

Traceability as a key enabler for a non-toxic, resource-saving and climate-neutral **Circular Economy**

Prof. Dr. Martin Führ

Dr. Silke Kleihauer/ Dr. Jonas Rehn/Jessica Krejci/Rebecca Niebler /Paul Breiner

Hochschule Darmstadt

Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse – sofia
Innovations- und Transformations-Plattform
für Nachhaltige Entwicklung - itp:ne

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

h_da

hochschule
darmstadt

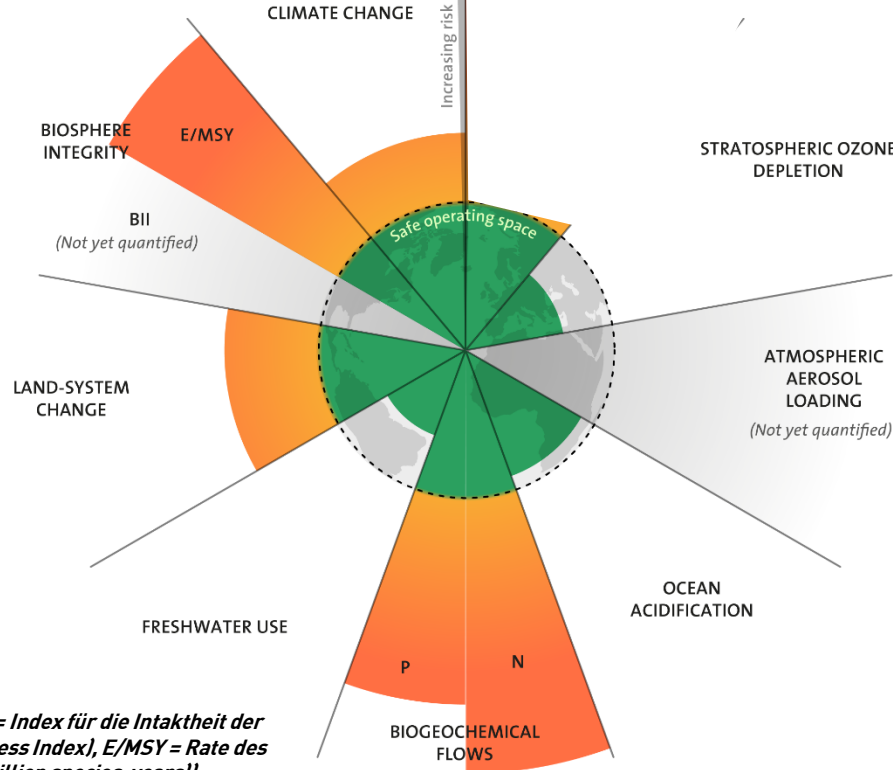
member of
eur+
UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

sofia

Sonderforschungsgruppe
Institutionenanalyse

Nature of the problem: Planetary Boundaries & Chemicals

Abbildung vor 2022



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

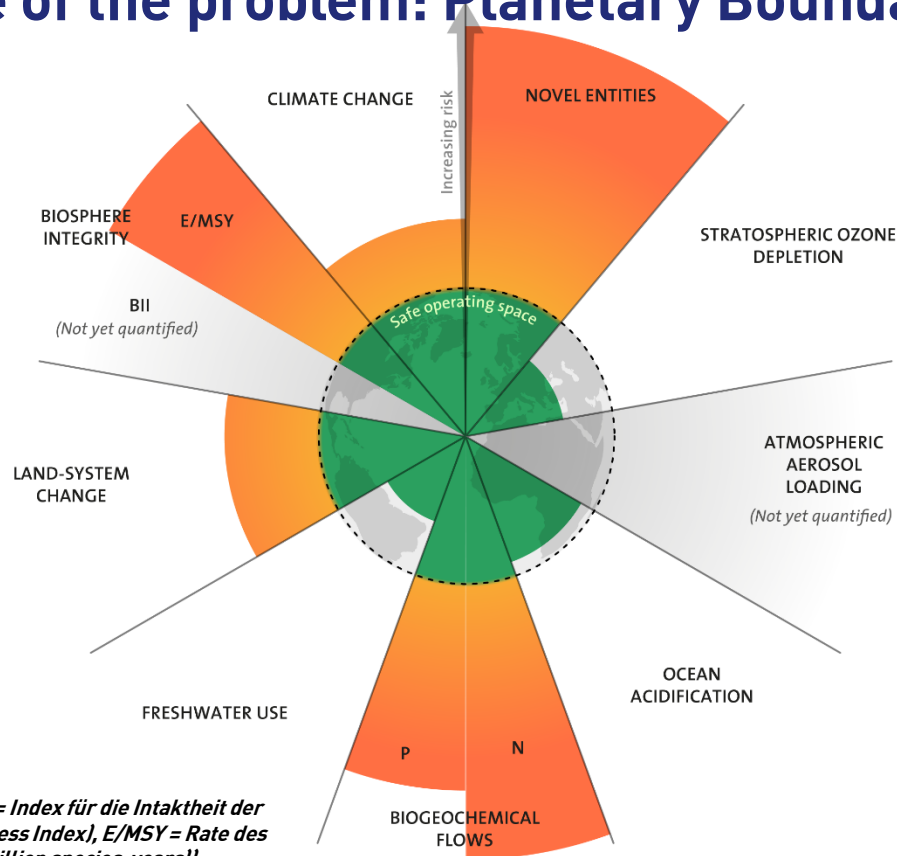
itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

(P = Phosphor, N = Stickstoff, BII = Index für die Intaktheit der Biodiversität (BiodiversityIntactness Index), E/MSY = Rate des Artensterbens (extinctions per million species-years))

Nature of the problem: Planetary Boundaries & Chemicals



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

(P = Phosphor, N = Stickstoff, BII = Index für die Intaktheit der Biodiversität (Biodiversity Intactness Index), E/MSY = Rate des Artensterbens (extinctions per million species-years))

Political response: Planetary Boundaries & Chemicals



Chemicals & Waste, the new Paradigm

#3

UNITED NATIONS EP

UNEP/EA.5/Res.8

Distr.: General
7 March 2022
Original: English

**United Nations
Environment Assembly of the
United Nations Environment
Programme**

United Nations Environment Assembly of the
United Nations Environment Programme
Fifth session
Nairobi (hybrid), 22 and 23 February 2021
and 28 February–2 March 2022

**Resolution adopted by the United Nations Environment
Assembly on 2 March 2022**

5/8. Science-policy panel to contribute further to the sound management of
chemicals and waste and to prevent pollution

IPPC für
Chemicals &
Waste

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

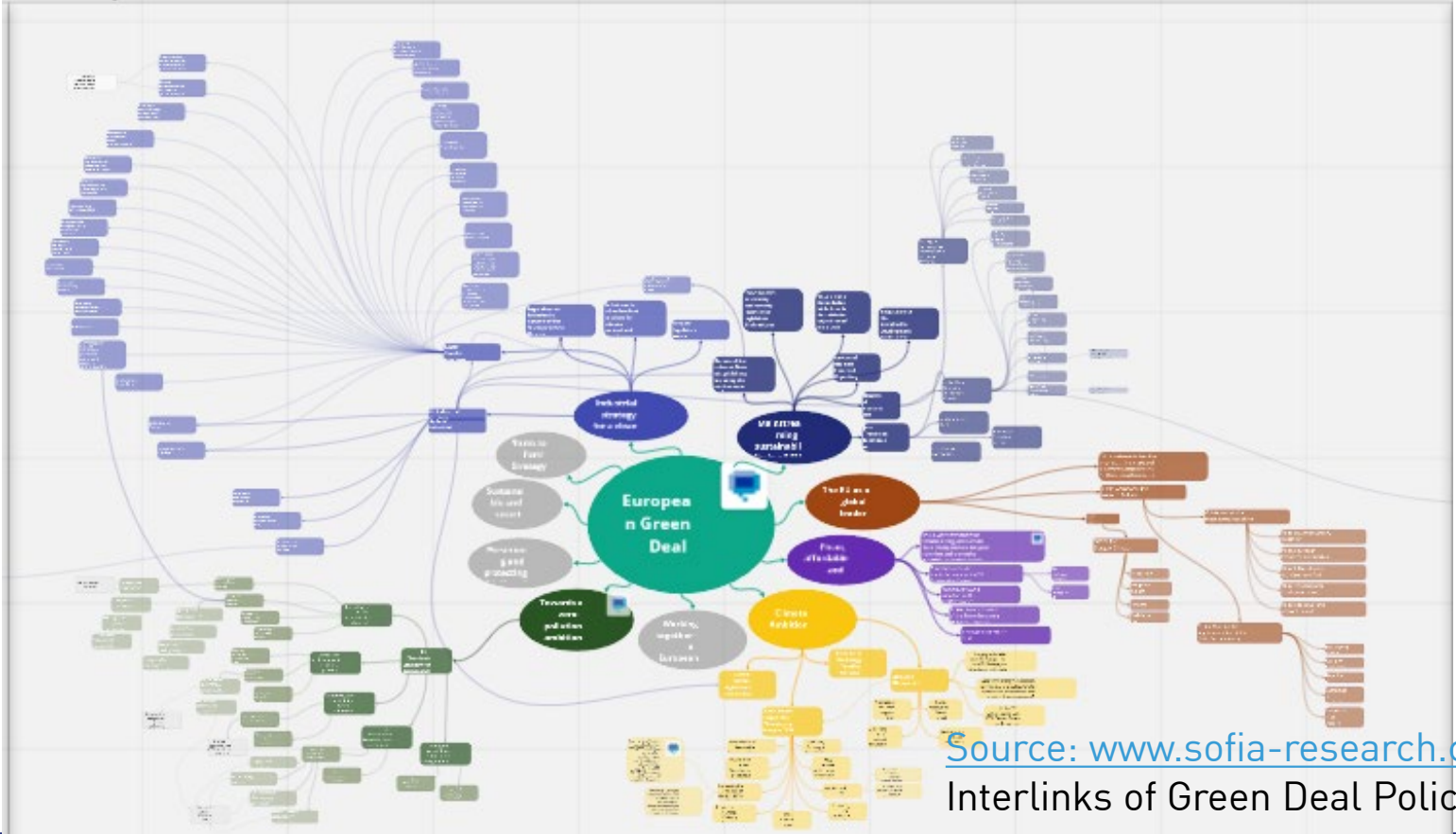
INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

**Chemicals & Waste impacts on our planet
are considered at a similar level as Climate Change**

Antwort der EU: Green Deal Policies

European Green Deal



Source: www.sofia-research.com

Interlinks of Green Deal Policies

h_da
HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
itp
INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

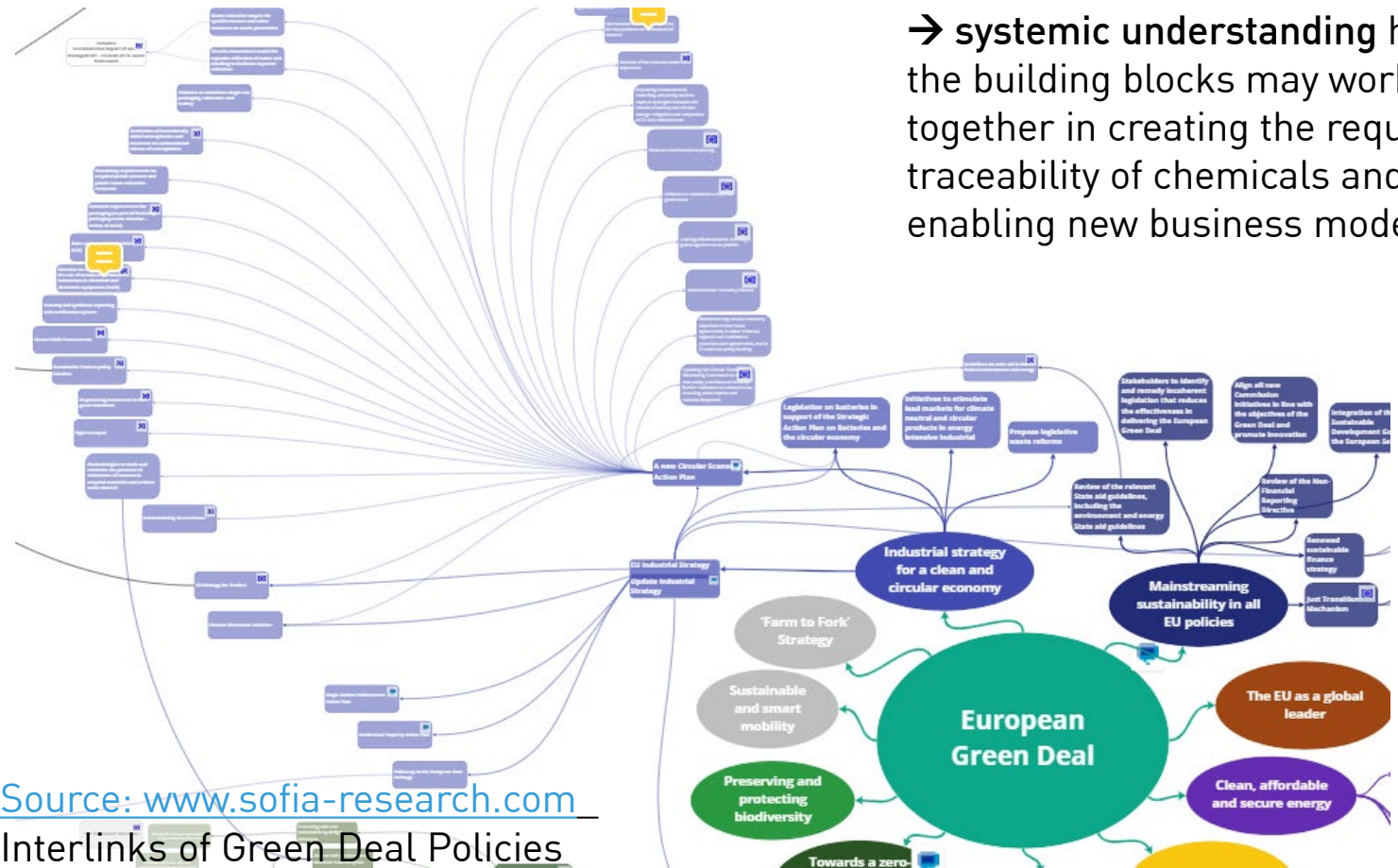
sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Interlinks of Green Deal Policies

→ systemic understanding how the building blocks may work together in creating the required traceability of chemicals and enabling new business models



Source: www.sofia-research.com
 Interlinks of Green Deal Policies



2024/1781

28.6.2024

VERORDNUNG (EU) 2024/1781 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 13. Juni 2024

zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2020/1828 und der Verordnung (EU) 2023/1542 und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG

in Erwägung nachstehender Gründe [*Bestandteil des Rechtsaktes*]:

(1) Bei dem in der Mitteilung der Kommission vom 11. Dezember 2019 dargelegten europäischen Grünen Deal handelt es sich um Europas Strategie für nachhaltiges Wachstum mit dem Ziel, die Union zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, wettbewerbsfähigen und **klimaneutralen** Kreislaufwirtschaft umzugestalten und eine **schadstofffreie** Umwelt zu schaffen. Mit dem Grünen Deal wird das hochgesteckte Ziel gesetzt, die Union bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Dabei werden die Vorteile von Investitionen in die wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit der Union durch den Aufbau eines gerechteren, umweltfreundlicheren und digitaleren Europas gewürdigt. **Bei diesem Wandel kommt Produkten eine entscheidende Rolle zu.** Im Grünen Deal wird herausgestellt, dass die derzeitigen Produktionsverfahren und Verbrauchsmuster nach wie vor **zu linear** sind und **vom Durchsatz neuer Werkstoffe**, die abgebaut, gehandelt, zu Waren verarbeitet und schließlich als Abfall entsorgt oder als Emissionen ausgestoßen werden, abhängig sind, und unterstrichen, dass der Übergang zu einem Kreislaufwirtschaftsmodell dringend erforderlich ist und noch erhebliche Fortschritte erzielt werden müssen. Ferner wird darin Energieeffizienz als Priorität für die Dekarbonisierung der Energiebranche und die Verwirklichung der Klimaziele 2030 und 2050 genannt.

Ökodesign-Verordnung (ESPR) zielt auf

(2) **hochwertige, funktionelle und sichere Produkte**, die effizient und erschwinglich, langlebiger und auf Wiederverwendung und Reparatur sowie ein hochwertiges Recycling ausgelegt sind.

Für Wirtschaftsbeteiligte und Bürgerinnen und Bürger ist es nach wie vor zu schwierig, bei der Produktwahl nachhaltige Entscheidungen zu treffen, weil es an **relevanten Informationen und erschwinglichen Optionen fehlt**. Das führt dazu, dass **Chancen** hinsichtlich der Nachhaltigkeit und Werterhaltung verpasst und Sekundärrohstoffe nur wenig nachgefragt werden und die **Einführung von kreislauforientierten Geschäftsmodellen** behindert wird.

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Ökodesign-Verordnung enthält daher zwei Kernelemente

Ökodesign-Anforderungen (Art. 5)

Digitaler Produktpass (Art. 9 ff.)

- Leistungsanforderungen (Art. 6)

- Informationsanforderungen (Art. 7)

(5) ermöglichen die **Rückverfolgung
der besorgniserregenden Stoffe
während des gesamten
Lebenszyklus der betreffenden
Produkte**

i.V.m. Anhang I

i.V.m. Anhang III

ANHANG IV Interne Fertigungskontrolle

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Ökodesign-Verordnung: Circular Economy ≠ Kreislaufwirtschaft

Artikel 5 Ökodesign-Anforderungen

(1) Um den Umweltauswirkungen entgegenzuwirken, müssen die Ökodesign-Anforderungen in den gemäß Artikel 4 erlassenen delegierten Rechtsakten auf der Grundlage der in Anhang I genannten Produktparameter so gestaltet sein, dass sie die folgenden Produktaspekte (im Folgenden „Produktaspekte“) verbessern, sofern diese Produktaspekte für die betreffende Produktgruppe relevant sind:

- | | |
|---|---|
| a) Funktionsbeständigkeit,
b) Zuverlässigkeit,
c) Wiederverwendbarkeit,
d) Nachrüstbarkeit,
e) Reparierbarkeit,
f) die Möglichkeit der Wartung und Instandsetzung, | i) Wassernutzung und Wassereffizienz,
j) Ressourcennutzung und Ressourceneffizienz,
k) Rezyklatanteil,
l) die Möglichkeit der Wiederaufarbeitung,
m) Recyclingfähigkeit ,
n) die Möglichkeit der Verwertung von Materialien,
o) Umweltauswirkungen, einschließlich des CO ₂ -Fußabdrucks und des Umweltfußabdrucks,
p) Menge des voraussichtlich entstehenden Abfalls. |
|---|---|
- g) das **Vorhandensein besorgniserregender Stoffe**,
h) Energieverbrauch und Energieeffizienz,

(2) Mit den Ökodesign-Anforderungen wird durch die in Anhang I genannten Produktparameter gegebenenfalls sichergestellt, dass Produkte nicht vorzeitig obsolet werden, z. B. aufgrund von Gestaltungsentscheidungen der Hersteller, der Verwendung von Bauteilen, die deutlich weniger robust sind als andere Bauteile, der erschwerten Demontage von Schlüsselbauteilen, nicht verfügbarer Reparaturinformationen oder Ersatzteile, wenn die Software nach der Aktualisierung eines Betriebssystems nicht mehr funktioniert oder keine Software-Updates bereitgestellt werden.

Ökodesign-Verordnung (Art. 5(1)g ESPR) zielt auch auf

(31) Informationen über das Vorhandensein besorgniserregender Stoffe [SoC] in Produkten sind ein wichtiger Faktor für die Ermittlung und Förderung von Produkten, die nachhaltig sind. Die **chemische Zusammensetzung** von Produkten bestimmt weitgehend sowohl ihre Funktionen und Auswirkungen als auch die Möglichkeit ihrer Wiederverwendung oder ihrer Verwertung ...
→ Fehlende Informationen zu SoC behindern ebenfalls die **Einführung von kreislauforientierten Geschäftsmodellen**

Antwort: Nachverfolgbarkeit von allen Produktbestandteilen, inkl. SoC

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Ökodesign-Verordnung (Art. 2(27)g ESPR) definiert SoC

Hazard-based SoCs	REACH-based SoCs	(a) substance of very high concern included in the REACH Candidate List
	CLP-based SoCs	(b) substance with one following classification in Part 3 of Annex VI to CLP:
		(i) carcinogenicity categories 1 and 2
		(ii) germ cell mutagenicity categories 1 and 2
		(iii) reproductive toxicity categories 1 and 2
		(iv) endocrine disruption for human health categories 1 and 2
		(v) endocrine disruption for the environment categories 1 and 2
		(vi) persistent, mobile and toxic or very persistent, very mobile properties
		(vii) persistent, bioaccumulative and toxic or very persistent, very bioaccumulative properties
		(viii) respiratory sensitisation category 1
		(ix) skin sensitisation category 1
		(x) hazardous to the aquatic environment – categories chronic 1 to 4
		(xi) hazardous to the ozone layer
(xii) specific target organ toxicity – repeated exposure categories 1 and 2		
(xiii) specific target organ toxicity – single exposure categories 1 and 2		
POP-based SoCs	(c) substance regulated under Regulation (EU) 2019/1021 on POPs; or	
Circularity-based SoCs	(d) substance that negatively affects the re-use and recycling of materials in the product in which it is present	

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Source: Becker,
StoffR 3 2024, 191)

Substances of Concern under ESPR

Substances which give rise to an **equivalent level of concern (ELOC)** identified on a case-by-case basis (REACH Art. 57(f))

POPs (Reg. (EU) 2019/1021)

"Several hundred substances"

(COM FAQ on ESPR, 09/2024)

>10,000 PFAS

(OECD definition)

Not captured as such by SoC definition

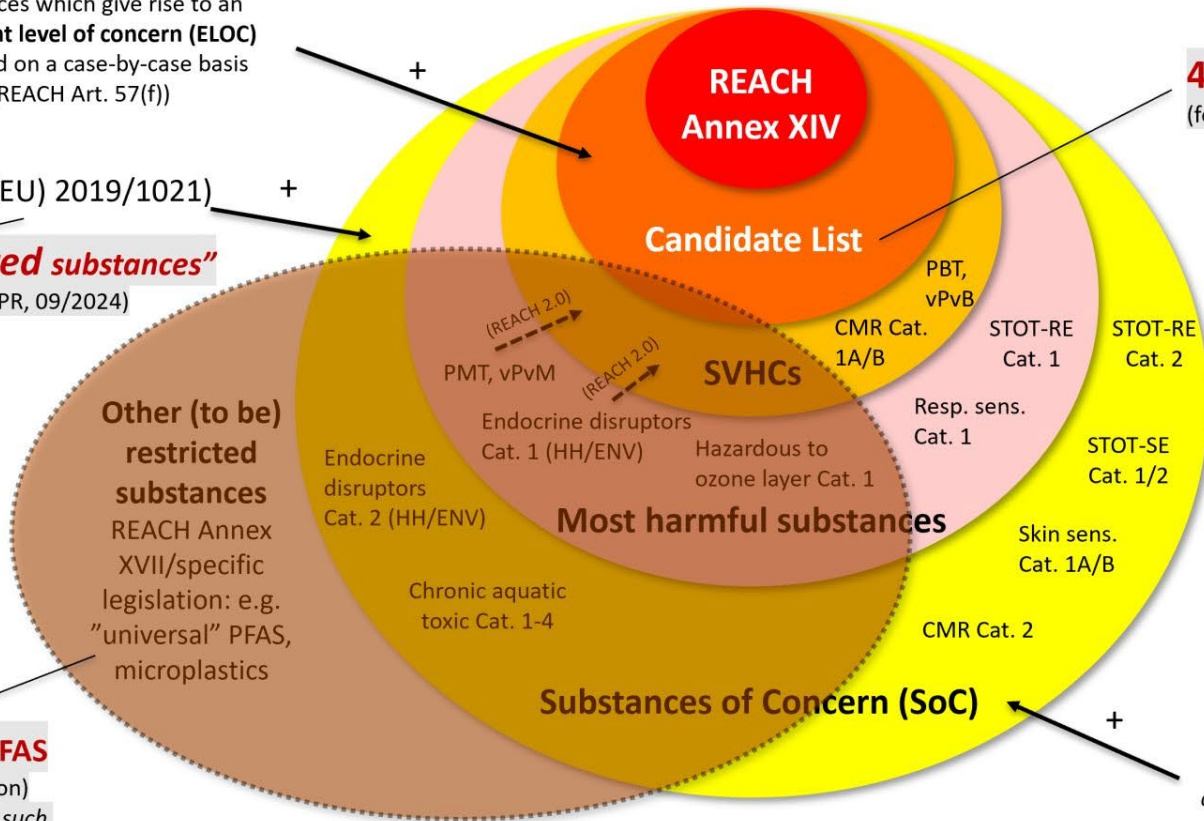
492 ref. substances
(for SCIP, as of June 2024)

~5000 substances

with a harmonized classification in the selected hazard classes or categories under CLP
(COM FAQ on ESPR, 09/2024)

Circularity-based SoC
"negatively affects the re-use and recycling of materials in the product in which it is present"

To be identified on a per-product basis



Ökodesign-Verordnung (ESPR) schafft Märkte

In Zukunft gilt der Grundsatz „**No data, no market**“ auch bei Produkten
Genauer:

- Ohne eine „eindeutige Produktkennung“
- mit einem maschinenlesbaren Datenträger (optischer Code/RFID)
- auf jedem Produkt,
- verknüpft mit einem Digitalen Produktpass, der nachweist, dass
- die Ökodesign-Anforderungen aus Art. 5 ff. ESPR erfüllt sind,
- gibt es keinen Marktzugang in der EU („license to operate“).

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Aktuelle EU Projekte rund um die Ökodesign-Verordnung

ECHT (Interreg): Textilien → <https://itp.h-da.de/projekte/echt>

R-evole (HORIZON), Möbel → <https://www.sofia-research.com/projects/ongoing-projects/trustex>

TRUSTex (Horizon), Textilien → <https://www.sofia-research.com/projects/ongoing-projects/r-evolve>

EU-weit ca. 100 Projekte zum Digitalen Produktpass

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

- ▶ Duration 2024-2026
- ▶ ca. 2 Mio € Budget



h_da
HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
itp
INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

s:ne



**proactive
alliance**



ECHT

Enable Digital Product Passports with Chemicals Traceability for a Circular Economy

8 Project Partners



11 Associated Organisations

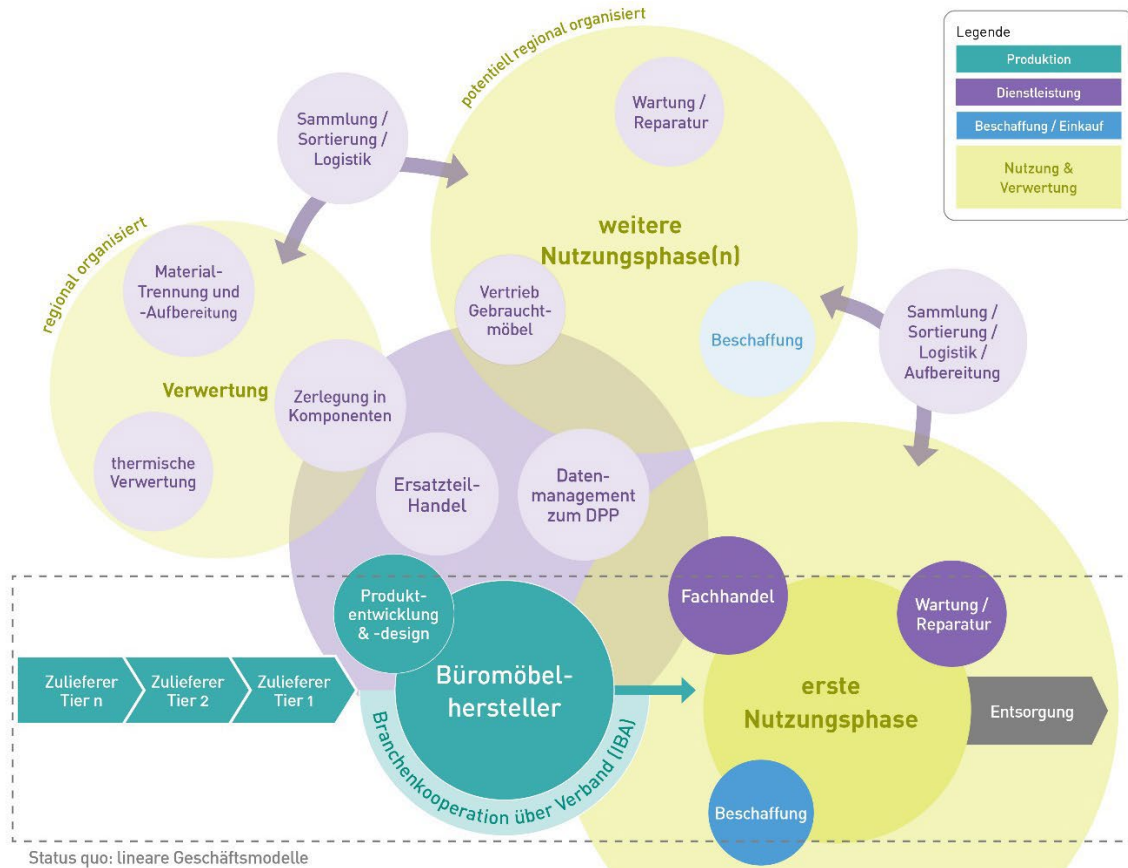


Other
Organisations
involved



Ökodesign-Verordnung: Geschäftsmodelle rund um DPP

Beispiel Möbel



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

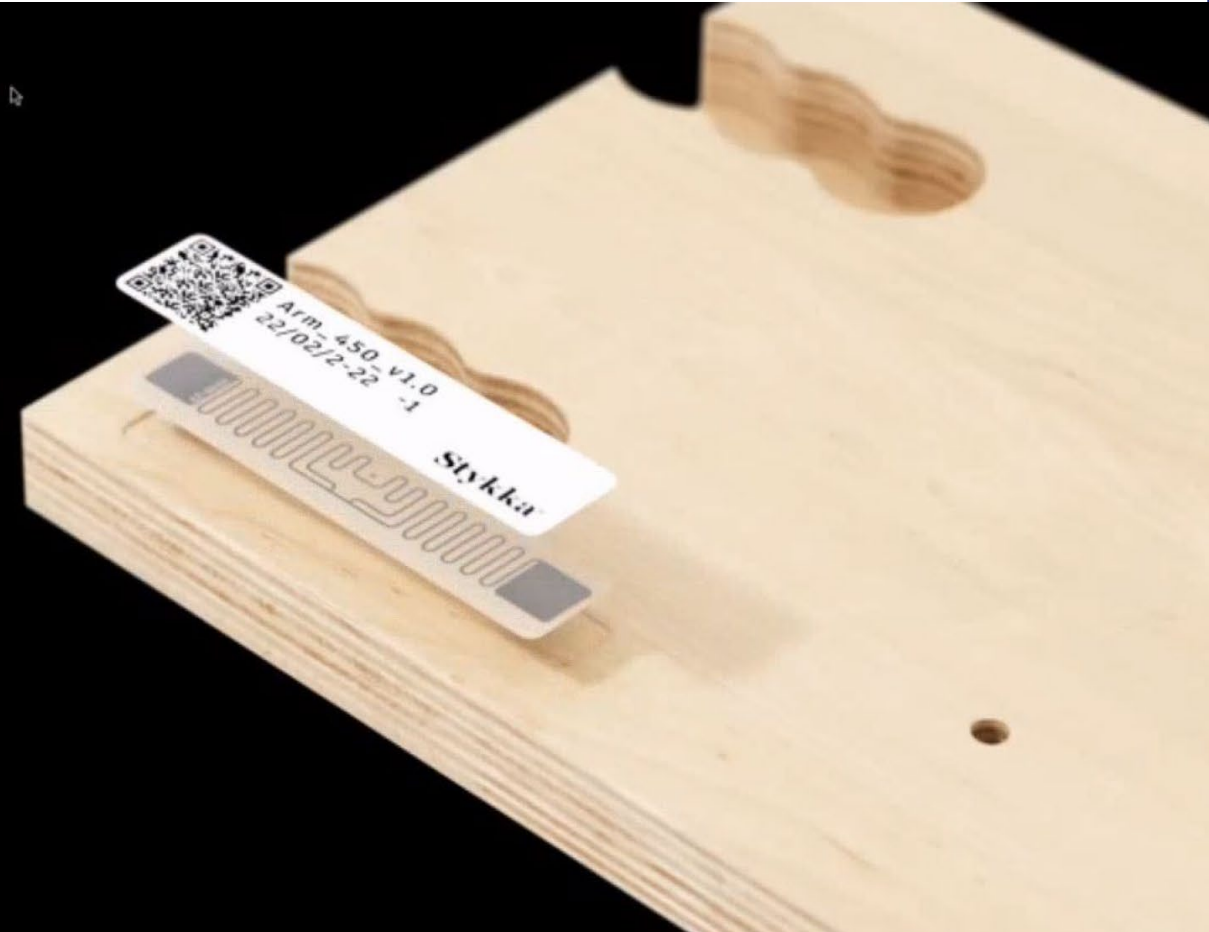
sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis - sofia

Ökodesign-Verordnung: Geschäftsmodelle rund um DPP

DIGITALLY MANAGED



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPROJEKTE
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofi

Prof. Dr. Martin

Darmstadt University of Applied Sciences/Societal
Institutional Analysis -

What the platform can be used for – and by whom

General benefits

Adding an ID to furniture offers new opportunities, to the furniture industry – to both manufacturers and product owners

Scan, identify, trace and — take action.



MANUFACTURER



Sales Director / CCO

- ▶ Increase sales with 'built-in ESG reporting'
- ▶ Upselling by 'built-in furniture fleet management'
- ▶ New revenue based on emission data and analytics



ESG Team / CFO

- ▶ Comply with impending EU scope 1-3 reporting
- ▶ Make detailed data-driven ESG impact reporting
- ▶ Improved data quality for annual report and comms.



Logistics / COO

- ▶ Add circular logistics capabilities to ERP system
- ▶ Streamline product repairs, and refurbishing
- ▶ IDs unlock direct sparepart and refurbishing opportunity



Design Team / Chief Product Officer

- ▶ Get environmental Impact data on all designs
- ▶ Receive data on product usage
- ▶ Unlock ability to product upgrade during use

PRODUCT OWNER



Corporate ESG Responsible

- ▶ Comply with impending EU scope 1-3 reporting
- ▶ Emissions data about entire furniture portfolio
- ▶ Improved data quality for annual report and comms



Real estate insp. repair/maintain built-in furniture

- ▶ Product and parts identification
- ▶ Direct spare part ordering
- ▶ Schedule preventive maintenance and upgrades



Private owner repairing retail furniture

- ▶ Quick-find product or part via QR scan of ID
- ▶ Order spare part, upgrade, or repair
- ▶ Instr. re. decommissioning / manufacturer takeback

Manufacturer

- ▶ Maintain license to operate in EU from 2026 onwards.
- ▶ Proactive Customer Service Capabilities
- ▶ Compliance with Environmental Standards
- ▶ Competitive Edge through Sustainability Feature
- ▶ Use data to make greener products
- ▶ Possibility to sell to existing customers
- ▶ Future Proof for New Market Sentiments

Product owner (Professional)

- ▶ Reduce Operating Costs
- ▶ Increase Operating Efficiency
- ▶ Reduce Waste
- ▶ Environmental Compliance ESGD
- ▶ Multi-location inventory mgmt.
- ▶ Circular Asset Lifecycle Analysis
- ▶ ESG Reporting accuracy

Product owner (Private)

- ▶ Extend product life span
- ▶ Save by 'repair, not replace'

h_da

HOCHSCHULE DARMS
UNIVERSITY OF APPLI

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPIL
FÜR NACHHALTIGE ER

sofi

Prof. Dr. Martin

Darmstadt University of Ap
Sciences/Socie
Institutional Analysis –

Vielen Dank für Ihr Interesse!

www.sofia-research.com/

www.sofia-darmstadt.de/

<https://itp.h-da.de/>

Martin Führ

Silke Kleihauer/Jonas Rehn/Jessica Krejci/Rebecca Niebler /Paul Breiner

Hochschule Darmstadt

Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse – sofia

Innovations- und Transformations-Plattform für

Nachhaltige Entwicklung - itp:ne

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia

Weitere aktuelle Projekte und Projektberichte

Julian Schenten, Martin Führ, Silke Kleihauer, Joana Schönborn

Traceability as driver for more sustainable chemistry in the global textile supply chains,

in: Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry (Elsevier), 2019 (19), 87-93

<https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2019.08.003>

Kleihauer, Silke, Martin Führ und Julian Schenten

**Marktchancen für "nachhaltigere Chemie" durch die REACH-Verordnung -
Am Beispiel globaler Lieferketten in der Textil- und Sportartikel-Industrie**

sofia-Studien zur Institutionenanalyse 19-1, Darmstadt 2019

ISBN: 978-3-941627-69-7

[EU-LIFE AskREACH project](#)

[SuSport project scenario process](#)

[scenario story „boldly ahead“ \(english\)](#)

[SuSport-Video \(english\)](#)

[s:ne project: More sustainable chemistry in the leather supply chains](#)

[td-toolbox: A Theory of Change \(ToC\)](#)

[supporting the visioning of a sustainable supply chain](#)



sofia

SONDERFACH
INSTITUTION

Integrating "Green Chemistry"
into the Regulatory Framework of
European Chemicals Policy

Martin Führ, Julian Schenten und Silke Kleihauer

TEXTE
194/2020

Advancing REACH:
Substances in Articles

Final report

proactive
alliance

towards a global
material reporting standard

Discussion Paper
with Technical Recommendations

TEXTE
207/2020

Advancing REACH:
Dossier Evaluation

Final report

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

itp

INNOVATIONS- UND
TRANSFORMATIONSPLATTFORM
FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

sofia

Prof. Dr. Martin Führ

Darmstadt University of Applied
Sciences/Society for
Institutional Analysis – sofia