

Futu

Future availability
of secondary
raw materials

RaM

Erschließung des Sekundärrohstoffpotenzials in anthropogenen Ressourcen mittels UNFC

14. November 2024

Soraya Heuss-Aßbichler, Iman Dorri, Bhagya Yajasinghe
Ludwig Maximilian Universität München (LMU)



Funded by
the European Union



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI

EU Framework Programmes



UK Research
and Innovation



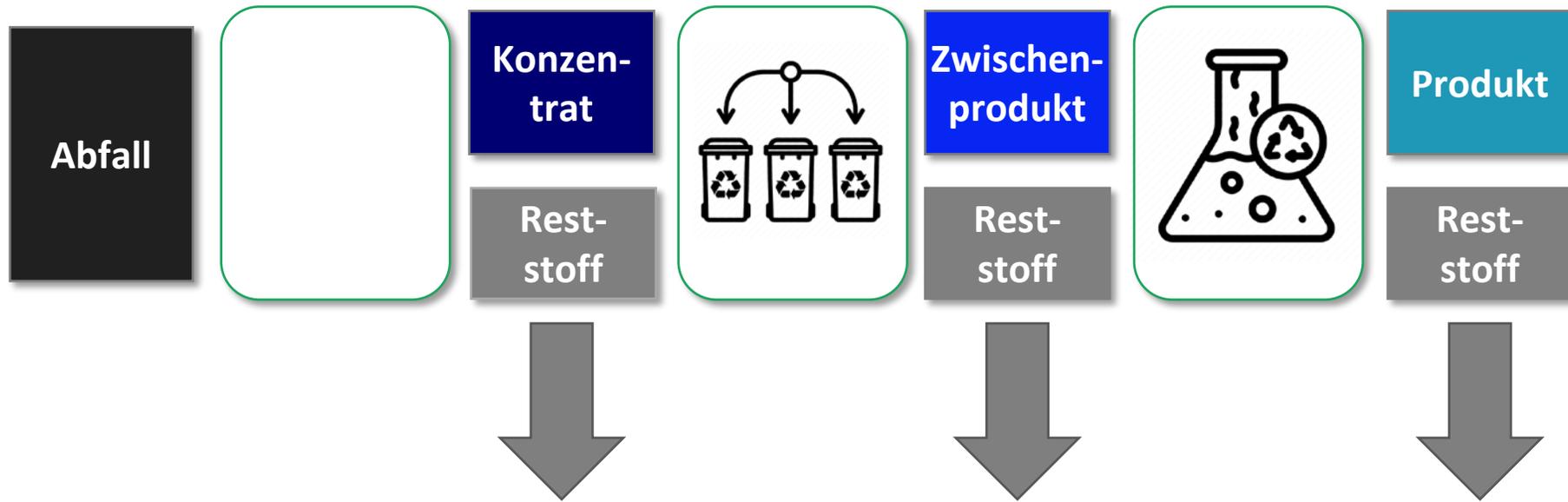
LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

01.

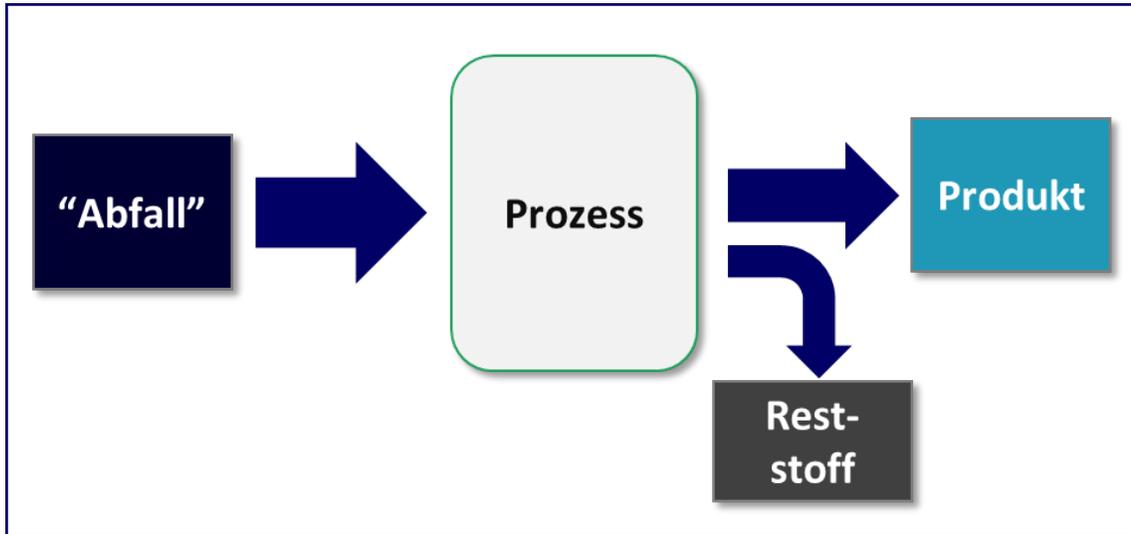
Sekundärrohstoffpotenzial der anthropogenen Ressourcen

Kreislaufwirtschaft

- Verwertung der Abfälle
- Effektive Rückgewinnung der wertvollen Bestandteile in Abfällen
- Rückgewinnung der kritischen Rohstoffe



Prozess als Projekt

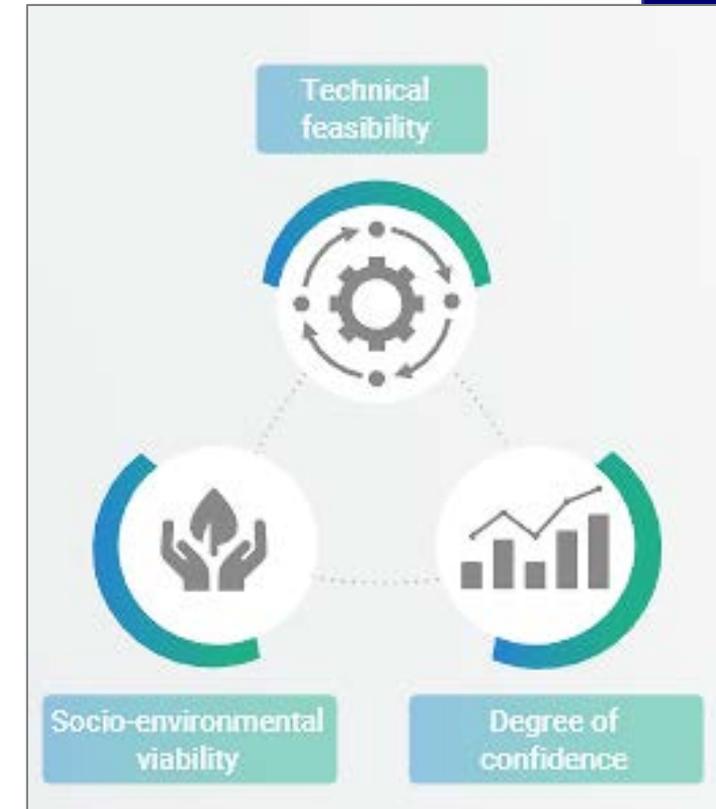


- Produktionsmenge
- Versorgung (Quelle)
- Technologie
- By- bzw. Co-Produkte
- Wirtschaftlichkeit

Primärrohstoffsektor → Bewertung und Klassifikation von Projekten

- Verschiedene Klassifikationsstandards → Ressourcen und Reserven

- ein **globales Klassifizierungssystem**
- Anwendbar für
 - **Mineralien**
 - Erdöl
 - Kernbrennstoffe
 - Erneuerbare Energien
 - **Anthropogene Ressourcen**
 - Wasserprojekte
 - Injektionsprojekte



United Nations Framework Classification for Resources - UNFC



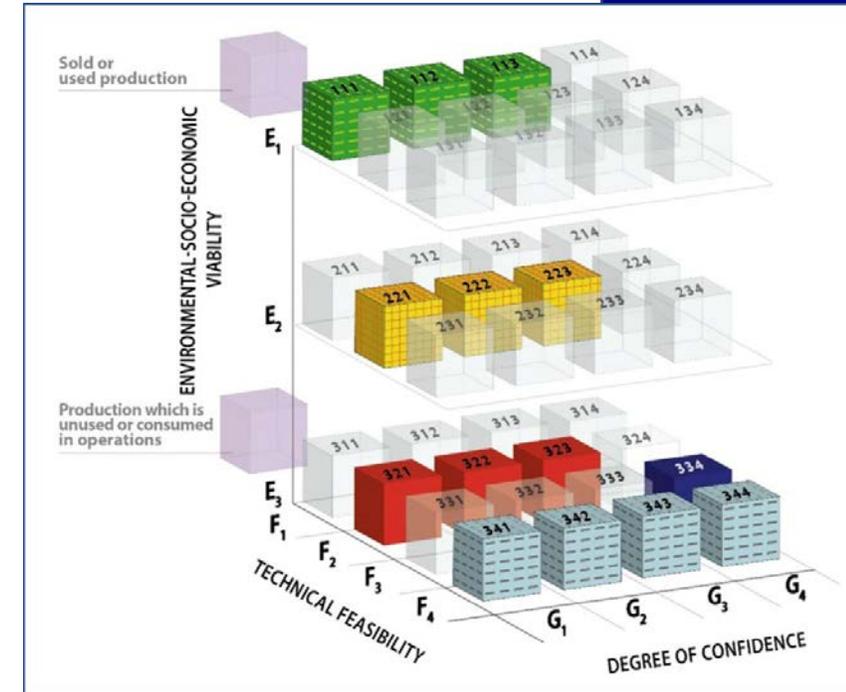
- E – Achse
Ökologische & sozioökonomische Tragfähigkeit



- F – Achse
Technische Machbarkeit

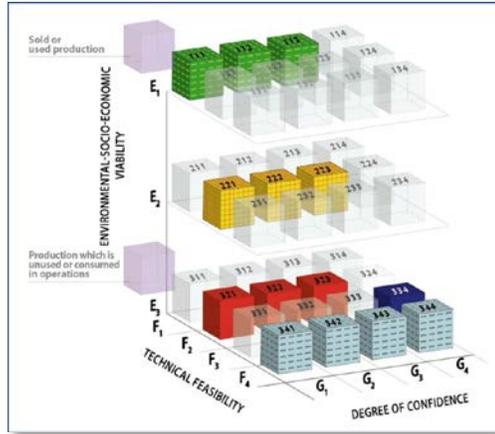


- G – Achse
Grad des Vertrauens in die Produktmengen



- Jede Box entspricht einer UNFC Klasse - Reifezustand des Projekts

Phasen der Projektentwicklung



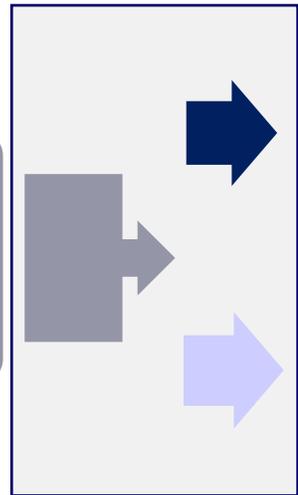
Projektidee



“Screening”

Klassifikation
& Entscheidung

Prospektives
Projekt

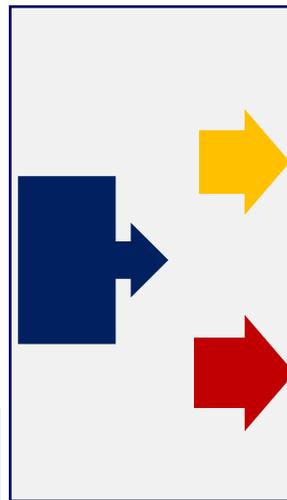


Produkte
nicht
zugeordnet

Orien-
tierende
Studie

STOP

Potentiell
rentables
Projekt

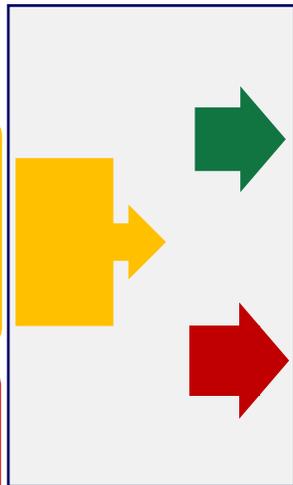


Unrentables
Projekt

Detaillierte
Studie

STOP

Rentables
Projekt



Unrentables
Projekt

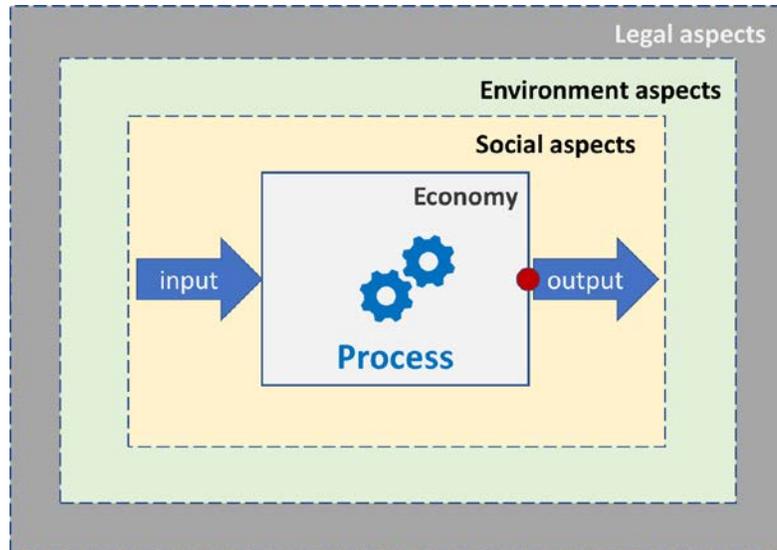
Umsetzung

STOP

Gesamtheitliche Betrachtung



- Transparenz
- Vergleichbarkeit



E-Achse

- Wirtschaftlichkeit

Steuerungsfaktoren

F-Achse

- Technische Umsetzbarkeit

Steuerungsfaktoren

G-Achse

- Vertrauen in die Mengen
- Quantität

Steuerungsfaktoren

Verbleib der kritischen Rohstoffe → By-produkte

Nachhaltiges Ressourcen-Management



- Definition von Qualitätsziele → Festlegung von Steuerungsfaktoren



Qualitätsziele



Kontext der Bewertung (context of evaluation in the realm of discourse - ROD)



- **Rechtslage**

→ Basis-ROD

Satz von Steuerungsfaktoren

→ Vergleichbarkeit unterschiedlicher Rechtssysteme



- **Kreislaufwirtschaft**

→ CE - ROD

Satz von Steuerungsfaktoren



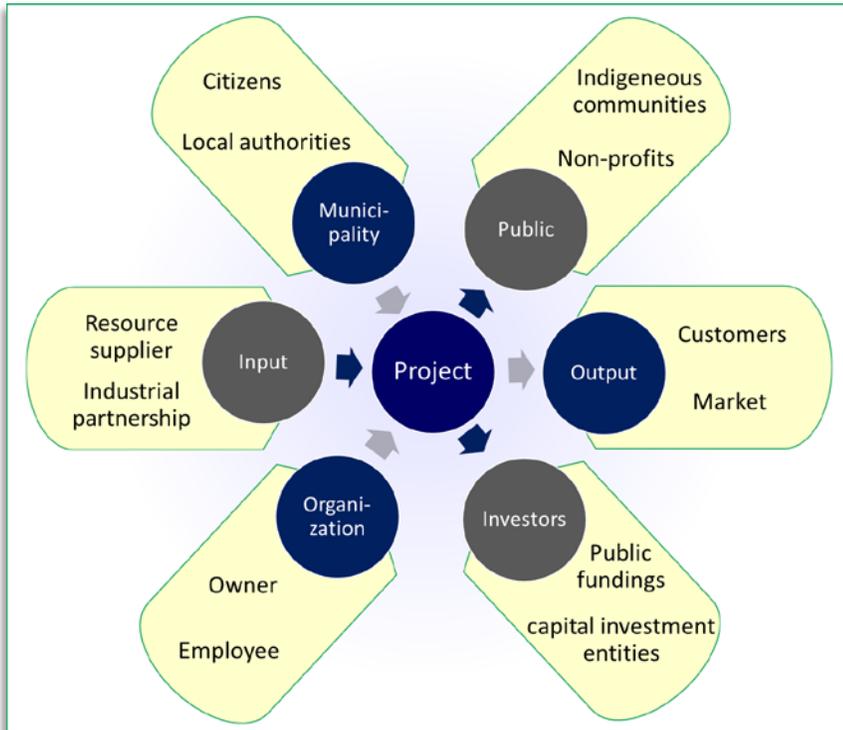
- **Nachhaltigkeit**

→ UN-SDG - ROD

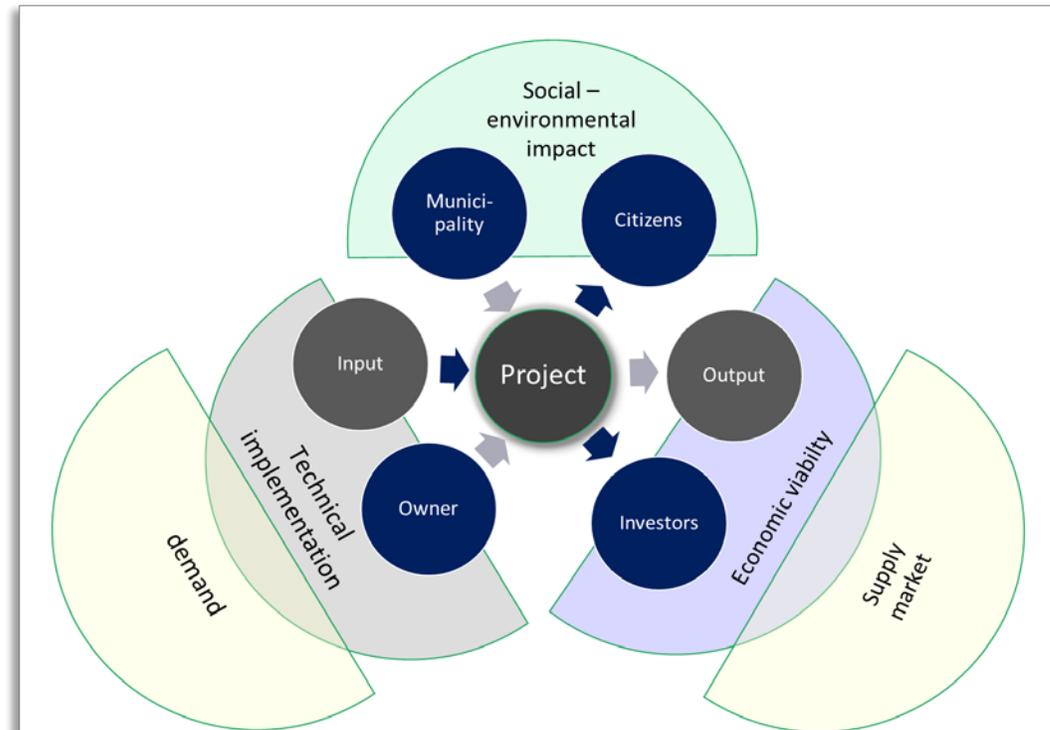
Satz von Steuerungsfaktoren

Berücksichtigung der Interessengruppen

- Übersicht über die Stakeholder, die direkt bzw. indirekt betroffen sind



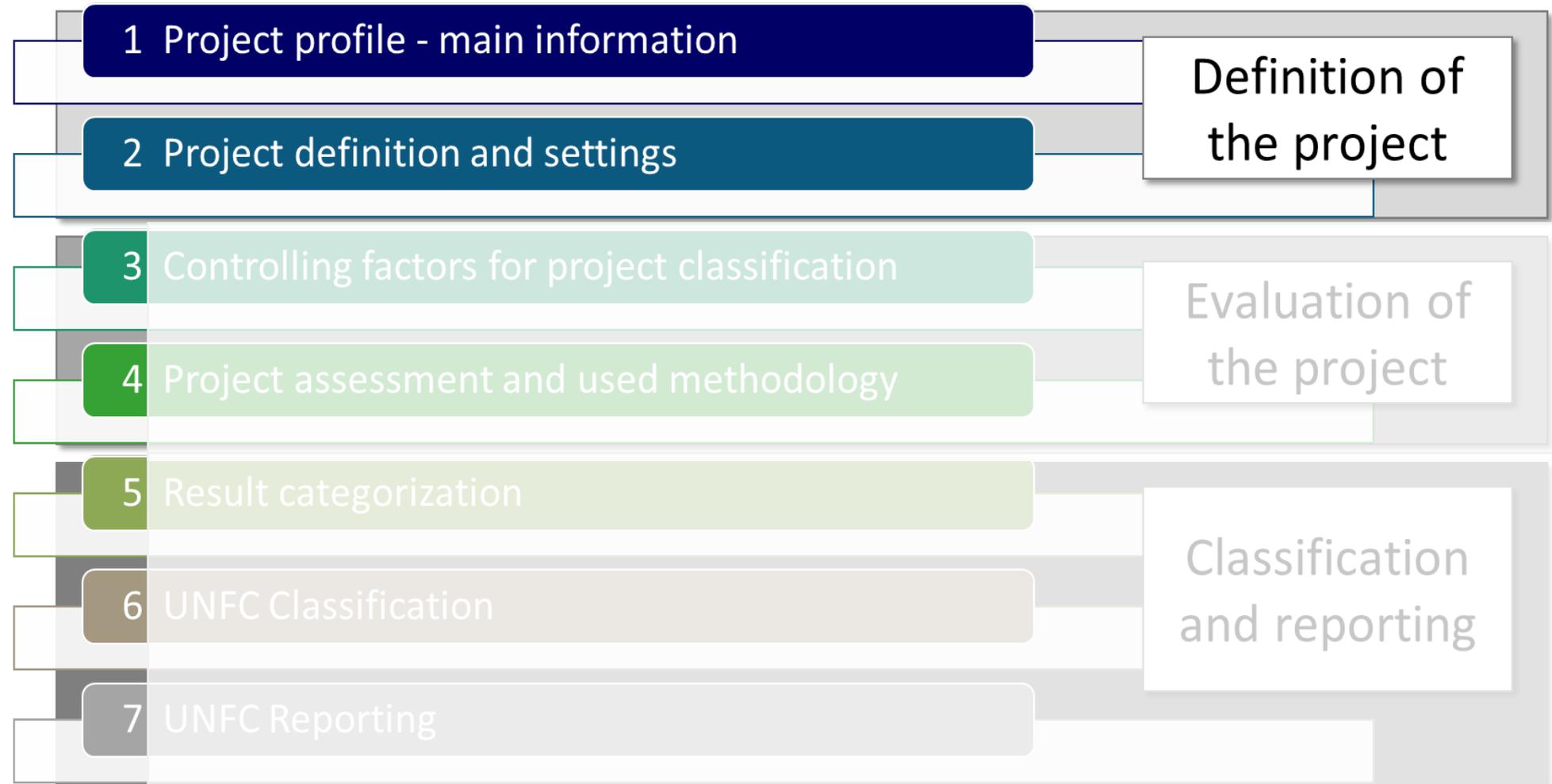
- Berücksichtigung ihrer Interessen



Unterstützung für die Projekt-Entwicklung



7-stufiges Verfahren zur Anwendung von UNFC auf individuelle Projekte



Web-tool mit 7 – Stufen



Futu RaM Home About Case Studies Questionnaires Team Contact [Get Started](#)

Structured Anthropogenic Resource Assessment

Secondary Raw Materials Availability Assessment in Line with the UNFC

Developed as part of the [FutuRaM](#) project

[Get Started](#)

Legend:

- Viable projects
- Potentially viable projects
- Non-viable projects
- Prospective projects
- Remaining products not developed
- Other combinations
- Produced quantities

123 Codification (E1:F2:G3)

Funded by the European Union

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI
EU Framework Programmes

UK Research and Innovation



Poster 7 (webtool) und 45 (Screening)

02.

Ressourcen-Management

Systematik für das Ressourcen - Management



Zunehmende Komplexität

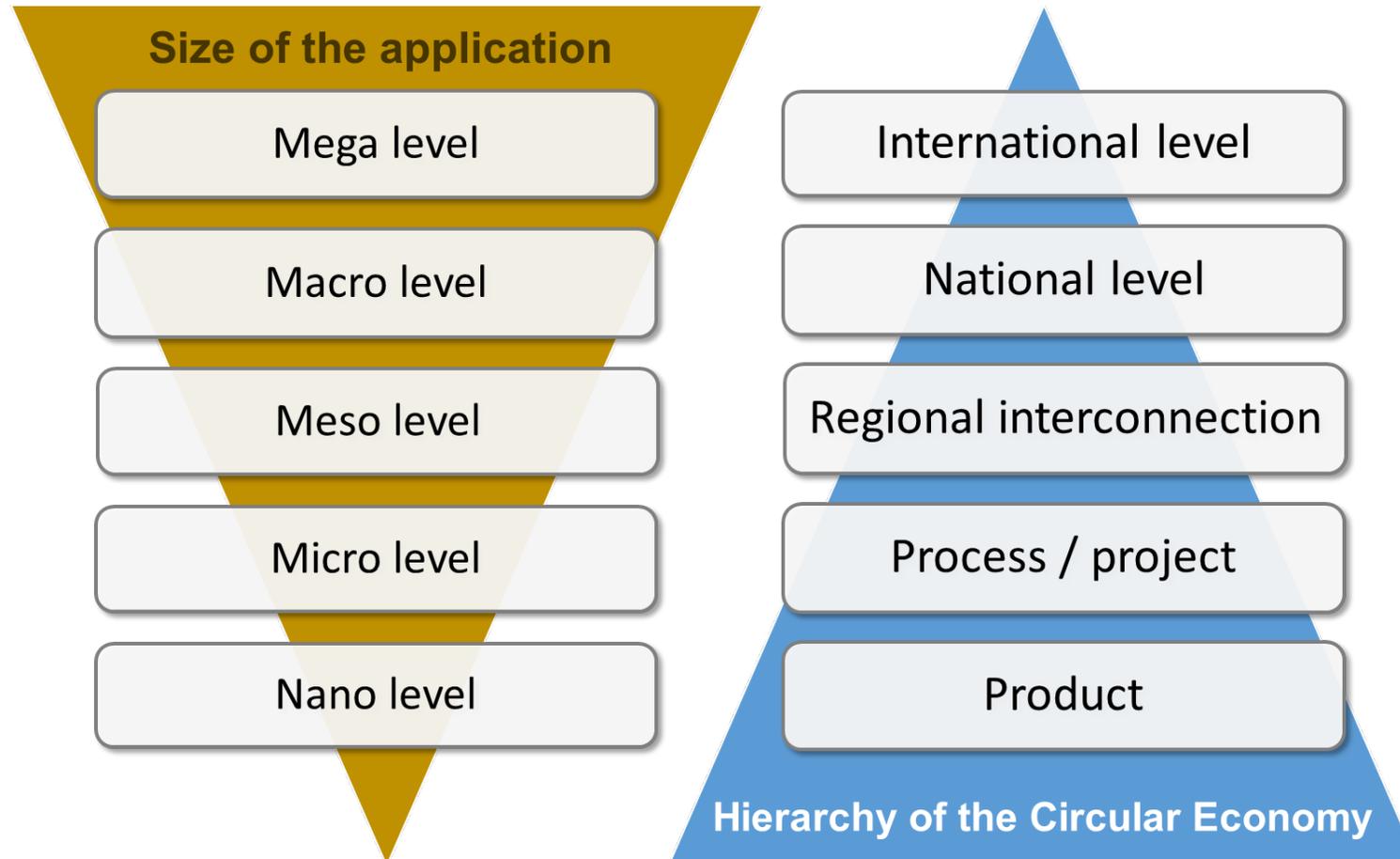
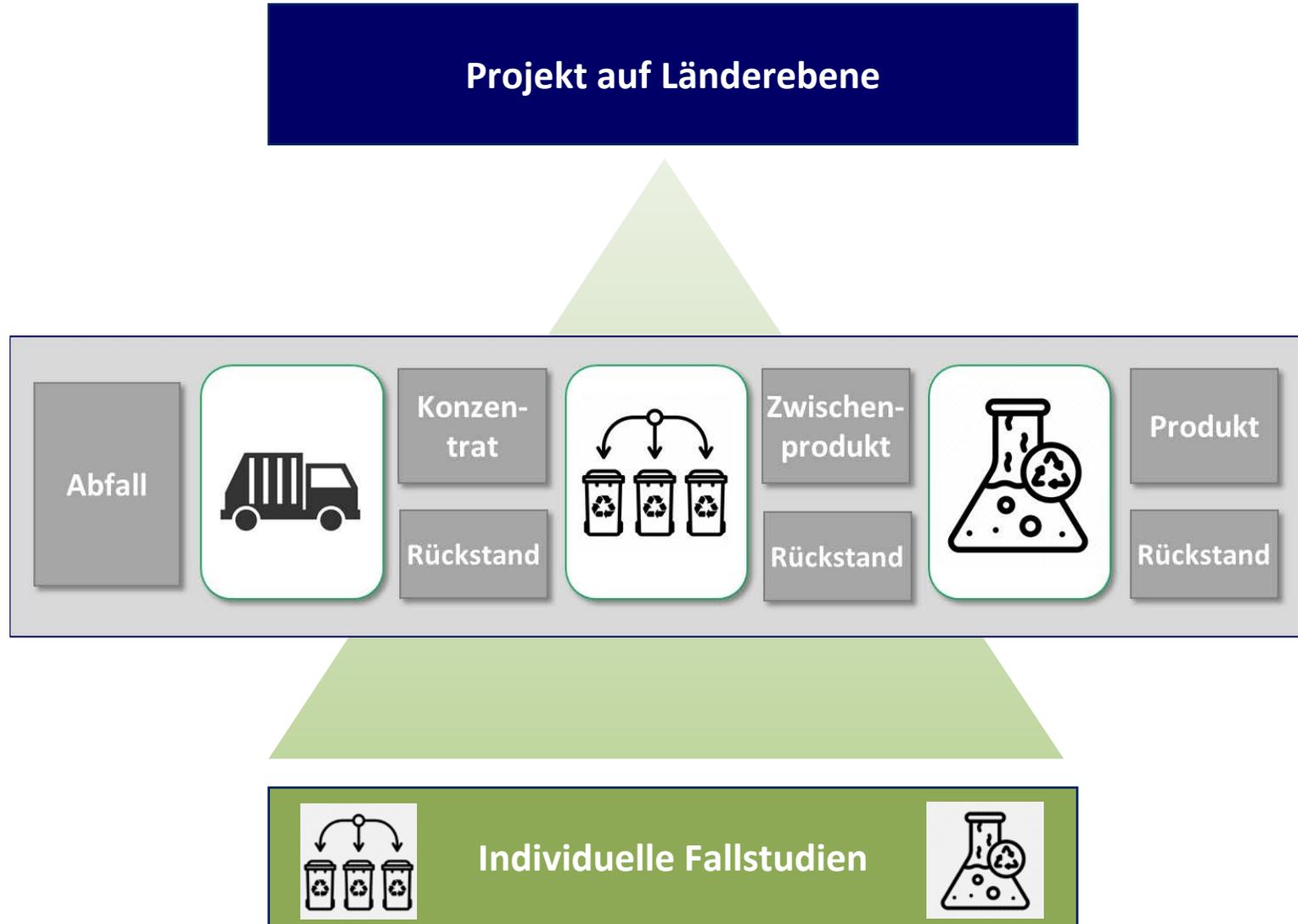


Abbildung der Einzel-Projekte auf Länderebene



Systemischer Ansatz

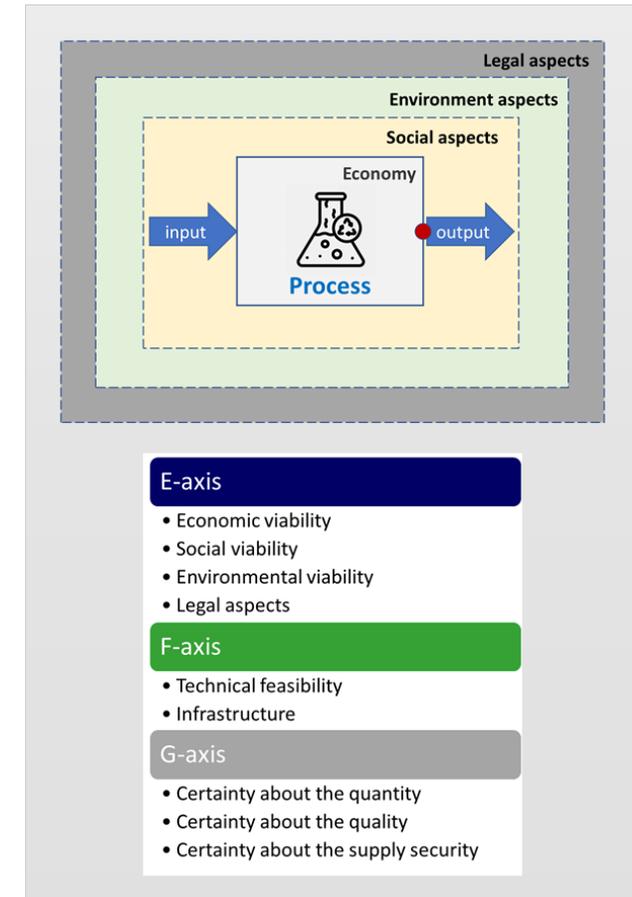
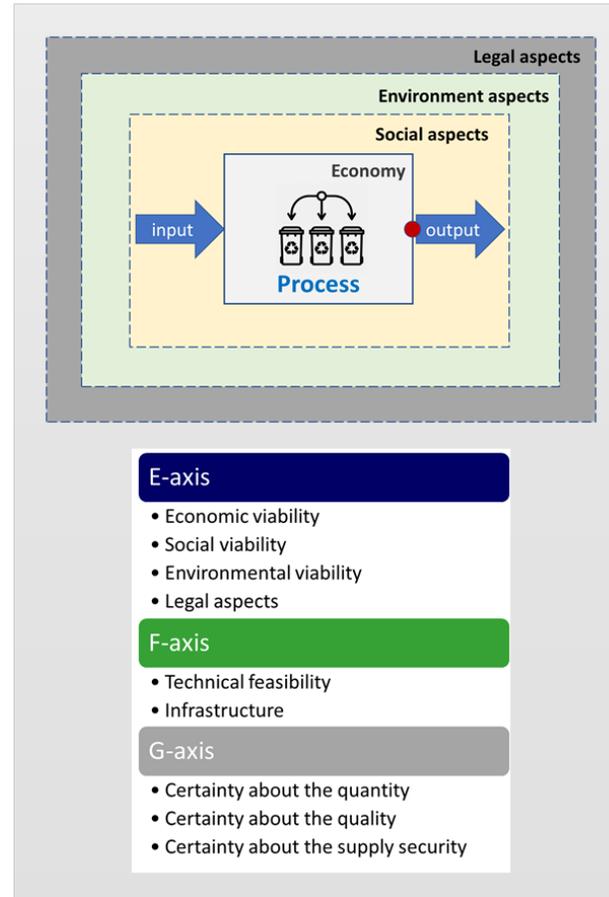
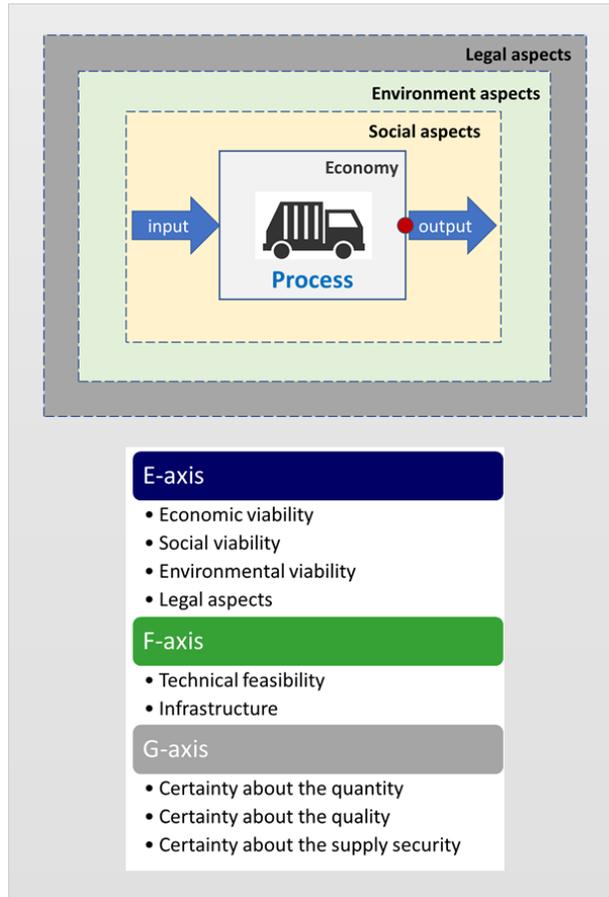


Makro-Ebene

Meso-Ebene

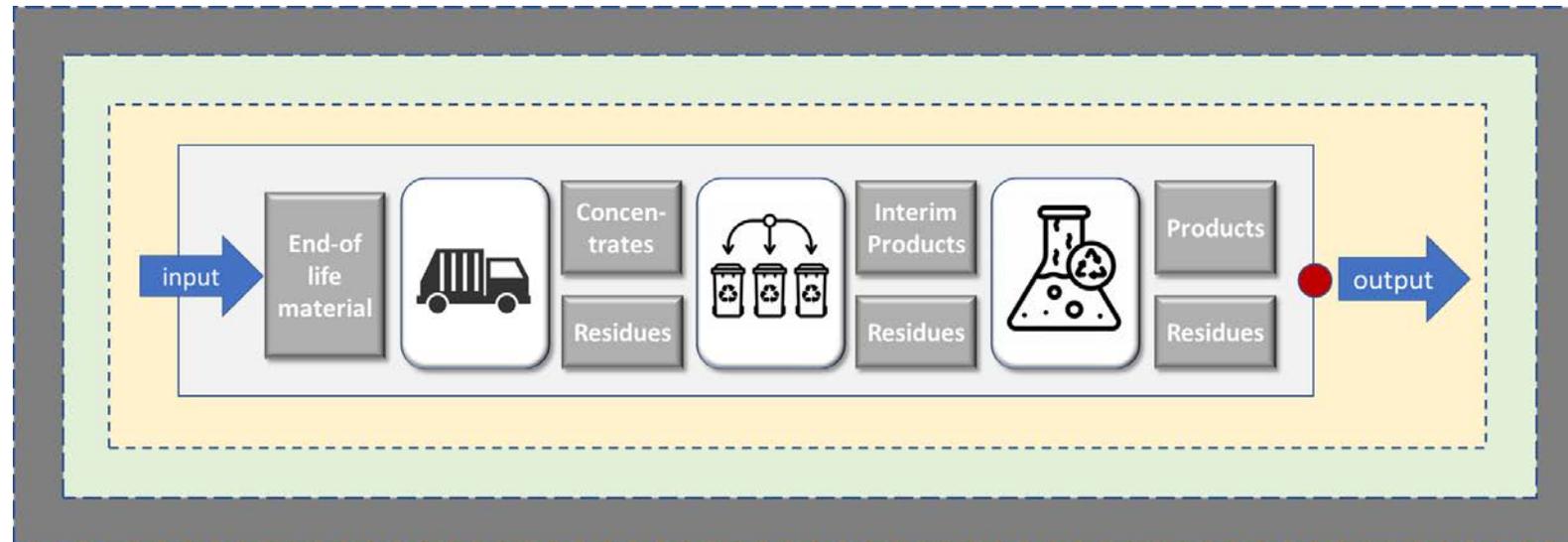
Mikro-Ebene

Mikro-Ebene - Einzelprojekte

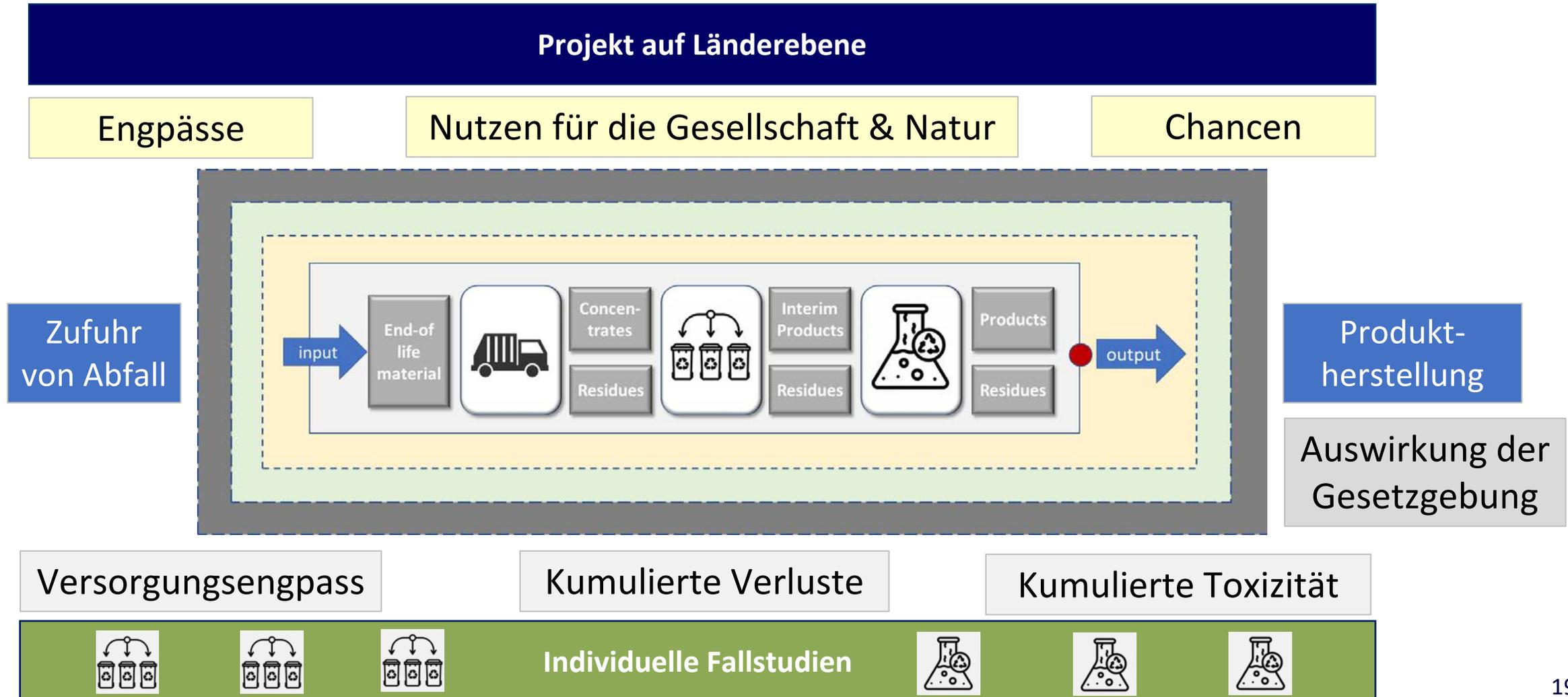


Individuelle Fallstudien

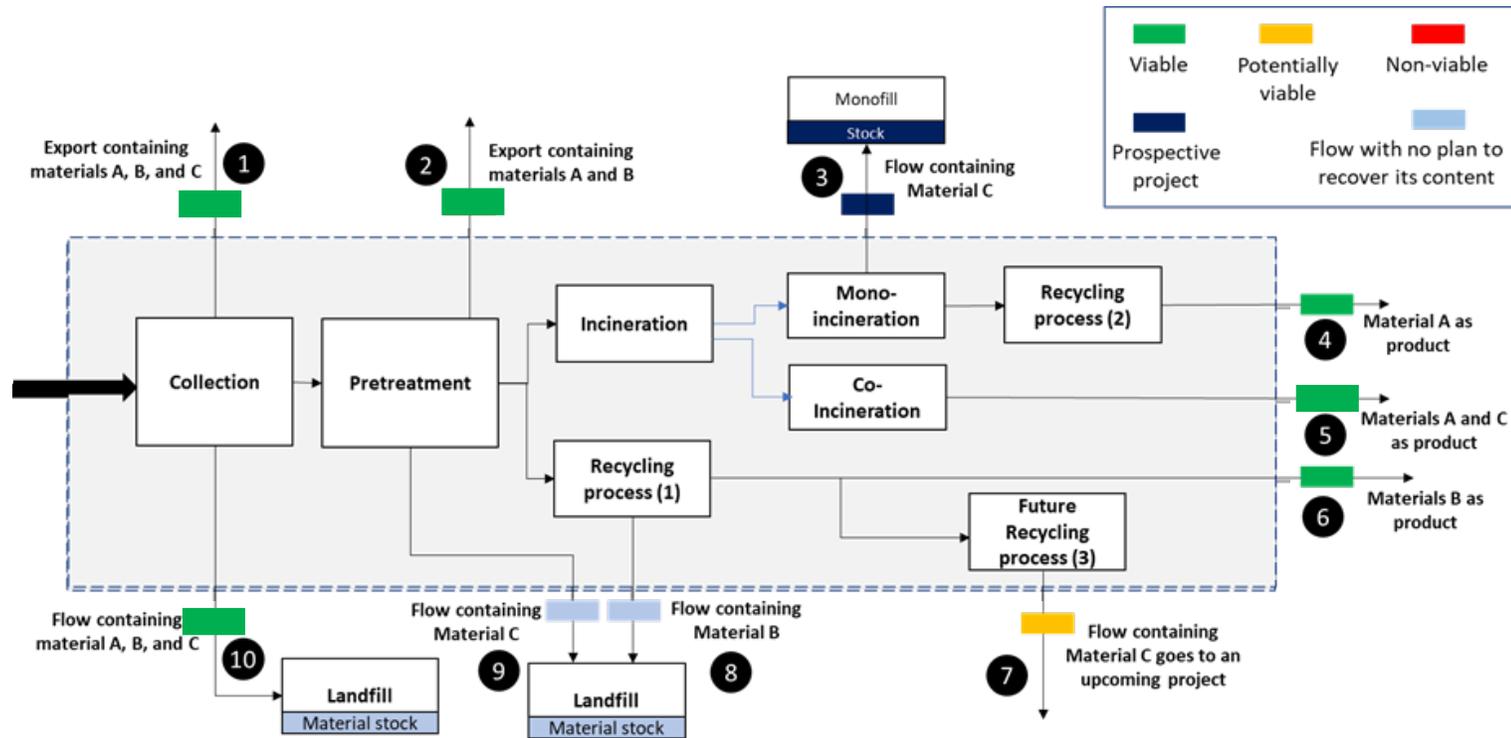
Meso-Ebene - Rückgewinnungsprojekte entlang der Lieferkette



- Zusammenspiel der einzelnen Projekte entlang der Wertschöpfungskette



Verwertung von Abfall (z.B. Klärschlamm)

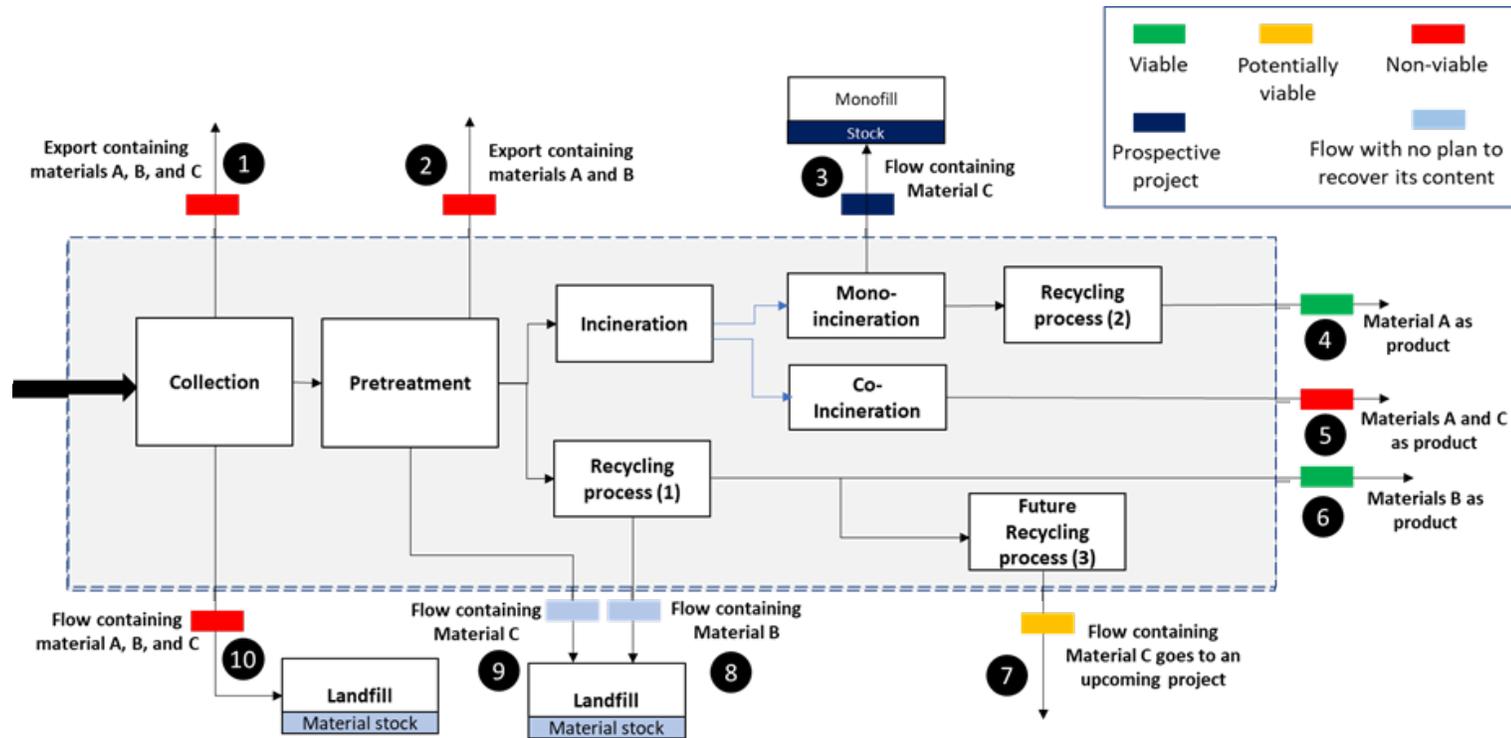


Massenstrom-analyse (MFA)

Kartierung der Einzelprojekte

Zusammenfassen der Einzelprojekte unter UNFC Klassen

Rückgewinnung der kritischen Rohstoffe aus Abfall (z.B. Phosphor)

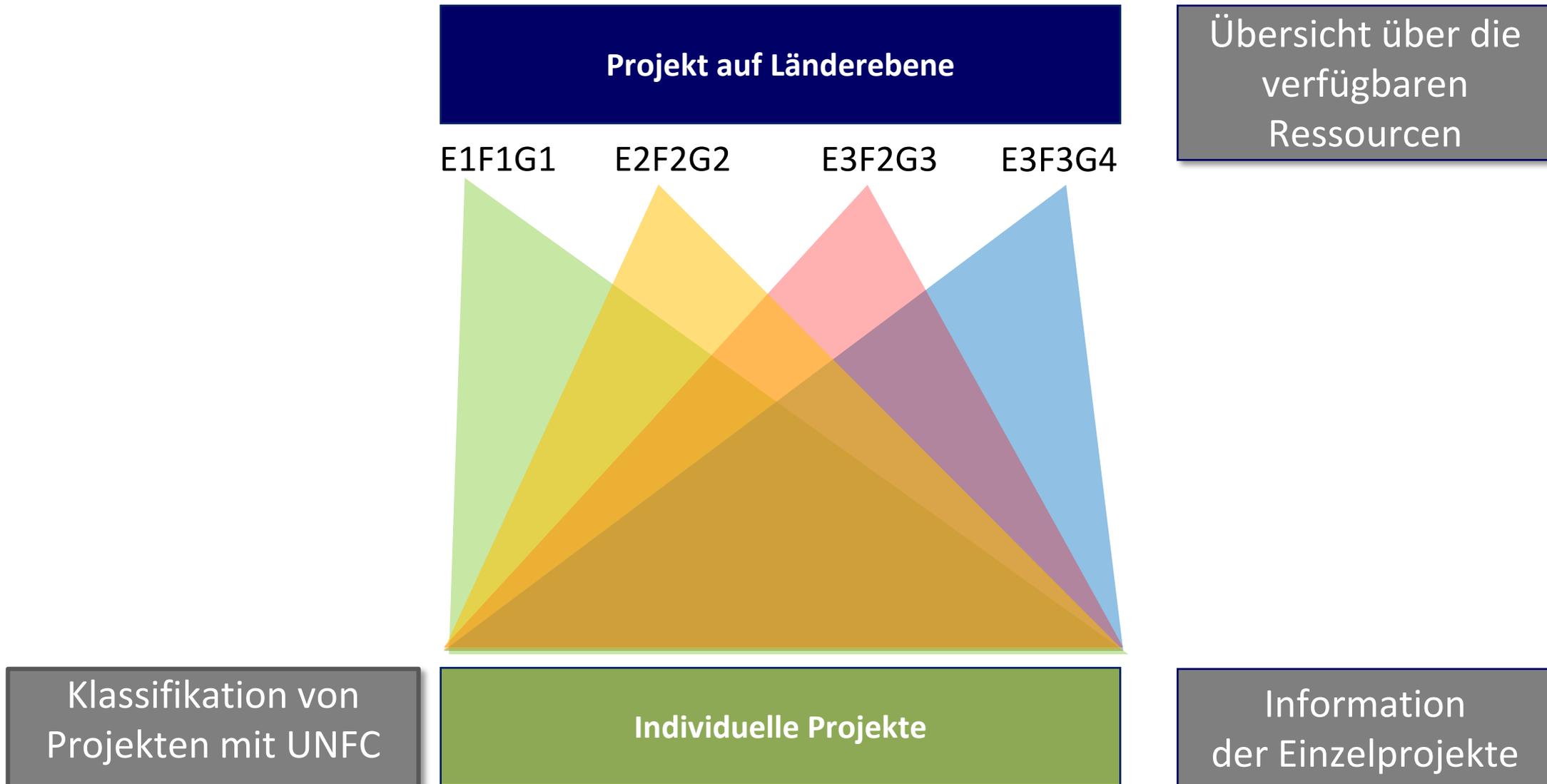


Massenstrom-analyse (MFA)

Kartierung der Einzelprojekte

Zusammenfassen der Einzelprojekte unter UNFC Klassen

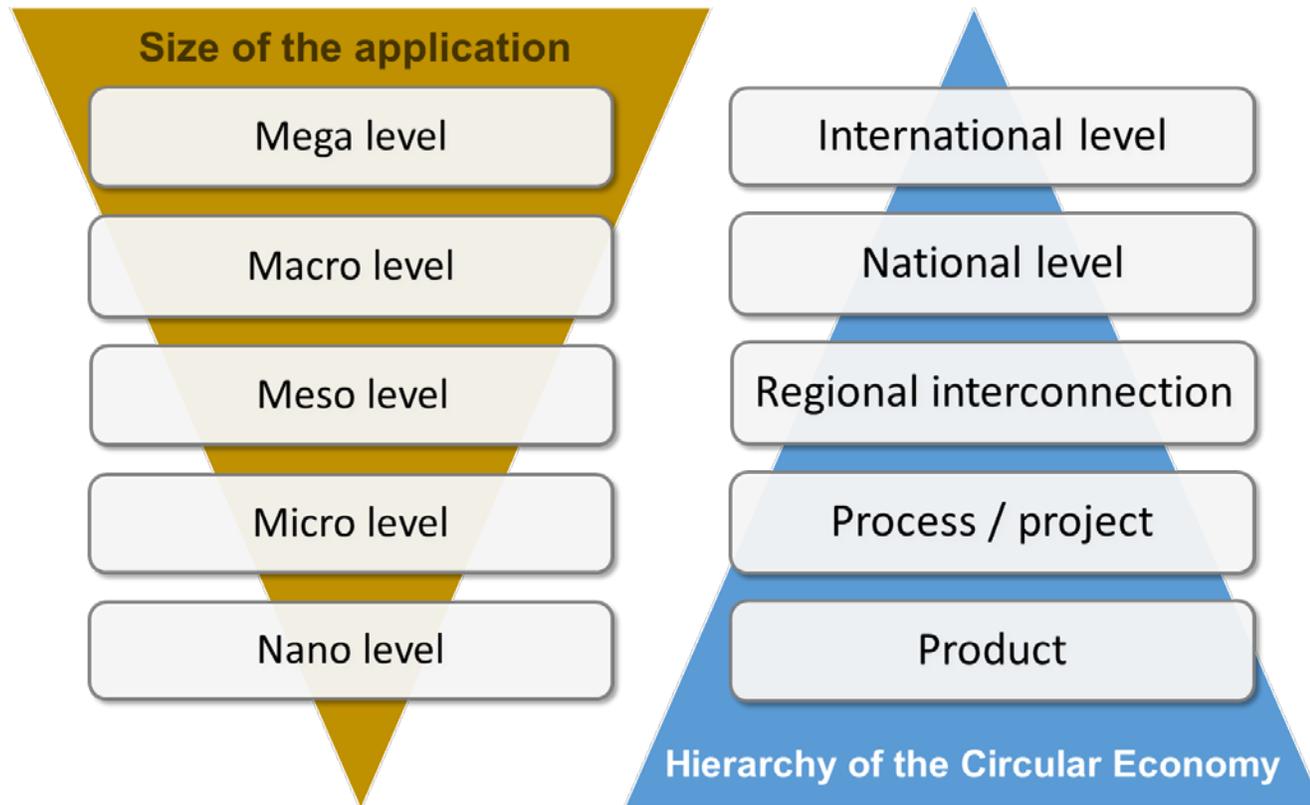
Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfallströme



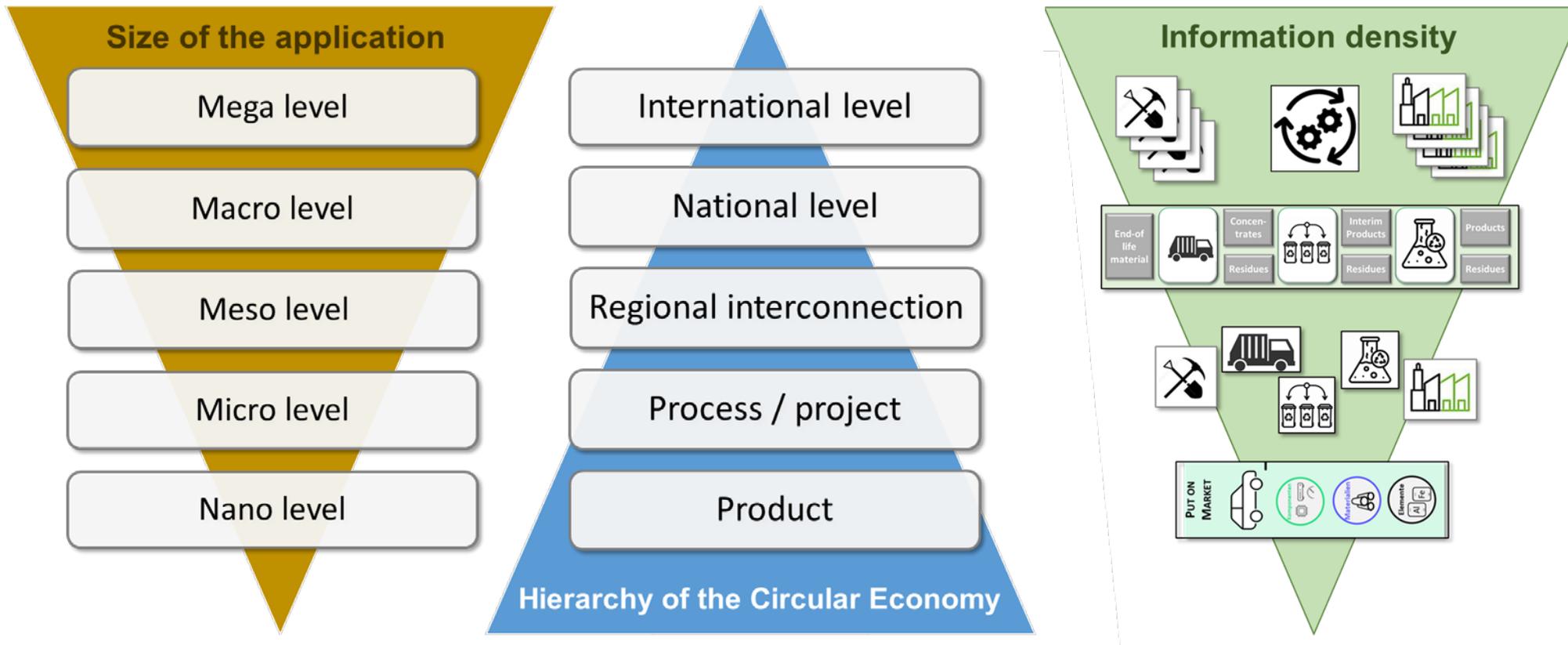
Bewertung & Klassifikation mit UNFC



Kohärenz bei der Datenaggregation



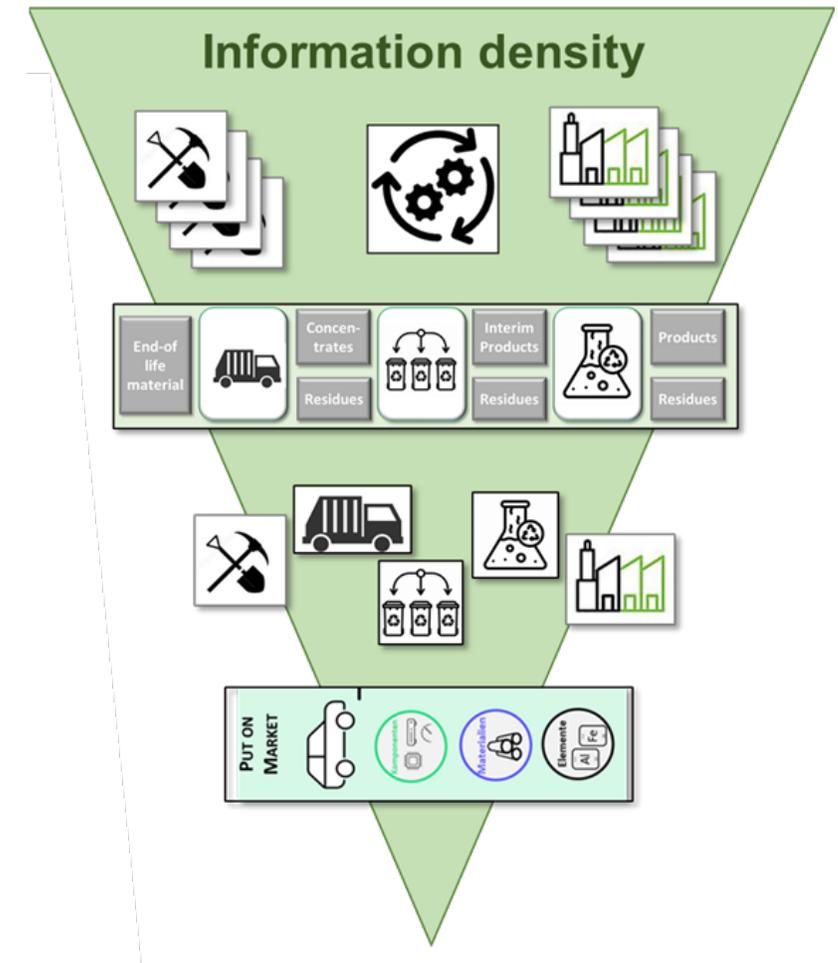
Kohärenz bei der Datenaggregation



UNFC als Grundlage für Ressourcen-Management



- ✓ Gesamtheitliche Bewertung der Projekte
- ✓ Einheitliche Struktur der Datenerfassung
- ✓ Schlüsselbeitrag für ein effizientes & integriertes Ressourcen-Management
- ✓ Basis für strategische Entscheidungen



03.

Zusammenfassung

Systemische Vorgehensweise für alle Ressourcen mit UNFC



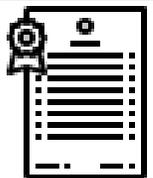
Einheitliche Standards, Terminologie und Verfahren



Transparenz, Konsistenz und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse



Sensibilisierung für die Bedürfnisse der Stakeholder



Optimierung der Produktion & Verwertung → kritische Rohstoffe

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Prof. Dr. Soraya Heuss-Aßbichler
Ludwig-Maximilians Universität
Munich

Heuss@lmu.de



 www.futuram.eu

 [@FuturamProject](https://twitter.com/FuturamProject)

 [FutuRaM project](https://www.linkedin.com/company/futuram-project)

Goal of UNRMS

UNRMS considers various resources not as isolated or independent sectors but as part of the whole resource base of an area, region or country



- Support the development of policies and regulations in the field of sustainable management
- Fundamental principles to ensure sustainable and equitable resource management.
- Aims to meet the different needs of governments, industry, investors and civil society simultaneously
- Selection of specific factors to control the context of project evaluation and classification

**UNFC
as a tool**

Requirements for UNRMS

