

Nachhaltigkeit messbar machen

Nachhaltigkeitsbewertung mit dem
ökologischen Fußabdruck

Barbara Truger & René Kollmann
LEVILO

Wie können wir Auswirkungen messen?

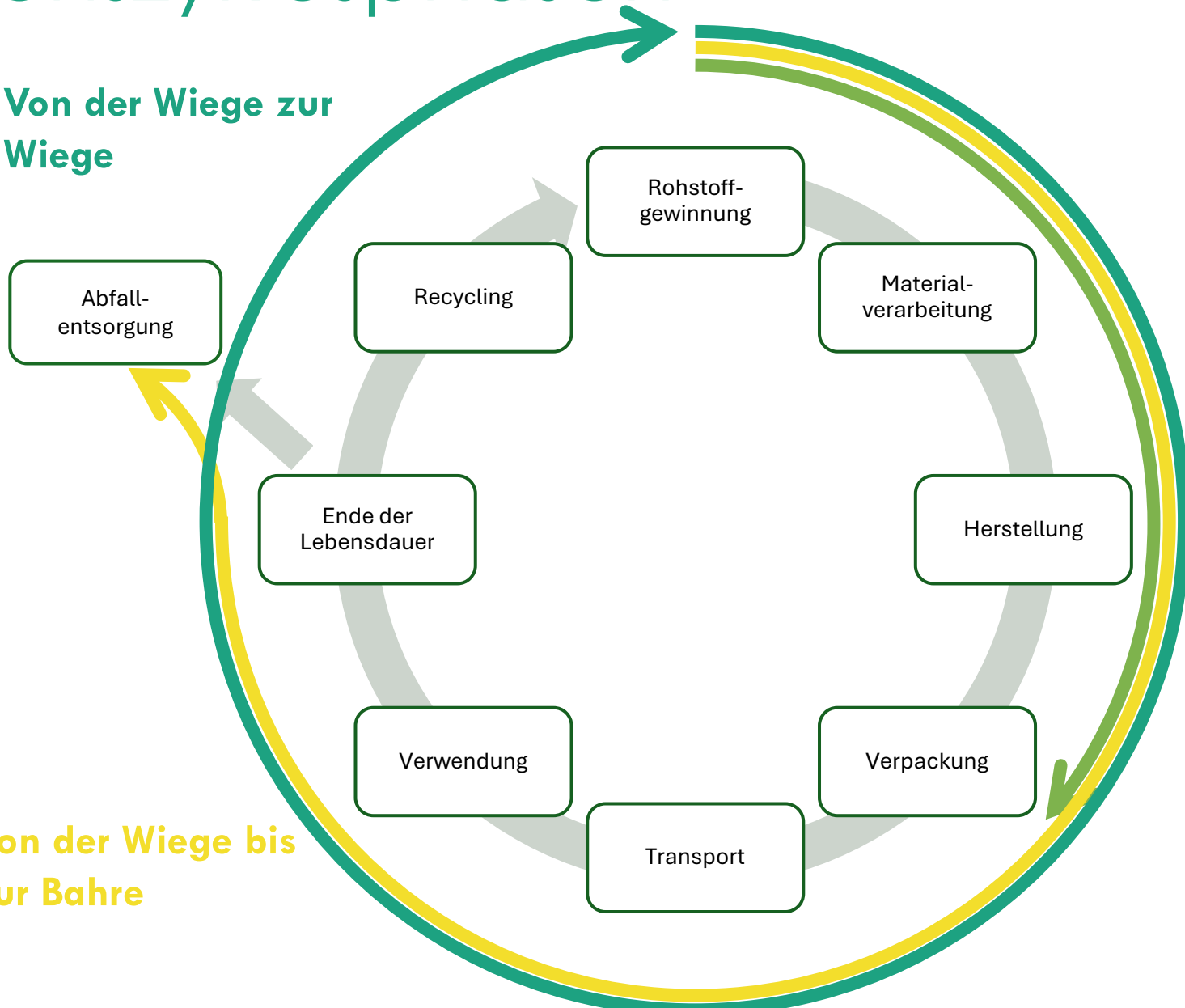
- Nachhaltigkeit messen
 - Wie viel? Von was?
 - Was ist die Auswirkung?
- Nachhaltigkeitsbewertung
 - Ökologische Nachhaltigkeit (life cycle assessment, LCA)
 - Wirtschaftliche Nachhaltigkeit
 - Soziale Nachhaltigkeit

ECOThink



Lebenszyklusphasen

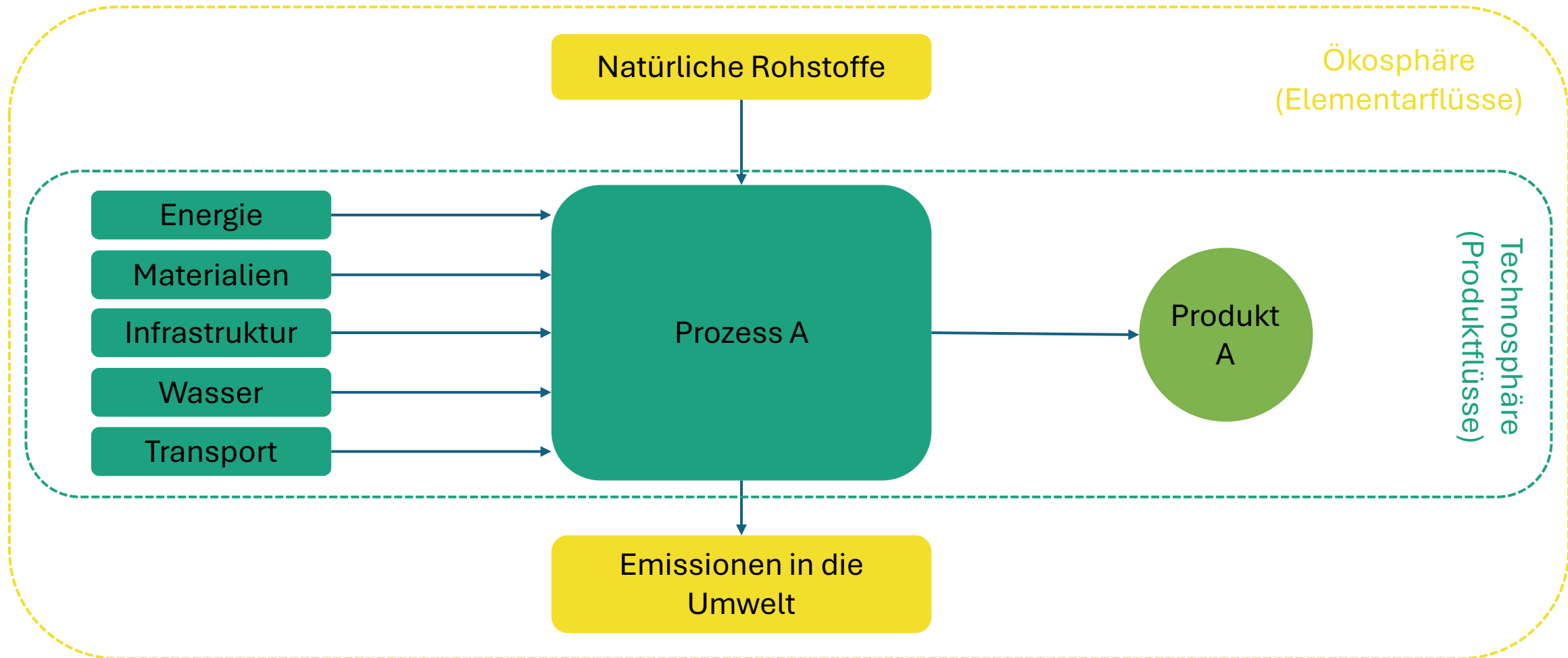
Von der Wiege zur Wiege



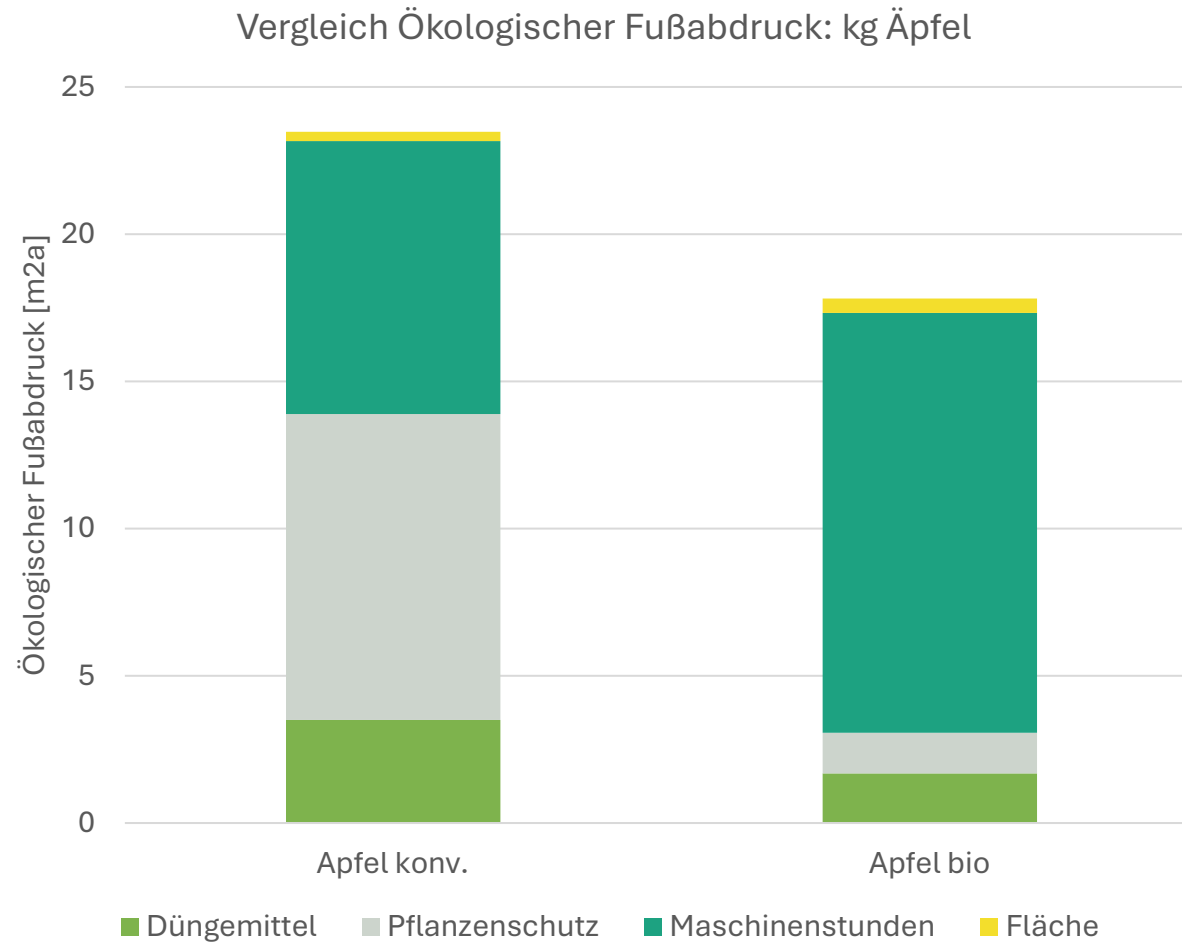
Von der Wiege bis zum Werkstor

Von der Wiege bis zur Bahre

Flussdiagramm



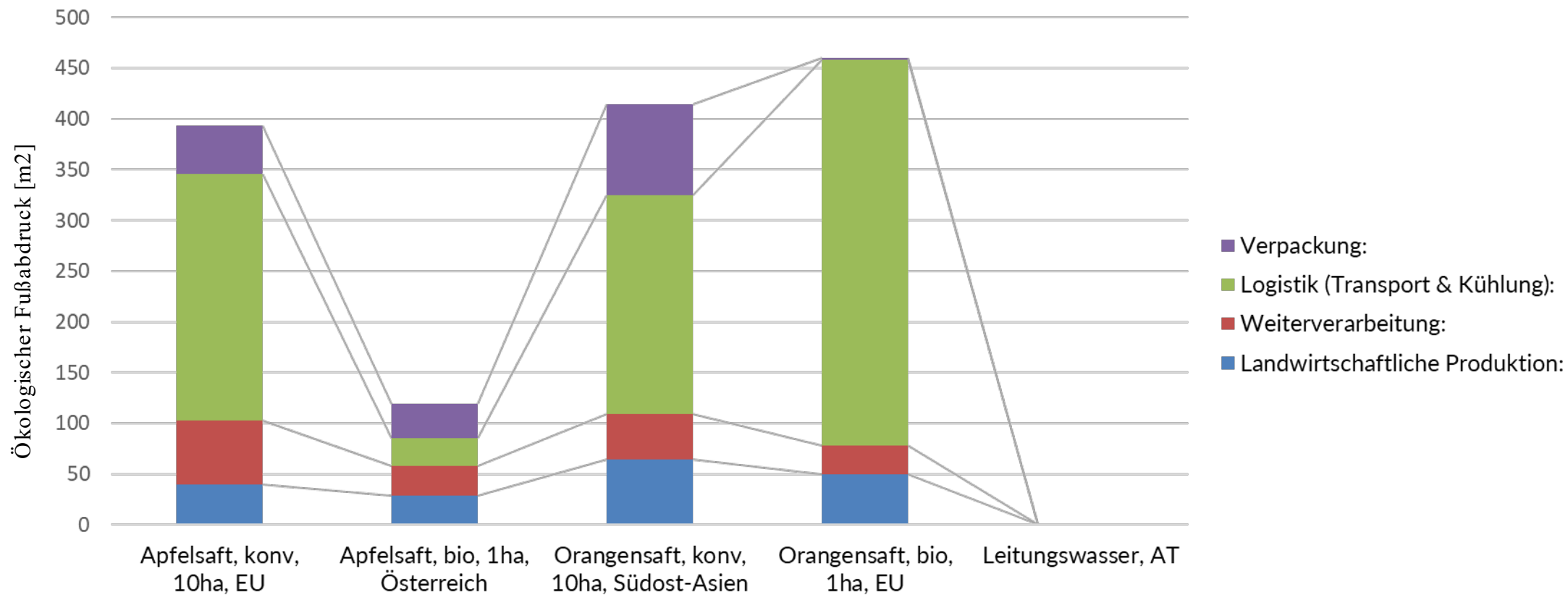
Praxisbeispiel: Apfel



eigene Erstellung

Praxisbeispiel: Apfel

Produktanalyse Getränke Lebensmittel (jeweils auf ein kg gerechnet)



Katzer N. und Kollmann R., 2022, Ergebnisse aus CITY.FOOD.BASKET

Praxisbeispiel: Apfel

- Ökologische Bewertung der Apfelproduktion
- Berechnung des ökologischen Drucks (ökol. Fußabdruck)
- Erhöhung der Kohlenstoff-Senken
 - Humusaufbau, Pflanzenkohle
- → Umweltneutrale Produktion

ECOThink



www.weltretter.at
Amrita Sai eG

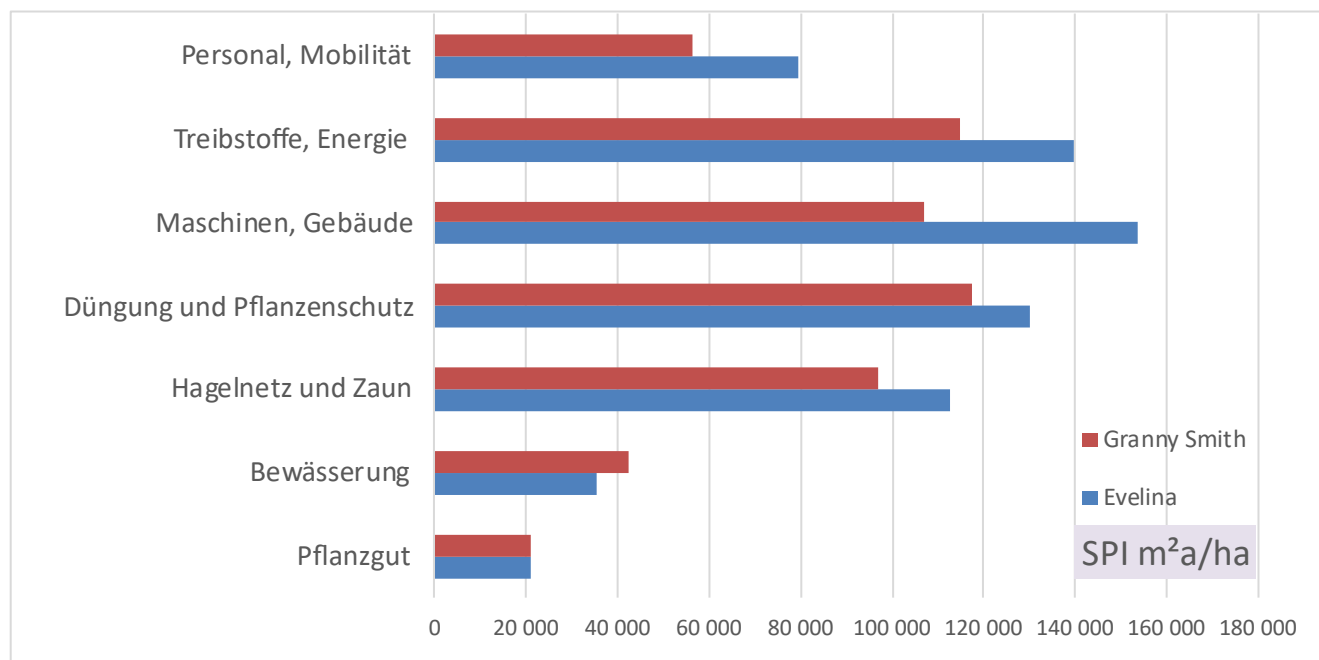
Praxisbeispiel: Apfel

- Ökologische Bewertung der Apfelproduktion:
 - Pflanzgut
 - Bewässerung
 - Hagelnetz und Zaun
 - Düngung und Pflanzenschutz
 - Maschinen, Gebäude
 - Treibstoffe, Energie
 - Personal, Mobilität



Praxisbeispiel: Apfel

Vergleich der Sorten pro Hektar

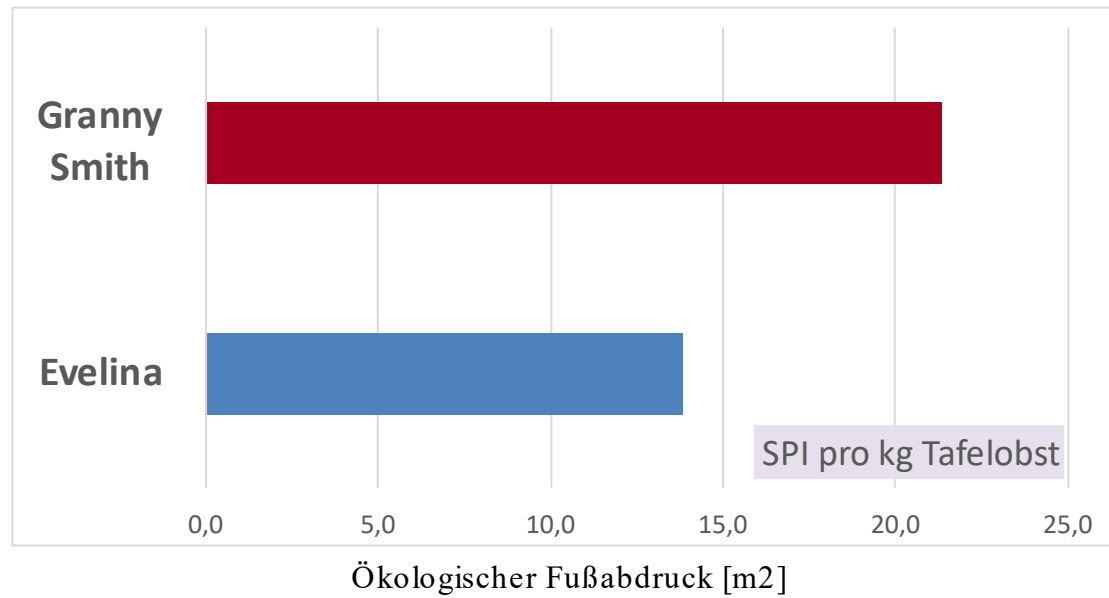


Granny Smith: 26 040 kg/ha
Evelina: 48 602 kg/ha

eigene Erstellung von Gottfried Maitz

Praxisbeispiel: Apfel

Vergleich der Sorten pro kg



26 040 kg/ha

48 602 kg/ha

eigene Erstellung von Gottfried Maitz

Praxisbeispiel: Apfel

- Zusätzliche Bewertung von Lagerung, Sortierung und Verpackung, Transport extra
- Produktion: Kompromisse notwendig
- Größter Hebel: Hektarertrag
- Hohe Effizienz (Personal, Energie, Hektarertrag) → Niedriger Fußabdruck
- Landwirtschaft ist einzige Branche, die Kompensation selbst in der Hand hat

TEIL I

Der Ökologische Fußabdruck

Sustainable Process Index (SPI)

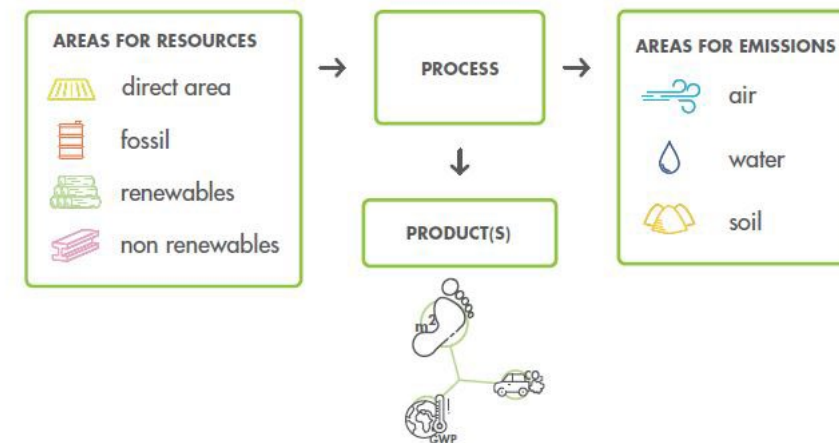


<http://spionweb.eco>

Der SPI



- Vergleich natürlicher und technischer Material- und Energieflüsse
- Ökologischer Fußabdruck und Einbeziehung aller Emissionen
- Treibhausgasemissionen basierend auf IPCC AR5

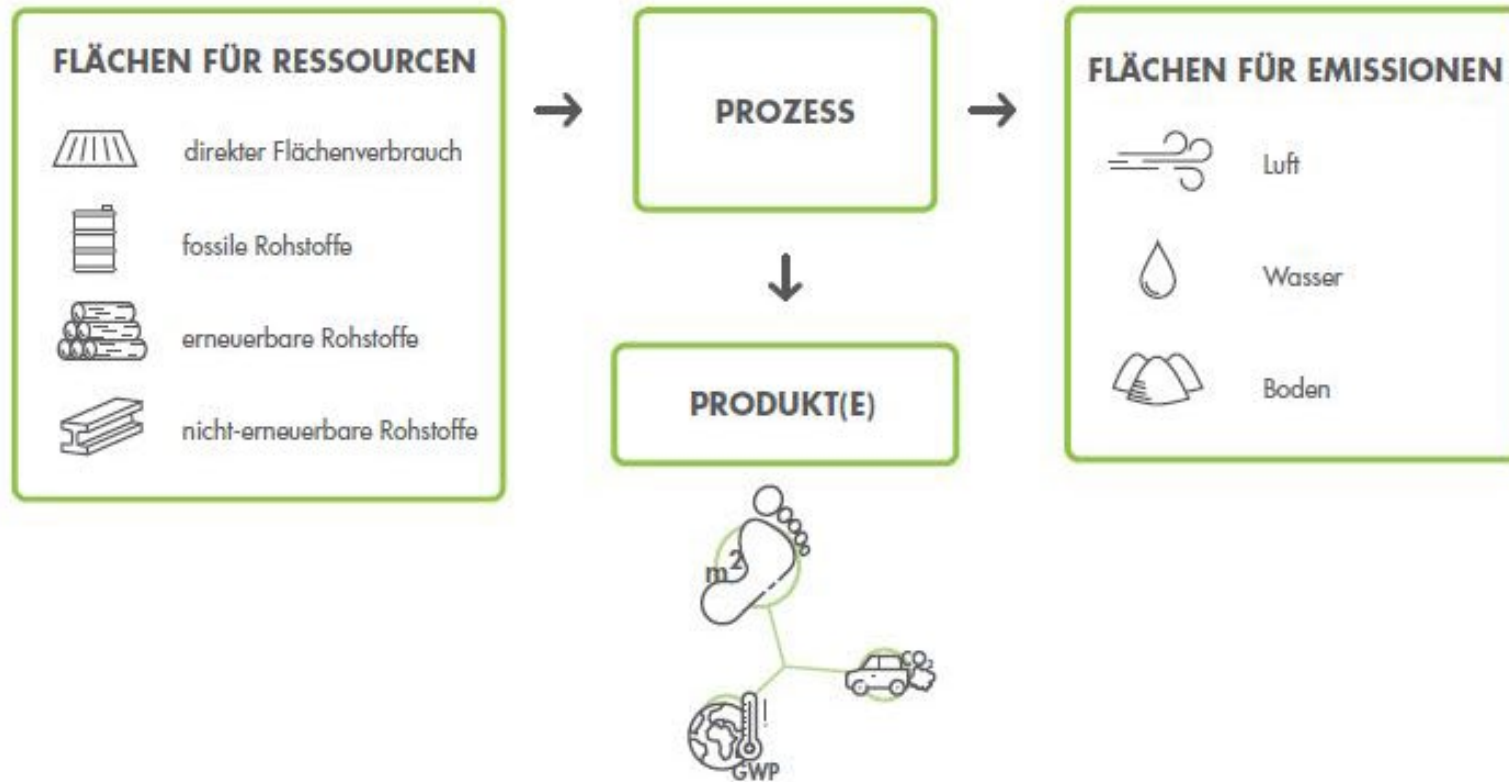


Den SPI verstehen: Zwei Grundsätze

Anthropogene Materialflüsse dürfen folgendes nicht verändern:

- 1) globale natürliche Stoffkreisläufe
→ Ressourcennutzung
- 2) die Eigenschaften lokaler Umweltkompartimente
→ Emissionen in die Natur

Ökologischer Fußabdruck auf Basis des SPI





TEIL II

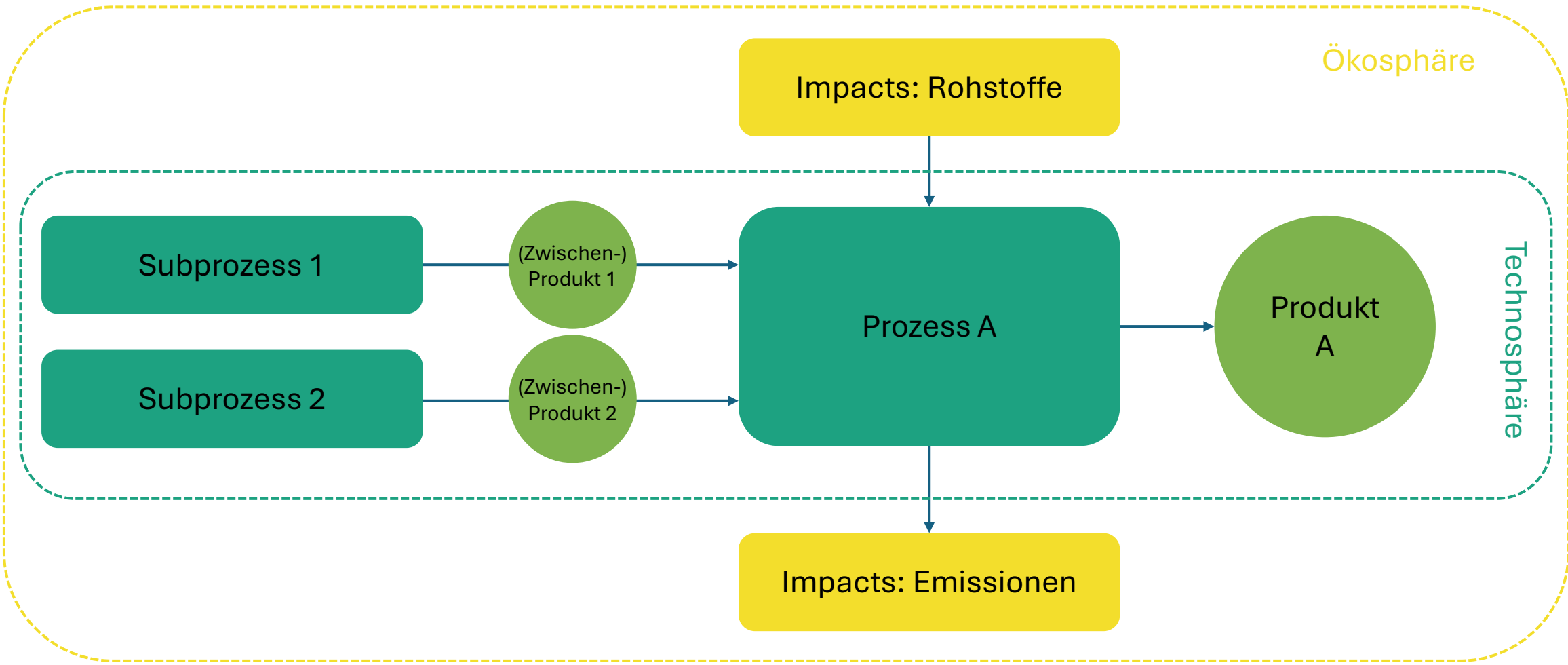
SPlonWeb

Was kann SPlonWeb?

- Berechnung von **ökologischem Fußabdruck**, CO₂, GWP
- Grafische Darstellung:
 - Verteilung des ökologischen Fußabdrucks auf **Kategorien**
 - Verteilung auf **Teilprozesse**
 - „Hotspot“-Diagramm
- Sofortige Aktualisierung der Berechnung (einschließlich aller anderen Prozesse, die mit dem aktuellen Prozess verknüpft sind)
- Schleifenberechnung möglich

Verwendung von SPionWeb – Glossar

➤ <http://:spionweb.eco>



Verwendung von SPionWeb – vor dem Start

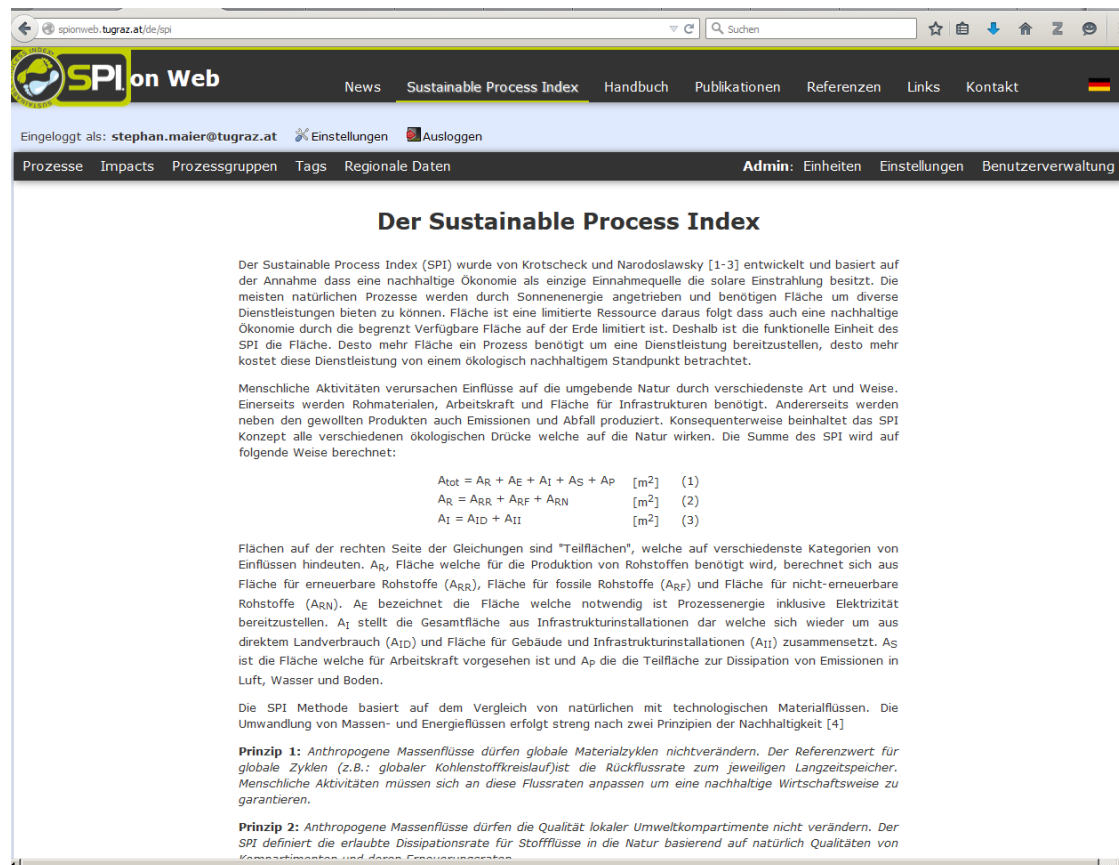
- Sachbilanz (Mengen) für alle Prozesse im Lebenszyklus, die wir selbst definieren möchten (Vordergrunddaten).
- Die Mengen aller Rohstoffe, Produkte und Auswirkungen (Inputs und Outputs) beziehen sich auf das Hauptprodukt
- Eingabe der (Sub-)Prozesse in SPionWeb, beginnend mit dem ersten (Sub-)Prozess im Lebenszyklus;
- Die Reihenfolge der Einrichtung von (Sub-)Prozessen in SPionWeb muss dem Material-/Energiefluss im Lebenszyklus folgen



PAUSE

Online-Demonstration

→ www.spionweb.eco



The screenshot shows a web browser displaying the 'SPI on Web' website. The page title is 'Der Sustainable Process Index'. The content includes a detailed explanation of the SPI concept, its development by Krottscheck and Narodoslowsky, and the calculation of the total area (A_{tot}) required for a process. The page also lists two principles of sustainability: Principle 1 (Material cycles) and Principle 2 (Local environmental quality).

Der Sustainable Process Index

Der Sustainable Process Index (SPI) wurde von Krottscheck und Narodoslowsky [1-3] entwickelt und basiert auf der Annahme dass eine nachhaltige Ökonomie als einzige Einnahmequelle die solare Einstrahlung besitzt. Die meisten natürlichen Prozesse werden durch Sonnenenergie angetrieben und benötigen Fläche um diverse Dienstleistungen bieten zu können. Fläche ist eine limitierte Ressource daraus folgt dass auch eine nachhaltige Ökonomie durch die begrenzt verfügbare Fläche auf der Erde limitiert ist. Deshalb ist die funktionelle Einheit des SPI die Fläche. Desto mehr Fläche ein Prozess benötigt um eine Dienstleistung bereitzustellen, desto mehr kostet diese Dienstleistung von einem ökologisch nachhaltigem Standpunkt betrachtet.

Menschliche Aktivitäten verursachen Einflüsse auf die umgebende Natur durch verschiedenste Art und Weise. Einerseits werden Rohmaterialien, Arbeitskraft und Fläche für Infrastrukturen benötigt. Andererseits werden neben den gewollten Produkten auch Emissionen und Abfall produziert. Konsequenterweise beinhaltet das SPI Konzept alle verschiedenen ökologischen Drücke welche auf die Natur wirken. Die Summe des SPI wird auf folgende Weise berechnet:

$$A_{tot} = A_R + A_E + A_I + A_S + A_P \quad [m^2] \quad (1)$$

$$A_R = A_{RR} + A_{RF} + A_{RN} \quad [m^2] \quad (2)$$

$$A_I = A_{ID} + A_{II} \quad [m^2] \quad (3)$$

Flächen auf der rechten Seite der Gleichungen sind "Teilflächen", welche auf verschiedenste Kategorien von Einflüssen hindeuten. A_R, Fläche welche für die Produktion von Rohstoffen benötigt wird, berechnet sich aus Fläche für erneuerbare Rohstoffe (A_{RR}), Fläche für fossile Rohstoffe (A_{RF}) und Fläche für nicht-erneuerbare Rohstoffe (A_{RN}). A_E bezeichnet die Fläche welche notwendig ist Prozessenergie inklusive Elektrizität bereitzustellen. A_I stellt die Gesamtfläche aus Infrastrukturinstallationen dar welche sich wieder um aus direktem Landverbrauch (A_{ID}) und Fläche für Gebäude und Infrastrukturinstallationen (A_{II}) zusammensetzt. A_S ist die Fläche welche für Arbeitskraft vorgesehen ist und A_P die die Teilfläche zur Dissipation von Emissionen in Luft, Wasser und Boden.

Die SPI Methode basiert auf dem Vergleich von natürlichen mit technologischen Materialflüssen. Die Umwandlung von Massen- und Energieflüssen erfolgt streng nach zwei Prinzipien der Nachhaltigkeit [4]

Prinzip 1: Anthropogene Massenflüsse dürfen globale Materialzyklen nicht verändern. Der Referenzwert für globale Zyklen (z.B.: globaler Kohlenstoffkreislauf) ist die Rückflussrate zum jeweiligen Langzeitspeicher. Menschliche Aktivitäten müssen sich an diese Flussraten anpassen um eine nachhaltige Wirtschaftsweise zu garantieren.

Prinzip 2: Anthropogene Massenflüsse dürfen die Qualität lokaler Umweltkompartimente nicht verändern. Der SPI definiert die erlaubte Dissipationsrate für Stoffflüsse in die Natur basierend auf natürlich Qualitäten von Kompartimenten und deren Erregungsprozessen.

- Jede:r Benutzer:in hat seine eigene Projektdatenbank.

Log In **Sign Up** Forgot password?

Sign Up

Email

Password (min. 6 characters)

Confirm Password

[Imprint](#)

SPI on Web: Anmelden

SPI on Web News Sustainable Process Index Manual Publications References Links Contact

[Log In](#) [Sign Up](#) [Forgot password?](#)

Log In

Email

Password

[Imprint](#)

- Allgemeine Informationen, methodischer Hintergrund, Referenzen, Links und Kontaktinformationen

Signed in as: [rene.kollmann@gmx.at](#) [Settings](#) [Log Out](#)

Processes Impacts Process Groups Tags Regional Data **Admin:** [Units](#) [Settings](#) [Users](#)

Manual

New users are advised to start with the step-by-step guide in order to get a quick overview about SPionWeb and its usage in general. Further detailed explanations about SPionWeb and its usage can be found in the manual.

[SPionWeb Step-by-Step Guide](#)

This manual explains footprint computation in SPionWeb and its results in detail. It further addresses questions about SPionWeb and its structure to help users to benefit from all program features.

[SPionWeb Manual](#)

Imprint

- Die Navigationsleiste wird oben angezeigt und ermöglicht den Zugriff auf alle wichtigen Optionen innerhalb von SPlonWeb.

SPlon Web News Sustainable Process Index Manual Publications References Links Contact

Signed in as: rene.kollmann@gmx.at Settings Log Out

Processes Impacts **Process Groups** Tags Regional Data Admin: Units Settings Users

Add

Process Groups

My Process Groups

Name	# Impacts	# Processes	# Tags	# Regions	# Users	
Foodstuffs	0	572	30	0	7	Edit Delete
Golfbewertung	0	122	0	0	3	Edit Delete
Lyoness	0	135	6	0	7	Edit Delete
Mobility	0	488	4	0	10	Edit Delete
Tourism	0	61	3	0	4	Edit Delete

Shared Process Groups

Name	# Impacts	# Processes	# Tags	# Regions	# Users	Owner	
FB-Vision	0	2	1	0	2	k.kettl@lev.at	Edit
Vitikult	0	57	11	0	6	stephan.maier@tugraz.at	Edit
Grapos	0	5	3	0	3	stephan.maier@tugraz.at	Edit
M2Lab	0	14	3	0	2	k.kettl@lev.at	Edit
Biogas Tractor Simulation (conventional corn)	0	37	0	0	6	k.kettl@lev.at	Edit
NAWitechlabor	0	56	1	0	7	stephan.maier@tugraz.at	Edit
Tea	0	0	0	0	2	hunter20338@yahoo.com.tw	Edit
ANIMPOL	0	111	0	0	3	k.shahzad@tugraz.at	Edit

Processes Impacts **Process Groups** Tags Regional Data Admin: Units Settings Users

Add

Process Groups

My Process Groups

Name	# Impacts	# Processes	# Tags	# Regions	# Users	
TEST						Save ✖ Close

Der Prozess: SPI-Kategorien

The screenshot shows the SPIon Web interface. At the top, there is a navigation bar with the SPI logo and 'on Web' text, followed by links for News, Sustainable Process Index, Manual, Publications, References, Links, and Contact. Below this, a user is signed in as 'rene.kollmann@gmx.at' with options for Settings and Log Out. A secondary navigation bar includes 'Processes', 'Impacts', 'Process Groups', 'Tags', 'Regional Data', and an 'Admin' section with 'Units', 'Settings', and 'Users' links.

The main content area displays a diagram titled 'SPIonWeb' illustrating the process flow:

- resources** (orange box):
 - area (yellow square)
 - fossil resources (orange square)
 - renewables (light green square)
 - non renewables (pink square)
 - intermediates (grey square)
- process X** (light blue box): Receives input from resources and produces **product(s)** (green box).
- emissions** (grey box): Receives input from process X and includes:
 - to air (light blue square)
 - in water (dark blue square)
 - in soil (yellow square)

The final output is the **SPI [m²/unit]**, represented by a footprint icon.

At the bottom of the interface, the word 'Imprint' is visible.

Neuen Prozess erstellen

- Ein Klick auf „Hinzufügen“ startet den Vorgang zur Berechnung der ökologischen Auswirkungen von Prozessen.

Signed in as: **kettl@tugraz.at** [Settings](#) [Log out](#)

Dashboard Tags Regional Data **Processes**

Add Search

Filter by

Name	Region
------	--------

Neuen Prozess erstellen

- Eindeutiger Name
- Beschreibung
- Referenz
- Regionale Daten

Processes Impacts Process Groups Tags Regional Data Admin: Units Settings Users

Back Save

New SPI Process

Process Data

Name Process XY

Description Name + ect.

Reference Lit. XY

Reference File Durchsuchen... Keine Datei ausgewählt.

Type USER

Process Test

Group Test

Region: Europe

Imprint & Privacy Policy

Produkte, Teilprozesse und Auswirkungen hinzufügen

Process Data

Name:

Description:

Reference:

Reference File: Keine Datei ausgewählt.

Tags:

Type: **USER**

Process Group:

Region:

Last Update: 11/18/2020 12:51

Footprint SPI Categories

Inventory Overview

Outputs

Products

Name	Main product?	Unit	Inventory	a_{tot} [m ² .a/Unit]	a_{part} [m ² .a/Unit]	K
<input type="text" value="Product XY1"/>		<input type="text" value="kg"/>	1.0			<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="X Close"/>

Included in 0 my processes or core processes.

Inventories

Sub-Processes

Name	Unit	Inventory	y_{spec} [m ² .a/q]	a_{part} [m ² .a/Unit]	Share
------	------	-----------	----------------------------------	-------------------------------------	-------

Impacts

i Impacts to air, water and soil must be defined by their final enrichment compartment (see manual for more details)!

Name	Unit	Inventory	y_{spec} [m ² .a/q]	a_{part} [m ² .a/Unit]	Share
------	------	-----------	----------------------------------	-------------------------------------	-------

Produkte, Teilprozesse und Auswirkungen hinzufügen

Dashboard Tags Regional Data Processes Admin: Units Impacts Core Processes Tags Regional Data Settings

Back Copy Delete Results

Process Details

Process Data

SPI Index: 0.103
 Name: Process 1
 Description: Test process for the quick reference guide
 Reference: Literature Source #1
 Allocation Type: primary
 Restricted?:
 Last Update: 12/18/2012 12:25
 Tags:
 Test processes

Regional Data

Region: Europe
 Water: γ_w : 983.000 [mm/a]
 r : 0.300
 R_w : 294.900 [kg/m².a]
 Soil: γ_s : 0.750 [kg/m².a]
 l : 0.560
 R_s : 0.420 [kg/m².a]

Footprint SPI Categories

Footprint Inputs

Outputs

+ New Product

Products

Name	Main product?	Unit	Inventory	$\#_{tot}$ [m ² .a/unit]	$\#_{part}$ [m ² .a/unit]	K	
Test product 1	<input checked="" type="checkbox"/>	kg	1.0	3448.795	3448.795	1.000	<input checked="" type="checkbox"/> Delete
Test product 2	<input checked="" type="checkbox"/>	kg	0.500	0.0	0.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/> Delete

Included in other processes:

Inputs

+ Add Sub-Process + Add Sub-Process (Advanced Search) + Add Impact + Add Impact (Advanced Search)

Sub-Processes

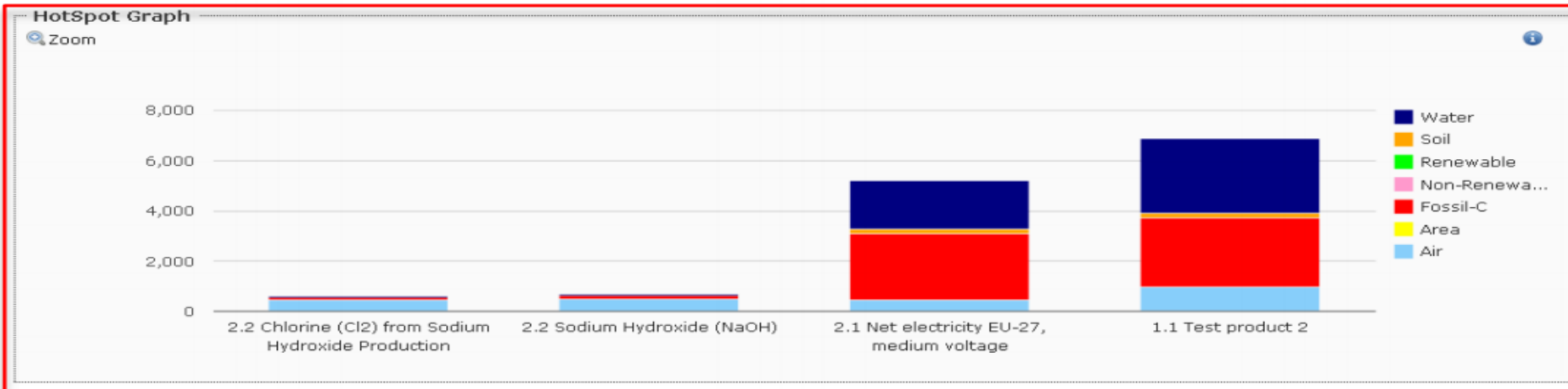
Name	Unit	Inventory	γ_{spec} [m ² .a/g]	$\#_{part}$ [m ² .a/unit]	Share	
Net electricity EU-27, medium voltage	kWh	10.00000	260.390	2603.900	75.5%	<input checked="" type="checkbox"/> Delete
Sodium Hydroxide (NaOH)	kg	2.00000	86.662	173.324	5.0%	<input checked="" type="checkbox"/> Delete

Impacts

Name	Unit	Inventory	γ_{spec} [m ² .a/g]	$\#_{part}$ [m ² .a/unit]	Share	
CO ₂	kg	2.00000	222.000	444.000	12.9%	<input checked="" type="checkbox"/> Delete
Hg (water)	mg	150.000		508.647	14.7%	<input checked="" type="checkbox"/> Delete
Zn (soil)	mg	65.0000		0.516	0.0%	<input checked="" type="checkbox"/> Delete

Prozess-Ergebnisse: Hot-Spot-Diagramm

SPI Overview



Detailed SPI Overview

Level: All Up to:

Level	Process	Unit	Inventory	CO ₂ [kg]	GWP [kg]	a _{part} [m ² ,a]
1	1.1 Process 1					
	Test product 2	kg	1.0	20.1743	104.1743	6897.5906
	Cd (soil)	mg	130.0000	-	-	309.5238
	CH ₄	kg	4.0000	-	-	888.0000
	Hg (water)	mg	300.0000	-	-	1017.2940
2	2.1 Net electricity EU-27, medium voltage					
	Net electricity EU-27, medium voltage	kWh	20.0000	19.1803	19.1803	5207.8129
	2.2 Sodium Hydroxide (NaOH)					
	Sodium Hydroxide (NaOH)	kg	4.0000	0.9941	0.5159	346.6474
	Chlorine (Cl ₂) from Sodium Hydroxide Production	kg	3.5600	0.8847	0.4087	308.5161
	Hydrogen (H ₂) from Sodium Hydroxide Production	kg	0.2000	0.0497	0.0013	17.3324
	CCl ₄ (air)	g	0.0012	-	-	2.2622
	Chlorides (water)	g	0.0795	-	-	0.0027
	Dichloro methane	g	0.0074	-	-	0.0011
	Dichloro monofluoro methane (air)	g	0.0105	-	-	113.8109
	HCl	g	0.0114	-	-	0.1467
	Hg (water)	g	0.0011	-	-	3.7478
	Process Water (Europe) [kg]	kg	7.0000	-	-	0.0237
	Waste heat into air	MJ	< 0.0001	-	-	0.0



TEIL II

Übung Weinbau

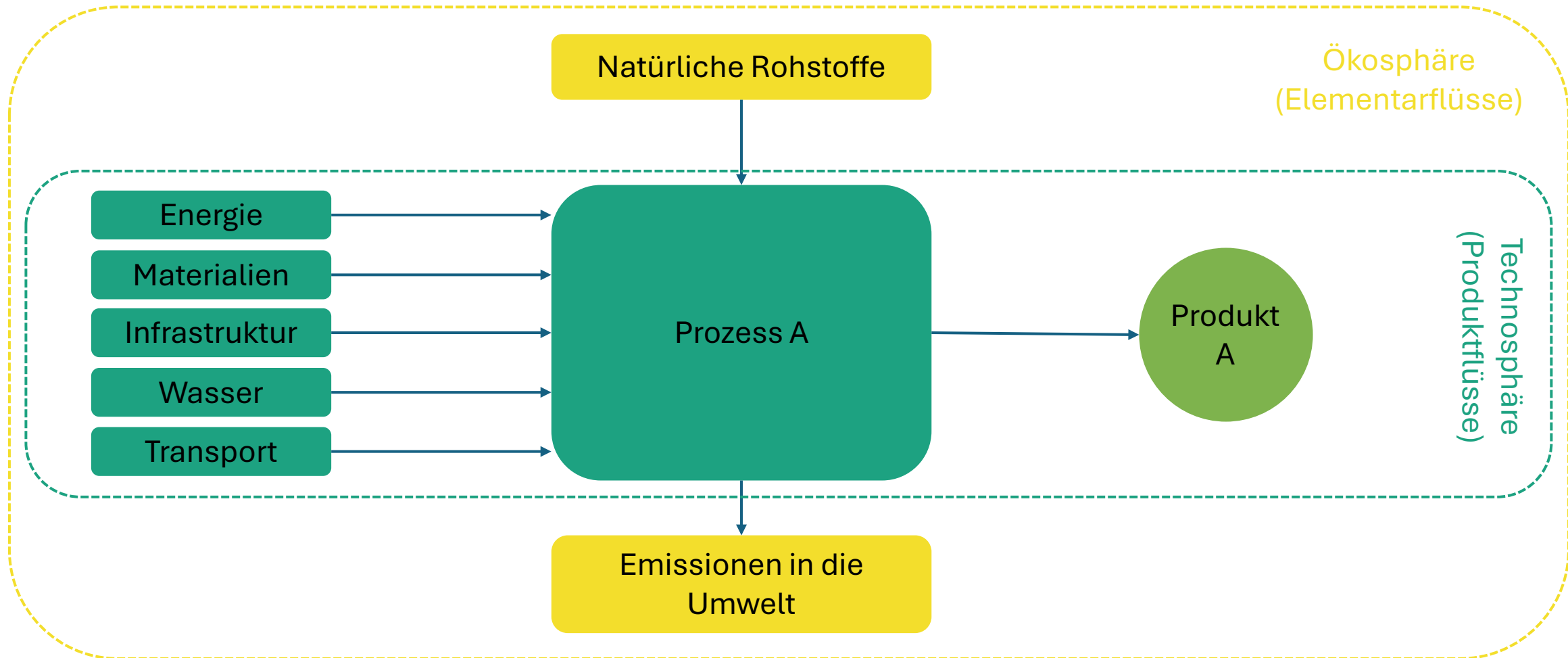
Beispiel Weinanbau



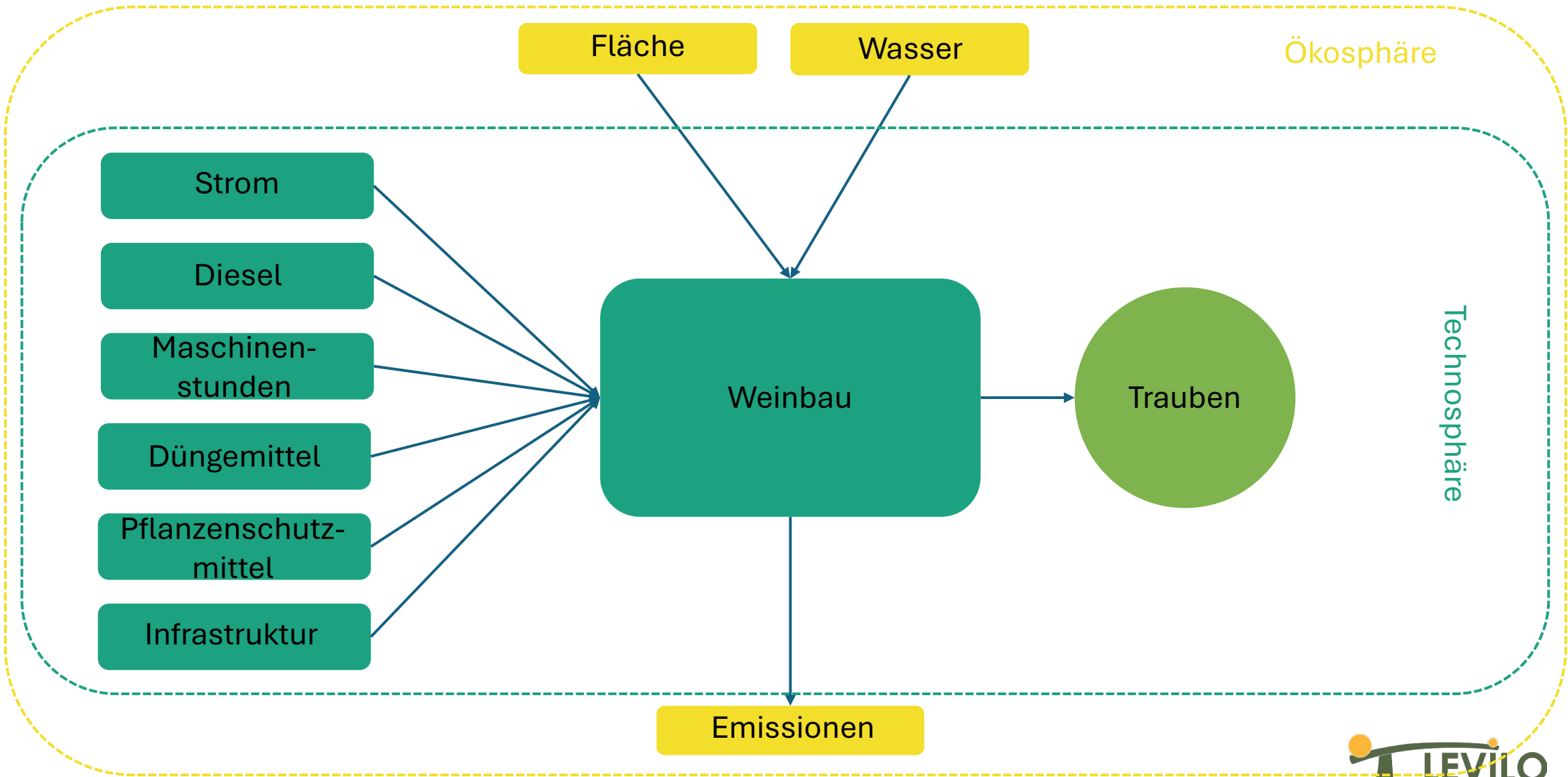
Beispiel Weinanbau

- Funktionale Einheit: 1 kg Weintrauben
- Weiterer Schritt: 1 Flasche Wein
- Datensammlung:
 - Was brauchen wir?
 - Wie viel brauchen wir?

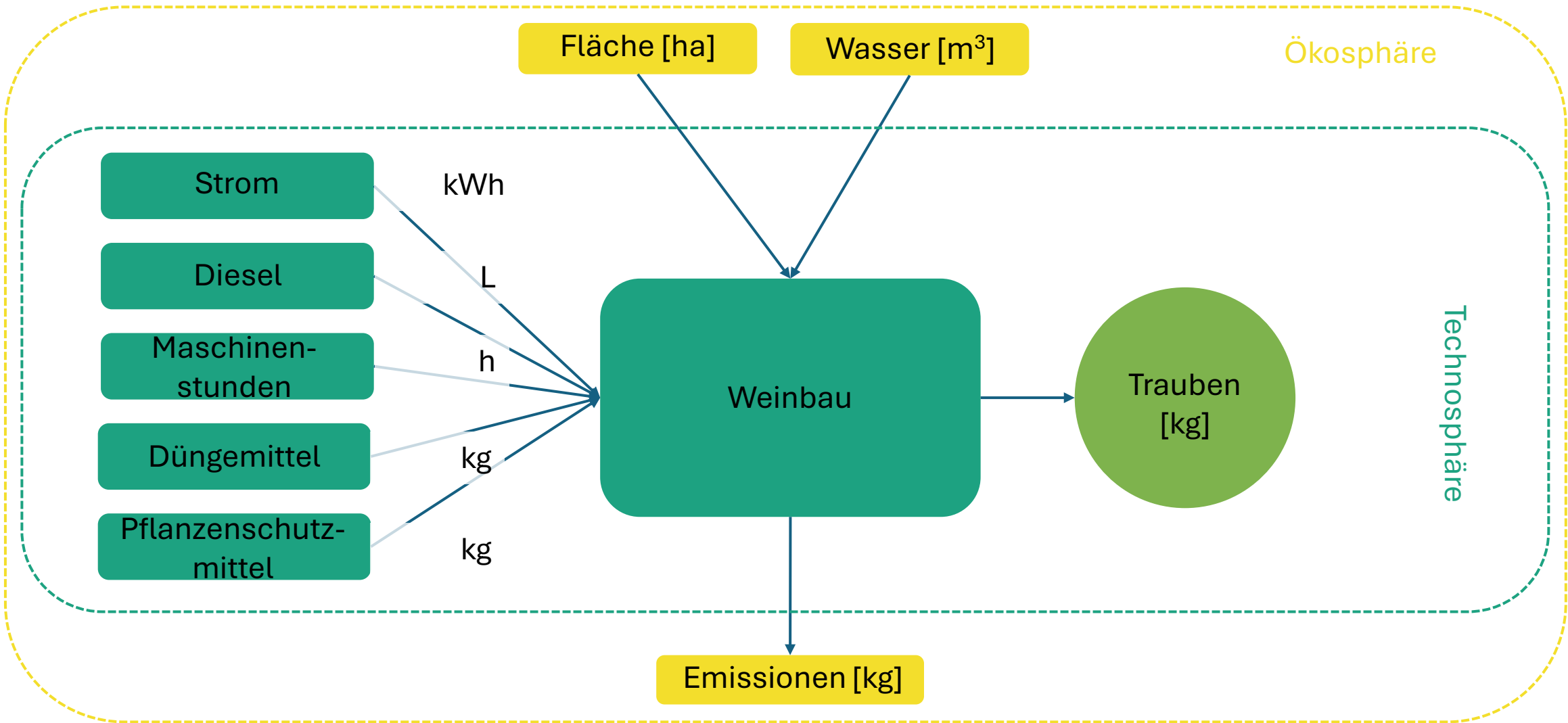
Flussdiagramm



Beispiel Weinanbau



Beispiel Weinanbau



Beispiel Wein- oder Obstbau

Material	Menge	Einheit
Düngemittel	Stickstoff (N)	kg
	Phosphor (P ₂ O ₅)	kg
	Kalium (K ₂ O)	kg
	Kalk (CaO)	kg
	Kompost	m ³
Pflanzenschutz	Sonstige Düngemittel	kg, l
	Pflanzenschutz	kg
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	h
Sonstige Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen	Liter
	Strom für Ernte- und Arbeitsbühne, Lagerung/Kühlung, etc.	kWh
Wasser		m ³
Fläche		ha
Ertrag		kg/ha

Mengen pro
Hektar oder pro
kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material		Menge	Einheit
Düngemittel	Stickstoff (N)	45,6	kg
	Phosphor (P2O5)	25,6	kg
	Kalium (K2O)	10,4	kg
	Kalk (CaO)	45,6	kg
	Kompost u.ä.	0	m ³
	Sonstige Düngemittel	0	kg, l
Pestizide	Pflanzenschutz	7,5	kg
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	84,8	h
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter
	Strom		kWh
Wasser	Wasserverbrauch		m ³
Fläche	Anbaufläche	1	ha
Ertrag	Ertrag	8000	kg/ha

Mengen pro
Hektar und
Jahr

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material		Menge	Einheit
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7	g
	Phosphor (P2O5)	3,2	g
	Kalium (K2O)	1,3	g
	Kalk (CaO)	5,7	g
	Kompost u.ä.		m ³
	Sonstige Düngemittel		kg, l
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94	kg
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106	h
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter
	Strom		kWh
Wasser	Wasserverbrauch		m ³
Fläche	Anbaufläche	0,000125	ha
Ertrag	Ertrag	8000	kg/ha

Mengen pro
kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material		Menge	Einheit	Spez. Fußabdruck [m2/Einheit]
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7	g	
	Phosphor (P2O5)	3,2	g	
	Kalium (K2O)	1,3	g	
	Kalk (CaO)	5,7	g	
	Kompost u.ä.		m ³	
	Sonstige Düngemittel		kg, l	
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94	kg	
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106	h	
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter	
	Strom		kWh	
Wasser	Wasserverbrauch		m ³	
Fläche	Anbaufläche	0,000125	ha	
Ertrag	Ertrag	8000	kg/ha	

Mengen pro kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material		Menge	Einheit	Spez. Fußabdruck [m2/Einheit]
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7	g	1,27
	Phosphor (P2O5)	3,2	g	0,95
	Kalium (K2O)	1,3	g	0,25
	Kalk (CaO)	5,7	g	0,05
	Kompost u.ä.		m ³	
	Sonstige Düngemittel		kg, l	
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94	kg	5,81
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106	h	4264,71
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter	
	Strom		kWh	
Wasser	Wasserverbrauch		m ³	
Fläche	Anbaufläche	0,000125	ha	10000
Ertrag	Ertrag	8000	kg/ha	

Mengen pro kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material		Menge	Einheit	Spez. Fußabdruck [m2/Einheit]	Fußabdruck * Menge [m2]
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7	g	1,27	
	Phosphor (P2O5)	3,2	g	0,95	
	Kalium (K2O)	1,3	g	0,25	
	Kalk (CaO)	5,7	g	0,05	
	Kompost u.ä.		m ³		
	Sonstige Düngemittel		kg, l		
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94	kg	5,81	
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106	h	4264,71	
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter		
	Strom		kWh		
Wasser	Wasserverbrauch		m ³		
Fläche	Anbaufläche	0,000125	ha	10000	
Ertrag	Ertrag	8000	kg/ha		

Mengen pro kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material	Menge	Einheit	Spez. Fußabdruck [m2/Einheit]	Fußabdruck * Menge [m2]	
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7 g	1,27	7,26	
	Phosphor (P2O5)	3,2 g	0,95	3,03	
	Kalium (K2O)	1,3 g	0,25	0,33	
	Kalk (CaO)	5,7 g	0,05	0,29	
	Kompost u.ä.		m ³		
	Sonstige Düngemittel		kg, l		
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94 kg	5,81	5,44	
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106 h	4264,71	45,21	
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter		
	Strom		kWh		
Wasser	Wasserverbrauch		m ³		
Fläche	Anbaufläche	0,000125 ha	10000	1,25	
Ertrag	Ertrag	8000 kg/ha			

Mengen pro kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

Material	Menge	Einheit	Spez. Fußabdruck [m2/Einheit]	Fußabdruck * Menge [m2]	
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7 g	1,27	7,26	
	Phosphor (P2O5)	3,2 g	0,95	3,03	
	Kalium (K2O)	1,3 g	0,25	0,33	
	Kalk (CaO)	5,7 g	0,05	0,29	
	Kompost u.ä.		m ³		
	Sonstige Düngemittel		kg, l		
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94 kg	5,81	5,44	
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106 h	4264,71	45,21	
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter		
	Strom		kWh		
Wasser	Wasserverbrauch		m3		
Fläche	Anbaufläche	0,000125 ha	10000	1,25	
Ertrag	Ertrag	8000 kg/ha			
Summe				62,81	

Mengen pro kg Produkt

Beispiel Wein- oder Obstbau

<https://spionweb.eco/de/processes/25283>

Material	Menge	Einheit	Spez. Fußabdruck [m2/Einheit]	Fußabdruck * Menge [m2]	Fußabdruck %	
Düngemittel	Stickstoff (N)	5,7 g	1,27	7,26	12%	
	Phosphor (P2O5)	3,2 g	0,95	3,03	5%	
	Kalium (K2O)	1,3 g	0,25	0,33	1%	
	Kalk (CaO)	5,7 g	0,05	0,29	0%	
	Kompost u.ä.		m ³			
	Sonstige Düngemittel		kg, l			
Pestizide	Pflanzenschutz	0,94 kg	5,81	5,44	9%	
Maschinenstunden	Traktoren, Maschinen, Aggregate	0,0106 h	4264,71	45,21	72%	
Energie	Diesel für Bewässerung, Maschinen		Liter			
	Strom		kWh			
Wasser	Wasserverbrauch		m3			
Fläche	Anbaufläche	0,000125 ha	10000	1,25	2%	
Ertrag	Ertrag	8000 kg/ha				
Summe				62,81	100%	

Mengen pro kg Produkt

Weitere Materialien

ECOThink Website: <https://www.ecothink-hub.eu/>

Demnächst:

- Trainingsunterlagen
 - SPI
 - OpenLCA
- Handbuch

- Fragebogen



★ Foundational Guide

Explore the core principles and concepts of Eco Design and LCA

★ Presentation Slides

Access slide decks to support workshops, lectures, or self-paced learning.

★ Videos

Watch expert insights and real-world applications in short, engaging videos.

★ Worksheets

Apply your learning with hands-on worksheets designed for practical reflection.

Danke!

ECOTHINK IS A COLLABORATIVE PROJECT BY



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or NA BIBB. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

