar 2024). Zentral sind dabei die ökologischen Belastungen durch großflächige Infrastrukturen: Versiegelung und Fragmentierung von Lebensräumen, Beeinträchtigung von Zugvögeln und Meeressäugern durch Kollisionen, Lärm und Schiffsverkehr, Belastungen maritimer Ökosysteme durch Entsalzungsanlagen sowie Druck auf international geschützte Gebiete (Cabaña 2024). Lokale Ressourcen würden damit – auf Kosten lokaler Ökosysteme und Gemeinschaften – vor allem von transnationalen Konzernen zum Nutzen des Globalen Nordens ange-

eignet werden (Eder/Rammer 2025). Diese Intensivierung eines ökologisch ungleichen Tausches (Dorninger et al. 2021) wird seitens Staat und Privatwirtschaft durch Narrative von „grünem Wachstum“ legitimiert (Maillet et al. 2025; Rammer 2025).

Stabilisiert wird die Wasserstoffstrategie durch eine grün-kapitalistische „Staatspolitik“, geprägt von punktuellen Anpassungen der Regulationsweise. Die selektive staatliche Unterstützung privilegiert internationale und privatwirtschaftliche Interessen über demokratischer, sozialökologischer Planung (Cabaña 2024; Rammer 2025). So werden Forderungen nach zivilgesellschaftlicher Mitbestimmung durch Partizipationsmodelle mit kaum Mitspracherecht abgedeckt, die radikalere Alternativen ausschließen (Cabaña 2024). Zudem wurde mit dem *Ley Marco de Autorizaciones Sectoriales* 2025 ein Gesetz verabschiedet, das u.a. für Dekarbonisierungsprojekte Genehmigungsfristen verkürzt und Prüfinstanzen schwächt. Zivilgesellschaftliche Organisationen kritisierten die Erschwerung sozialer Mitsprache und den Abbau präventiver Schutzmechanismen und nannten die Gesetzesreformen „Umwelt-Kettensäge“ (FIMA 2025). Kritik und Widerstand gegen die Strategie wird daher offenbar durch Inkorporation, Regulation und Marginalisierung eingehegt und dadurch bearbeitbar gemacht. Zusammenfassend tendiert gH₂ im Rahmen der chilenischen Wasserstoffstrategie dazu, als technologischer und räumlicher Fix dominante ökonomische Interessen zu bedienen und bestehende Ausbeutungs- und Machtverhältnisse zu reproduzieren.

3.2 Gegenhegemoniale Initiativen

Neben staatlichen und unternehmerischen Akteuren formieren sich Gewerkschaften, zivilgesellschaftliche Plattformen und indigene Organisationen, die die dominante Wasserstoffstrategie kritisch adressieren. Ihre Praxen/Forderungen lassen sich zwischen Ebene 2 (transformierende Verschiebungen im institutionellen Rahmen) und Ansätzen zu Ebene 3 (strukturtransformierende Dynamiken) verorten. Gewerkschaften wie die CUT fordern eine stärkere Rolle des staatlichen Unternehmens ENAP, eine Orientierung auf Binnenmärkte und industrielles Upgrading (Rammer 2025). Diese Vorschläge könnten eine Verschiebung des Akkumulationsregimes hin zu produktiveren, binnenmarktorientierten Formen

bedeuten. Durch verstärkte staatliche Planung könnten sich institutionalisierte Machtverhältnisse zulasten ökonomischer Eliten verändern. Solche Reformen verbleiben jedoch im staatlich-kapitalistischen Rahmen und adressieren koloniale Abhängigkeiten nur begrenzt – was Kooptierung wahrscheinlich macht. Das Bürger*innen-forum H₂ Magallanes (*Panel Ciudadano H₂ Magallanes*) repräsentiert eine stärker gegenhegemoniale Initiative, die sich kritisch mit der geplanten Wasserstoffindustrie in der Region auseinandersetzt. Als zivilgesellschaftlich-akademische Plattform produziert es systematisch kritisches Wissen, verbreitet dieses über Publikationen, Seminare und soziale Netzwerke. Auch Behörden und Kommunen äußerten zuletzt grundlegende Zweifel an Umweltgutachten, insbesondere zu Biodiversität, kumulativen Effekten und sozialer Infrastruktur. Gegenhegemoniale Kräfte können derartige innerinstitutionelle Konflikte nutzen: So mobilisiert das Panel zivile Observationen für Umweltverträglichkeitsprüfungen. Diese nutzt es als einen strategisch gewählten Partizipationsraum, in der die institutionelle Logik ökologische vor ökonomischen Interessen priorisiert, um dadurch die dominante Strategie zu obstruieren und eigene Forderungen durchzusetzen. In der Entwicklung des Projekts *Faro Del Sur* von HIF kam es im Zuge dessen bereits zu signifikanten Verlangsamungen und diversen Nachbesserungsforderungen durch die Behörden (La Prensa Austral 2025). Das Panel geht auch über institutionelle Praxen hinaus, indem es koloniale Kontinuitäten problematisiert und pluriversale Alternativen in den Diskurs einführt. So schafft es mit Publikationen wie *¿Es buena idea el Hidrógeno para Magallanes?* (Panel Ciudadano H₂ Magallanes 2025) eine alternative Wissens- und Öffentlichkeitsstruktur. Darin verwehrt es sich gegen exportorientierte Großprojekte und schließt sich damit der breiteren, historischen Kritik an Chiles exportorientiertem, rohstoffbasiertem Akkumulationsregime und den damit verbundenen extraktivistischen Naturverhältnissen an. Mit dem Aufbau der Vernetzungs- und Artikulationsplattform sowie alternativer Wissensformen nähert sich das Panel zudem Ansätzen des Aufbaus autonomer Institutionen an, die Esser et al. (1994) als Bedingung strukturtransformierender Praxen hervorheben. Unabhängig vom Panel artikulieren insbesondere Teile der indigenen Kawésqar grundlegende Forde-

rungen nach territorialer Selbstbestimmung. Unter Verweis auf ILO 169 machen sie die Verletzung indigener Rechte durch Großprojekte sichtbar und rücken damit Fragen nach Autonomie, kollektiver Souveränität und alternativen Naturverhältnissen ins Zentrum (Rammer 2025). Ihre Organisation markiert Praktiken, die über die Bearbeitung einzelner Projektfolgen hinausgehen und als Keimzellen neuer, nichthegegonialer Institutionen gelesen werden können.

3.3 Transformationsebenen im Vergleich

Die Analyse verdeutlicht, wie die Ebenen der Heuristik im Fall Magallanes empirisch greifbar werden:

- Ebene 1: Die staatliche Strategie inszeniert Chile als globalen Exportstandort für gH₂ und tendiert zur Reproduktion der bestehenden Akkumulations-, Macht- und Naturverhältnisse, stabilisiert durch punktuelle Anpassungen in der Regulationsweise.

- Ebene 2: Gewerkschaften und NGOs verschieben Diskurse innerhalb des institutionellen Rahmens, indem sie industriepolitische Alternativen und soziale Kosten thematisieren. Ihre Vorschläge adressieren Machtasymmetrien, verbleiben jedoch weitgehend in bestehenden Strukturen und sind damit anfällig für Kooptierung.

- Ebene 2/3: Zivilgesellschaftliche Initiativen wie das Panel Ciudadano H₂ Magallanes sowie indigene Organisationen gehen zum Teil über diese Rahmung hinaus. Sie schaffen alternative Öffentlichkeiten, produzieren eigenes Wissen, mobilisieren in Beteiligungsverfahren und verknüpfen lokale Konflikte mit dekolonialen und feministischen Perspektiven. Damit stellen sie pluriversale Alternativen zur Debatte und eröffnen Keimformen autonomer Institutionen, die nach Esser et al. (1994) und Temper et al. (2018) zentral für strukturtransformierende Dynamiken sind.

Damit zeigt sich: Das transformative Potenzial von gH₂ in Magallanes liegt nicht in der Technologie selbst, sondern primär in den sozialen Auseinandersetzungen, die ihre Umsetzung begleiten. Ob gH₂ zur Stabilisierung extraktiver Muster beiträgt oder Räume für eine sozialökologische Transformation öffnet, entscheidet sich im Konfliktfeld zwischen hegemonialen Strategien und gegenhegemonialen Initiativen.

4. Fazit

Der vorliegende Beitrag entwickelte einen theoretischen Rahmen zur Analyse des Nexus zwischen Technologien, sozialen Konflikten und sozialökologischer Transformation. Es wurde theoretisch herausgearbeitet, dass Technologien im Kapitalismus keineswegs neutrale Instrumente zur Bearbeitung gesellschaftlicher Probleme darstellen, sondern Ausdruck umkämpfter Akteursinteressen und struktureller Zwänge sind – insbesondere des Akkumulationsimperativs. Technologische Innovation allein kann inhärente Widersprüche insbesondere angesichts der ökologischen Krise nicht auflösen, und wirkt stattdessen meist als systemstabilisierender technologischer Fix. Das transformative Potenzial von Technologien ist daher an soziale Kämpfe geknüpft. Als primärer Treiber von sozialen Veränderungsprozessen im Kapitalismus können soziale Konflikte verschiedene Dynamiken entfalten. Dabei ist die theoretisch herausgearbeitete Unterscheidung zwischen reformistischen, transformativen und strukturtransformativen Prozessen ein hilfreicher Ausgangspunkt zur Analyse. Die empirische Anwendung auf die Wasserstoffentwicklung in Chile verdeutlicht dies. Während die staatliche Strategie und gewerkschaftliche Initiativen überwiegend auf den Ebenen 1 und 2 operieren – also systemstabilisierende beziehungsweise -reformierende Funktionen erfüllen –, zeigt das Panel Ciudadano H2 Magallanes Ansätze strukturtransformierender Dynamiken (Ebene 2/3). Durch die Verbindung ökologischer, sozialer und dekolonialer Kritik wird das hegemoniale Entwicklungsmodell herausgefordert und Raum für alternative, pluriversale Zukunftsvorstellungen eröffnet, was notwendige Pfade zu einer sozialökologischen Transformation aufmacht. Zugleich hat der Beitrag weiteres Forschungspotenzial. Eine tiefergehende theoretische Zusammenführung der verschiedenen Ansätze steht noch aus, ebenso wie eine umfassendere empirische Anwendung. Insbesondere die spezifischen Bedingungen von Regulation und Staatlichkeit im Globalen Süden bedürfen weiterer Forschung. Darüber hinaus müssen die komplexen Barrieren struktureller Transformation – von der Kooptationsmacht staatlicher Institutionen bis zu internationalen Abhängigkeitsverhältnissen – anhand diverser Fallbeispiele vertieft werden. Angesichts der sich verschärfenden ökologischen Krise stellt sich

zudem die grundsätzliche Frage nach der zukünftigen Nützlichkeit regulationstheoretischer Konzepte. Die ökologische Krise ist kein innerhalb der kapitalistischen Produktionsweise bearbeitbarer Widerspruch, denn sie zerstört deren materielle Basis. Dies erfordert neben einer konzeptuellen Reflektion sowohl analytisch als auch praktisch eine verstärkte Orientierung auf den Aufbau autonomer Institutionen und strukturtransformierender Praxen jenseits kapitalistischer Logiken.

Literatur

- Arboleda, Martín (2017): La naturaleza como modo de existencia del capital: organización territorial y disolución del campesinado en el superciclo de materias primas de América Latina. In: *Anthropologica* 35 (38), 145-176. <https://doi.org/10.18800/anthropologica.201701.006>
- Becker, Joachim (2002): *Akkumulation, Regulation, Territorium: Zur kritischen Rekonstruktion der französischen Regulationstheorie*. Marburg: Metropolis.
- Becker, Joachim/Raza, Werner (1999): Theory of regulation and political ecology: an inevitable separation? In: *Ambiente & Sociedade* 2 (5), 5-17. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X1999000200002>
- Boyer, Robert/Saillard, Yves (2002): *Regulation Theory: The State of the Art*. London: Routledge.
- Brand, Ulrich/Görg, Christoph (2022): Gesellschaftliche Naturverhältnisse. In: Gottschlich, Daniela/Hackfort, Sarah/Schmitt, Tobias/Winterfeld, Uta von (Hg.): *Handbuch Politische Ökologie. Theorien, Konflikte, Begriffe, Methoden*. transcript Verlag, 37-50. <https://doi.org/10.14361/9783839456279-003>
- Brand, Ulrich/Görg, Christoph/Wissen, Markus (2024): Krise, Regulation und Transformation: Zu den strukturellen Grenzen einer ökologischen Modernisierung des Kapitalismus. In: Schneider, Etienne/Syrovatka, Felix (Hg.): *Politische Ökonomie der „Zeitenwende“*. Münster: Westfälisches Dampfboot, 152-170.
- Cabaña, Gabriela (2024): Hydrogen: Green Solution or Energy Colonialism? *Green European Journal*, 17.10.2024. www.greeneuropeanjournal.eu/hydrogen-green-solution-or-energy-colonialism/, 24.6.2025.
- Cabaña, Gabriela/Balcázar, Ramón (2024): ¿Zonas de sacrificio verde en Chile? Amenazas y riesgos de la expansión minera y energética en territorios y ecosistemas del Desierto de Atacama. Fundación Tantí. www.fundaciontanti.org/2024/12/30/zonas-de-sacrificio-verde-en-chile-amenazas-y-riesgos-de-la-expansion-minera-y-energetica-en-territorios-y-ecosistemas-del-desierto-de-atacama/, 24.6.2025.
- Dietz, Kristina (2023): ¿Transición energética en Europa, extractivismo verde en América Latina? In: *Nueva Sociedad | Democracia y política en América Latina* 306, 108-120.

- Dorninger, Christian/Hornborg, Alf/Abson, David J./von Wehrden, Henrik/
Schaffartzik, Anke/Giljum, Stefan/Engler, John-Oliver/Feller, Robert L./
Hubacek, Klaus/Wieland, Hanspeter (2021): Global patterns of ecologically unequal exchange: Implications for sustainability in the 21st century. In: *Ecological Economics* 179, 106824. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106824>
- Eder, Julia/Rammer, Jakob (2025): Greening the European economy at the expense of other world regions? Tracing the EU's quest for hydrogen in Chile. In: Maccarrone, Vincenzo/Bieler, Andreas (Hg.): *Critical Political Economy of the European Polycrisis*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 209-224. <https://doi.org/10.4337/9781035347940.00023>
- Esser, Josef/Hirsch, Joachim/Görg, Christoph (1994): *Politik, Institutionen und Staat: zur Kritik der Regulationstheorie*. Hamburg: VSA-Verlag.
- FIMA (2025): Motosierra a la regulación ambiental de Chile: Más de 80 organizaciones solicitan al presidente Boric quitar urgencia legislativa al Proyecto de Ley de Permisos Sectoriales. NGO FIMA. www.fima.cl/2025/03/17/motosierra-a-la-regulacion-ambiental-de-chile-mas-de-80-organizaciones-solicitan-al-presidente-boric-quitar-urgencia-legislativa-al-proyecto-de-ley-de-permisos-sectoriales/, 20.8.2025.
- Görg, Christoph (2003): Gesellschaftstheorie und Naturverhältnisse. Von den Grenzen der Regulationstheorie. In: Brand, Ulrich/Raza, Werner Gottfried (Hg.): *Fit für den Postfordismus? Theoretisch-politische Perspektiven der Regulationstheorie*. Münster: Westfälisches Dampfboot, 175-195.
- Government of Chile (2024): *Green Hydrogen Action Plan 2023-2030*. Santiago: Government of Chile. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/green-hydrogen_action-plan.pdf, 13.5.2026
- Government of Chile (2020): *National Green Hydrogen Strategy*. Santiago: Ministry of Energy. https://energia.gob.cl/sites/default/files/national_green_hydrogen_strategy_-_chile.pdf, 13.5.2026
- Gramsci, Antonio (1999): *Selections from the prison notebooks of Antonio Gramsci*. New York: International Publishers.
- Harvey, David (2006): *The Limits to Capital*. London: Verso Books.
- Hickel, Jason (2023): On Technology and Degrowth. In: *Monthly Review* 75 (3), 44-50. https://doi.org/10.14452/MR-075-03-2023-07_3
- Hickel, Jason/Kallis, Giorgos (2020): Is Green Growth Possible? In: *New Political Economy* 25 (4), 469-486. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1598964>
- Hirsch, Joachim (2005): *Materialistische Staatstheorie: Transformationsprozesse des kapitalistischen Staatensystems*. Hamburg: VSA-Verlag.
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2025): *Analysis of the potential for green hydrogen and related commodities trade*. Abu Dhabi.
- Jäger, Johannes/Leubolt, Bernhard (2014): Rohstoffe und Entwicklungsstrategien in Lateinamerika. In: Nölke, Andreas/May, Christia/Claar, Simone, (Hg.): *Die großen Schwellenländer: Ursachen und Folgen ihres Aufstiegs in der Weltwirtschaft*. Wiesbaden: Springer VS, 175-192. https://doi.org/10.1007/978-3-658-02537-3_10

- Jäger, Johannes/Springler, Elisabeth (2012): *Ökonomie der internationalen Entwicklung: Eine kritische Einführung in die Volkswirtschaftslehre*. Wien: Mandelbaum Verlag.
- Jessop, Bob (2006): Spatial fixes, temporal fixes and spatio-temporal fixes. In: Castree, Noel/Gregory, Derek (Hg.): *David Harvey: A critical reader*. Oxford: Wiley-Blackwell, 142-166. <https://doi.org/10.1002/9780470773581.ch8>
- Jessop, Bob (1983): Accumulation Strategies, State Forms, and Hegemonic Projects. In: *Kapitalstate* 10/11, 89-112.
- La Prensa Austral (2025): Amplían plazo de respuestas a observaciones para Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro de HIF. In: *La Prensa Austral*, Punta Arenas.
- Leff, Enrique (2015): The power-full distribution of knowledge in political ecology: a view from the South. In: Perreault, Tom/Bridge, Gavin/McCarthy, James (Hg.): *The Routledge Handbook of Political Ecology*. London: Routledge, 64-76.
- Maillet, Antoine/Cariaga, Valentina/Sapiains, Rodolfo/Blanco, Gustavo/Alonso, Claudia/Wiegel, Hanne (2025): Análisis CR2 | La promoción del hidrógeno „verde“ frente a la gobernanza climática: entre las promesas y la incertidumbre. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia - CR2. www.cr2.cl/analisis-cr2-la-promocion-del-hidrogeno-verde-frente-a-la-gobernanza-climatica-entre-las-promesas-y-la-incertidumbre/, 14.8.2025.
- Panel Ciudadano H2 Magallanes (Hg., 2025): ¿Es buena idea el Hidrógeno para Magallanes? Cuestionamientos e información para la incidencia. Punta Arenas, Chile. <https://drive.google.com/file/d/1f2EHhAKseErFwQfqWfl97vjMlXhIL6l6/view>, 13.12.2025.
- Rammer, Jakob (2025): *Green Capitalism or Social and Ecological Justice? Analysing Contested Green Hydrogen Developments in Chile*. Master Arbeit. Wien: Universität Wien. <https://phaidra.univie.ac.at/detail/o:2133058>, 7.4.2026.
- Rammert, Werner (2008): Technik und Innovation. In: Maurer, Andrea (Hg.): *Handbuch der Wirtschaftssoziologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 291-319. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90905-9_15
- Ripple, William J./Wolf, Christopher/Gregg, Jillian W./Rockström, Johan/Mann, Michael E./Oreskes, Naomi/Lenton, Timothy M./Rahmstorf, Stefan/Newsome, Thomas M./Xu, Chi/Svenning, Jens-Christian/Pereira, Cássio Cardoso/Law, Beverly E./Crowther, Thomas W. (2024): The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth. In: *BioScience* 74 (12), 812-824. <https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>
- Rudolph, David (2023): The question of ‚sustainable‘ technology: From socio-ecological fixes to transformations. In: *Human Geography* 16 (1), 81-86. <https://doi.org/10.1177/19427786221119401>
- Schmelzer, Matthias/Hofferberth, Elena (2023): Democratic Planning for Degrowth. In: *Monthly Review* 75 (3), 142-153. https://doi.org/10.14452/MR-075-03-2023-07_10
- Schmelzer, Matthias/Vetter, Andrea/Vansintjan, Aaron (2022): *The future is degrowth: a guide to a world beyond capitalism*. New York: Verso.

- Schneider, Etienne/Syrovatka, Felix (Hg., 2024): Einleitung: Globale Umbruchprozesse und neue Konjunktur der Regulationstheorie. In: Politische Ökonomie der Zeitenwende. Perspektiven der Regulationstheorie. Westfälisches Dampfboot, 13-46.
- Temper, Leah/Walter, Mariana/Rodriguez, Iokiñe/Kothari, Ashish/Turhan, Ethemcan (2018): A perspective on radical transformations to sustainability: resistances, movements and alternatives. In: Sustainability Science 13 (3), 747-764. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0543-8>
- Tornel, Carlos (2024): Decolonizing the political economy of energy transitions: new energy spaces and pluriversal politics in Mexico. In: Review of International Political Economy 31 (3), 1074-1098. <https://doi.org/10.1080/09692290.2023.2294726>
- Tunn, Johanna/Kalt, Tobias/Müller, Franziska/Simon, Jenny/Hennig, Jesko/Ituen, Imeh/Glatzer, Nina (2024): Green hydrogen transitions deepen socioecological risks and extractivist patterns: evidence from 28 prospective exporting countries in the Global South. In: Energy Research & Social Science 117, 103731. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103731>
- Velasco-Herrejón, Paola/Bauwens, Thomas/Calisto Friant, Martin (2022): Challenging dominant sustainability worldviews on the energy transition: Lessons from Indigenous communities in Mexico and a plea for pluriversal technologies. In: World Development 150, 105725. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105725>
- Vetter, Andrea (2018): The Matrix of Convivial Technology – Assessing technologies for degrowth. In: Journal of Cleaner Production, Technology and Degrowth 197, 1778-1786. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.195>
- Wright, Erik Olin (2021): How to be an anticapitalist in the twenty-first century. London: Verso.

ABSTRACT Hydrogen development is staged as central to decarbonization and global energy trade but reproduces extractivist patterns. Using critical political economy, the article shows how such technological solutions are embedded in capitalist relations of exploitation and argues that their transformative potential lies in associated social conflicts. Based on regulation theory and political ecology, it develops a heuristic to distinguish reformist, transformative, and structurally transformative change processes, applied exploratively to Magallanes, Chile. While state and union strategies tend to stabilize the system, civil society and Indigenous groups open pathways for counter-hegemonic institution building.

Alexandra Tost

Research Associate, Ecopolitics and Just Transformations,
Research Institute for Sustainability at GFZ
alexandra.tost@rifs-potsdam.de

Jakob Rammer

Prae-doc, Institute of Development Studies, University of Vienna
jakob.rammer@univie.ac.at

Editors and authors of the special issue

André Baumgart is a researcher at the Institute of Social Ecology at BOKU University Vienna, whose work focuses on social metabolism and resource use. By applying novel material flow analysis approaches, he investigates the demand and circularity of both bulk and critical raw materials across time, space, and economic sectors, focusing on mobility and housing.

Martin Cerny is a doctoral researcher at the Institute for Environmental Economics at the Vienna University of Economics and Business (WU) and at the Environment Centre at Charles University in Prague. His research focuses on modelling the post-carbon transformation, with an emphasis on global supply chain risks and critically examining technological change.

Gabriel Eyselein studied Political Science and International Development at the University of Vienna. He is a university assistant (prae doc) at the Department of Political Science at the University of Vienna. His research focuses on criticality for raw materials, especially in the context of the European Union's raw material policies.

Miriam Fahimi is an STS scholar and ethnographer studying the ethics and materialities of AI. She is a postdoctoral researcher in the ERC project "Cultures of the Cryosphere at Paderborn University". Her current work examines data centres' socio-ecological and geopolitical effects, as well as imaginaries around the sustainable cooling of AI infrastructures.

Benjamin Fleischmann studied Communication Science and Social Ecology in Vienna. He is a researcher at the Institute of Social Ecology at BOKU University of Vienna. In his research, Benjamin examines the socio-metabolic transformation of bio-based industries and agri-food systems.

Theresa Herdlitschka is a doctoral researcher in the Department of Environmental Politics at the Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ) in Leipzig. Her research focuses on policy narratives and narrative marginalisation in environmental policy, societal relationships with nature, energy transitions, and the European Union's raw material policies.

Nora Krenmayr studied International Development and Social Ecology in Vienna, Lund, and Mumbai. She is a researcher at the Institute of Social Ecology at BOKU University of Vienna, with a focus on environmental labour studies.

Melanie Pichler studied Development Studies and Political Science at the University of Vienna and is a Professor at the Institute of Social Ecology at BOKU University. In her research, she focuses on political challenges of social-ecological transformations, especially conflicts, barriers and power relations in different sectors.

Jakob Rammer has a master's degree in Development Studies and is currently a PhD candidate at the Department for Development Studies, University of Vienna. He is researching social-ecological transformation conflicts utilising critical state theory, political ecology, and political-economy. With a focus on Latin America, he examines social-ecological movements in Colombia and contested energy developments in Chile.

Anke Schaffartzik studied Social Ecology and Ecological Economics, with a focus on social metabolism. She is an Associate Professor at the Department of Environmental Sciences and Policy at the Central European University. Her research focuses on the role of trade in international material (and other) inequalities.

Jakob Scherer is a university assistant at the Institute of Political Science at the University of Vienna, specialising in international politics (pre-doctoral researcher). His research focuses on international and European technology policy, international climate and environmental policy, international political economy, and political ecology. He is currently researching conflicts surrounding international technology projects and their connection to socio-ecological transformation processes.

Lina Schmid works as a prae-doctoral researcher in the BITELSA project (The Cultural Political Economy of Bitcoin in the Global South) at the University of Vienna. Her research focuses on the politics of crypto, digital technologies, and finance, with a focus on Latin America.

Alexandra Tost is a research associate at the Research Institute for Sustainability (RIFS) – Helmholtz Centre Potsdam. She studied political science, economics, and international development studies in Potsdam, Bogotá, and Marburg. Her doctoral research focuses on the political ecology of Chile's green hydrogen policy, with broader interests in sustainability, critical political economy, and socio-environmental justice in Latin America.

Latest issues:

- 1-2/21 Europa verrücken – Kämpfe zwischen Kolonialität und Dekolonialisierung/
Dislocating Europe – Struggles between Coloniality and Decolonisation
- 3/21 Christliche Religion als Gesellschaftskritik? /
Christian Religion as social criticism?
- 4/21 Imperiale Lebensweise ‚at work‘ in Lateinamerika – Heft I /
Imperial Mode of Living ‚at work‘ in Latin America – Issue I
- 1/22 Imperiale Lebensweise ‚at work‘ in Lateinamerika – Heft II /
Imperial Mode of Living ‚at work‘ in Latin America – Issue II
- 2-3/22 Transnational Labor Organising in Globalised Production / Transnationale
Arbeiter*innenorganisation in der globalisierten Produktion
- 4/22 Entwicklungsforschung aktuell / Current Issues in Development Research
- 1-2/23 Un/Doing Epistemic Violence / Un/Doing Epistemische Gewalt
- 3-4/23 Just Transition – Eine globale Perspektive /
Just Transition – A Global Perspective
- 1/24 Enacting the Future: Environmental Activism Worldwide /
Die Zukunft gestalten: Umweltaktivismus weltweit
- 2-3/24 New International Social and Environmental Rules: Putting People Over
Profit? / Neue internationale Sozial- und Umweltbestimmungen: Werden
die Menschen über den Profit gestellt?
- 4/24 The Praxis of Transformative Research: Revisiting Paulo Freire /
Die Praxis der transformativen Forschung: Paulo Freire neu beleuchtet
- 1/25 Multiscalar Uneven Development and the Sociospatial Fragmentation of
Labour / Multiskalare ungleiche Entwicklung und die sozialräumliche
Fragmentierung von Arbeit
- 2/25 Struggles for Hope: Negotiating Future(s) in Times of Global Crises /
Ringens um Hoffnung: Verhandlung von Zukunft in Zeiten globaler Krisen
- 3-4/25 Entangled Masculinities – Masculinities in the Context of Global Crises /
Entangled Masculinities – Männlichkeiten im Kontext globaler Krisen
- 1/26 Intersektionalität / Intersectionality

Upcoming issues:

- 4/26 The End of USAID / Das Ende von USAID

Informationen für Autor*innen

Das Journal für Entwicklungspolitik (JEP) ist eine der führenden wissenschaftlichen Zeitschriften für Fragen von Entwicklungstheorie und -politik im deutschsprachigen Raum. Alle Beiträge werden anonym begutachtet (double-blind, peer-reviewed). Die Publikation erfolgt in Englisch oder Deutsch. Die Zielsetzung des JEP ist es, ein Forum für eine breite kritische Diskussion und Reflexion für verschiedene Dimensionen gesellschaftlicher Entwicklungen in Süd und Nord zu bieten. Dabei wird auch das Verhältnis zwischen theoretischen Weiterentwicklungen im Bereich von Entwicklungsforschung und konkreten entwicklungspolitischen Prozessen ausgelotet. Gesellschaftlich relevantes Wissen über Entwicklungsprobleme und Entwicklungspolitik wird in einer interdisziplinären Herangehensweise aufbereitet und zugänglich gemacht.

Manuskriptvorschläge können
eingesendet werden an:
office@mattersburgerkreis.at
Weitere Hinweise unter:
<https://jep-journal.com>

See also: [www.linkedin.com/
company/mattersburger-kreis-für-
entwicklungspolitik](http://www.linkedin.com/company/mattersburger-kreis-für-entwicklungspolitik)

Information for contributors

The Austrian Journal of Development Studies is one of the leading journals in its field in the German speaking area. Articles are reviewed anonymously (double-blind, peer-reviewed) and published in German or English. The journal provides a forum for a broad critical debate and reflection on different dimensions of societal transformation and on North-South relations. Specifically, the relationship between cutting edge theoretical advances in the field of development studies and actual development policies is addressed. Politically relevant knowledge about issues of development is provided in an accessible, interdisciplinary way.

Article proposals can be sent to:
office@mattersburgerkreis.at
Further information:
<https://jep-journal.com>

See also: [www.linkedin.com/
company/mattersburger-kreis-für-
entwicklungspolitik](http://www.linkedin.com/company/mattersburger-kreis-für-entwicklungspolitik)



**International
Partnerships
Austria**

Der Mattersburger Kreis und das Journal für Entwicklungspolitik werden
im Rahmen von International Partnerships Austria aus Mitteln der Austrian
Development Agency (ADA) gefördert.

Journal für Entwicklungspolitik (JEP)

ISSN 0258-2384, Erscheinungsweise: vierteljährlich

Heft XXXXII, 2/3-2026, ISBN 978-3-902996-41-1

Preis des Einzelhefts: Euro 16,00

Preis des Doppelhefts: Euro 27,00

Preis des Jahresabonnements: Euro 61,00 (Österreich);

Euro 77,00 (Europa); Euro 86,00 (Welt).

Weitere Informationen:

<https://jep-journal.com> und www.mattersburgerkreis.at

Abonnementbezug über die Redaktion:

Journal für Entwicklungspolitik, Sensengasse 3, A-1090 Wien,

office@mattersburgerkreis.at, www.mattersburgerkreis.at/jep

Das Abonnement kann unter Einhaltung einer dreimonatigen
Kündigungsfrist zum Jahresende gekündigt werden.

1. Auflage 2026

© Mattersburger Kreis für Entwicklungspolitik

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung bedarf der vorherigen
schriftlichen Zustimmung der Redaktion. Namentlich gekennzeichnete
Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Verlages wieder.

Satz: Anne Lange Design, Wien

Druck: Interpress, Budapest

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz

Medieninhaber: Mattersburger Kreis für Entwicklungspolitik an den
österreichischen Universitäten, Sensengasse 3, A-1090 Wien

Grundlegende Richtung des JEP: Wissenschaftliche Analysen und
Diskussionen von entwicklungspolitischen Fragestellungen und Berichte
über die entwicklungspolitische Praxis. Verantwortlich für Inhalt und
Korrekturen sind die Autor*innen bzw. die Redaktion.