



Co-funded by
the European Union

ECOThink

Nachhaltigkeit messbar machen

Nachhaltigkeitsbewertung mit dem
ökologischen Fußabdruck

Barbara Truger & René Kollmann
LEVILO

Wie können wir Auswirkungen messen?

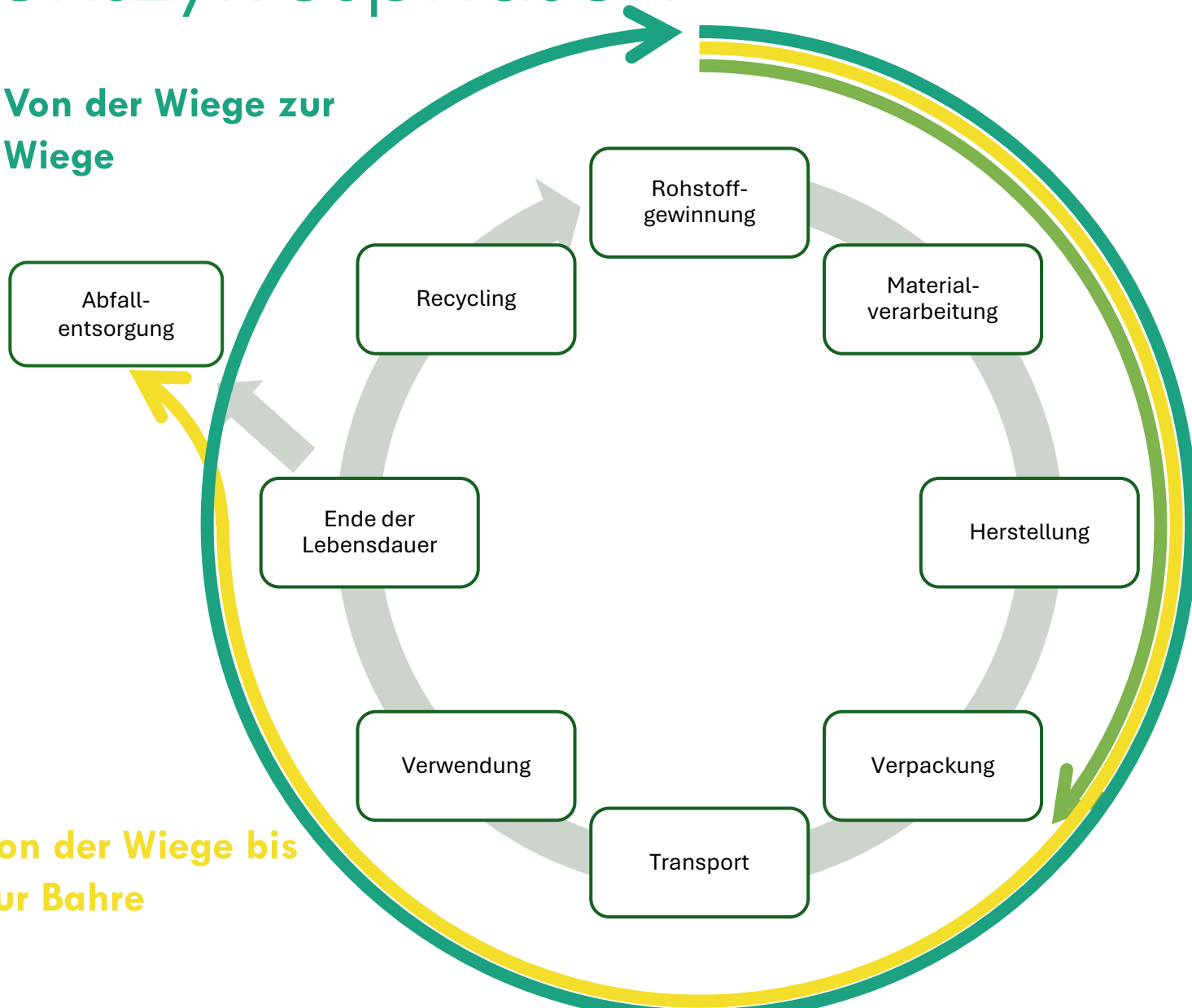
- Nachhaltigkeit messen
 - Wie viel? Von was?
 - Was ist die Auswirkung?
- Nachhaltigkeitsbewertung
 - Ökologische Nachhaltigkeit (life cycle assessment, LCA)
 - Wirtschaftliche Nachhaltigkeit
 - Soziale Nachhaltigkeit

ECOThink



Lebenszyklusphasen

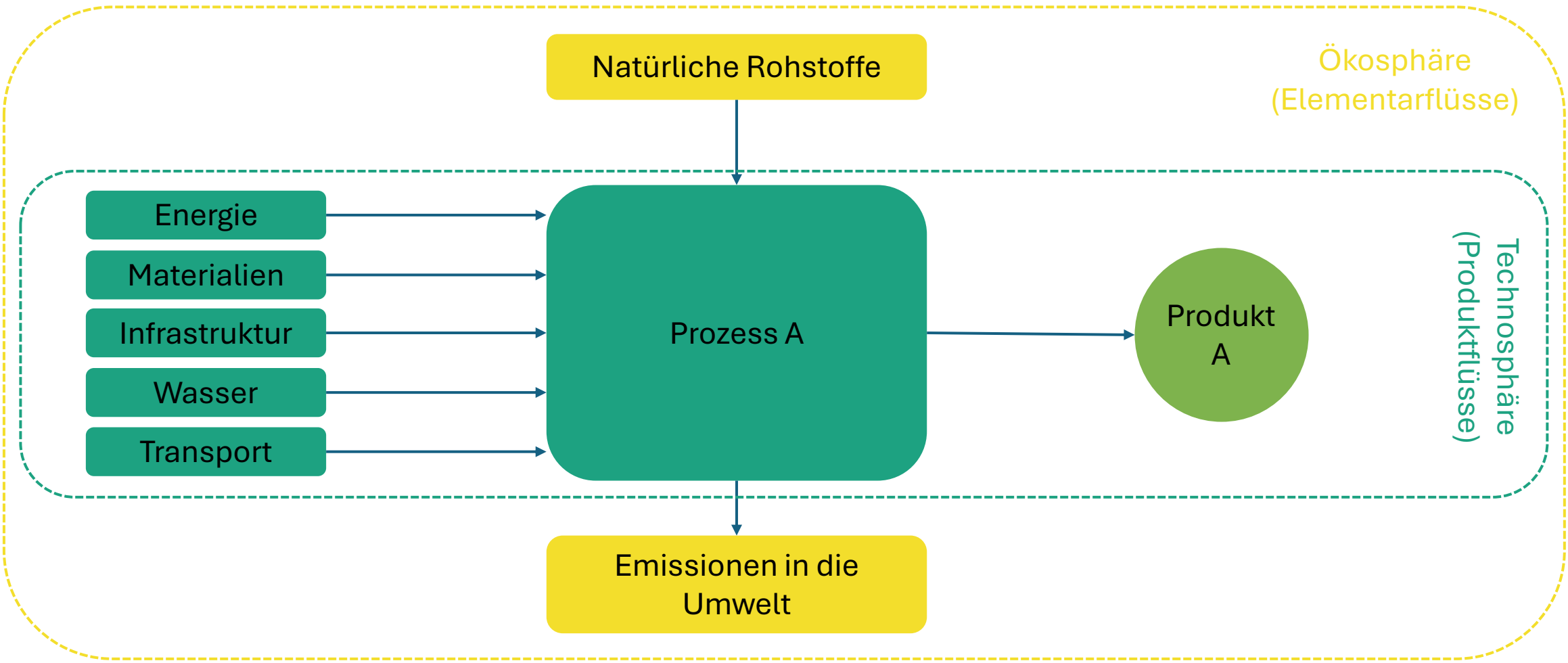
Von der Wiege zur Wiege



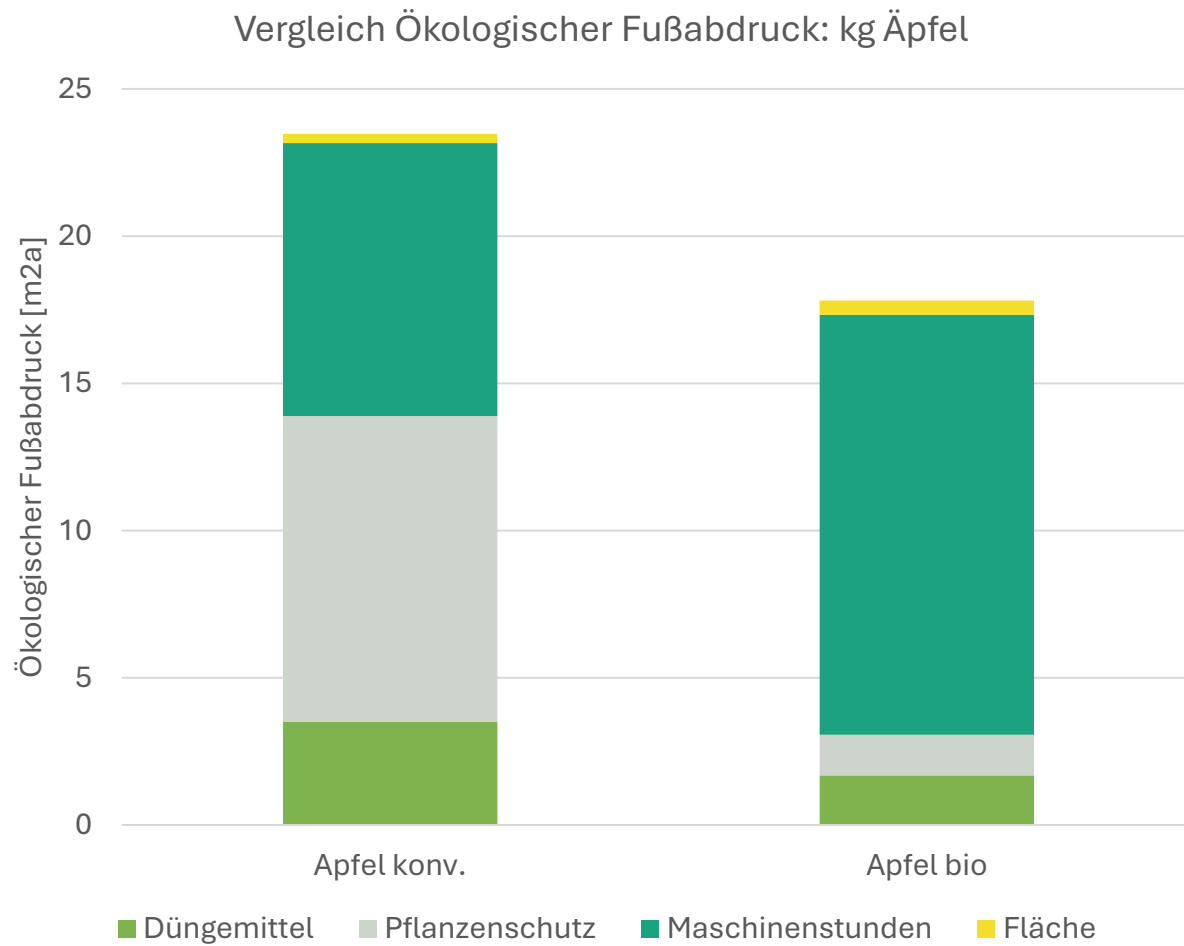
Von der Wiege bis zum Werkstor

Von der Wiege bis zur Bahre

Flussdiagramm



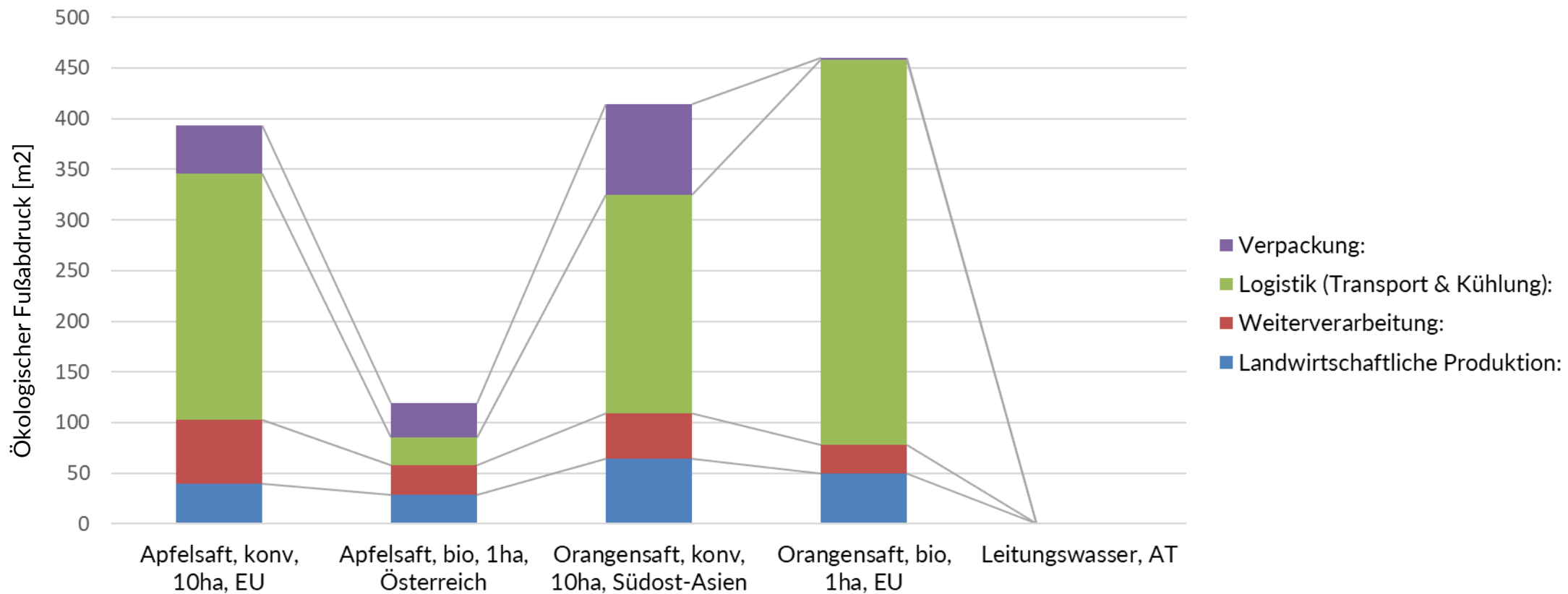
Praxisbeispiel: Apfel



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

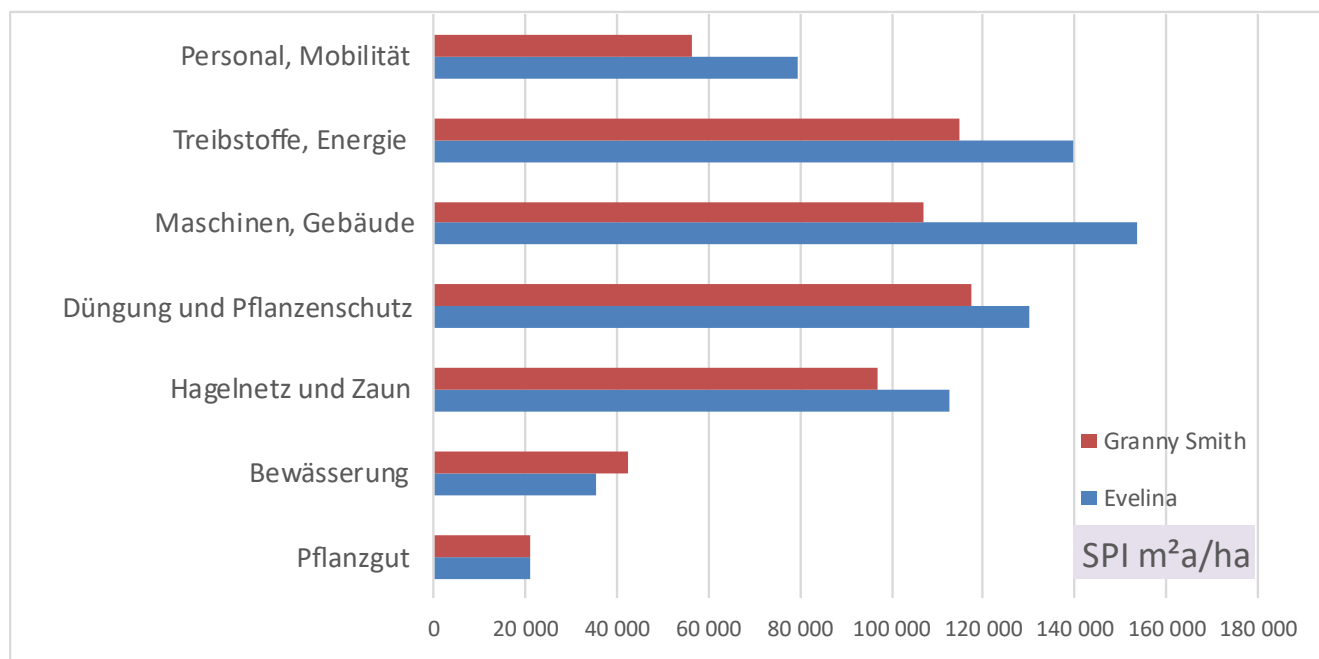
Praxisbeispiel: Apfel

- 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



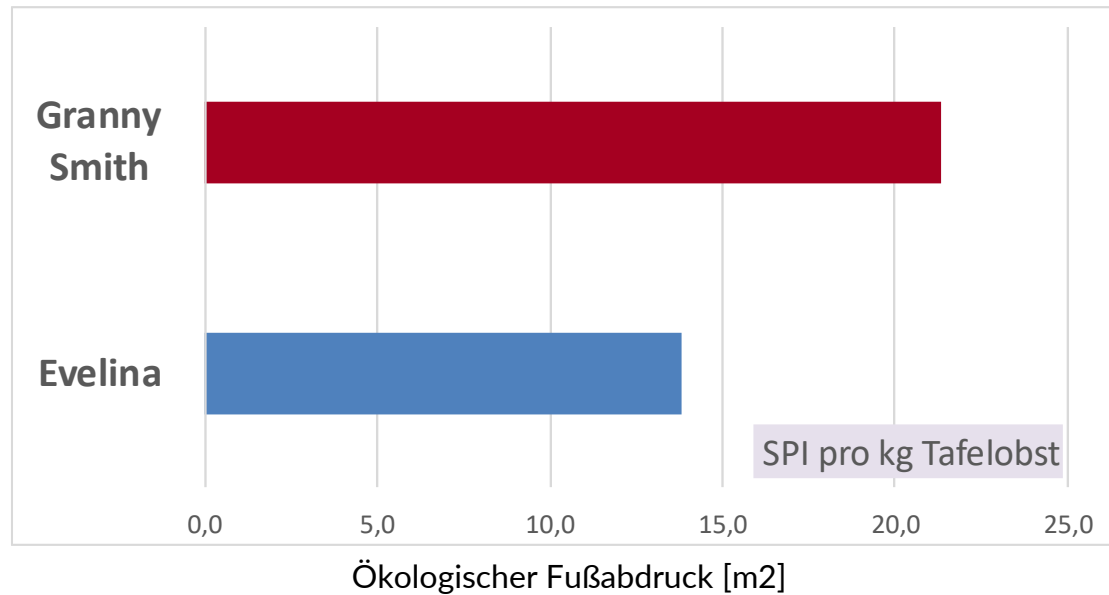
eigene Erstellung von Gottfried Maitz

Granny Smith: 26 040 kg/ha

Evelina: 48 602 kg/ha

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)



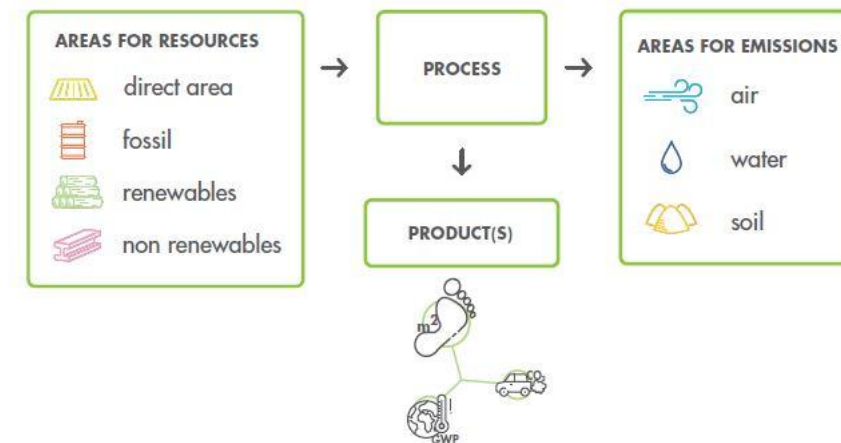
<http://spionweb.eco>

Der SPI



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

ECOThink

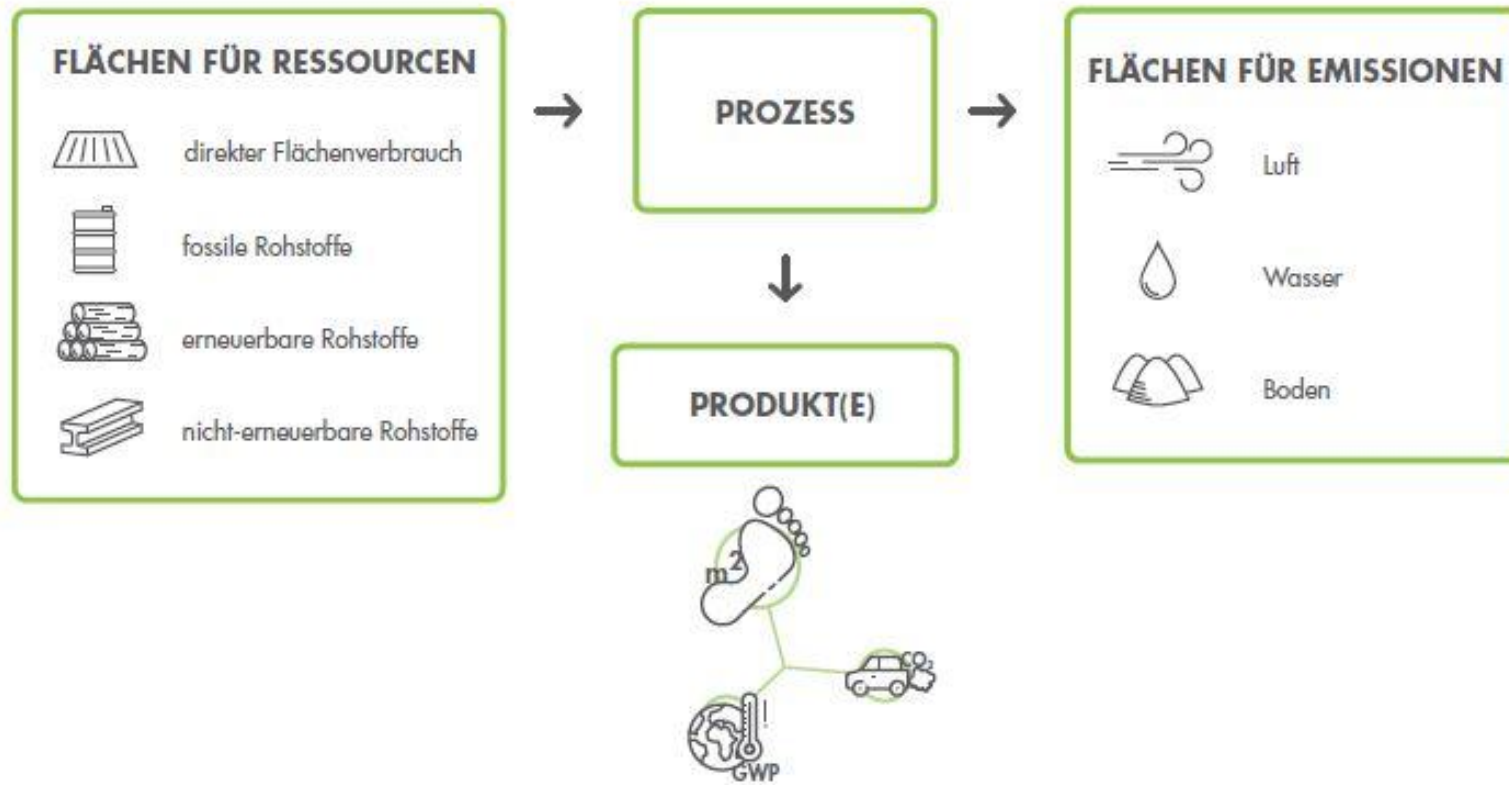


Den SPI verstehen: Zwei Grundsätze

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

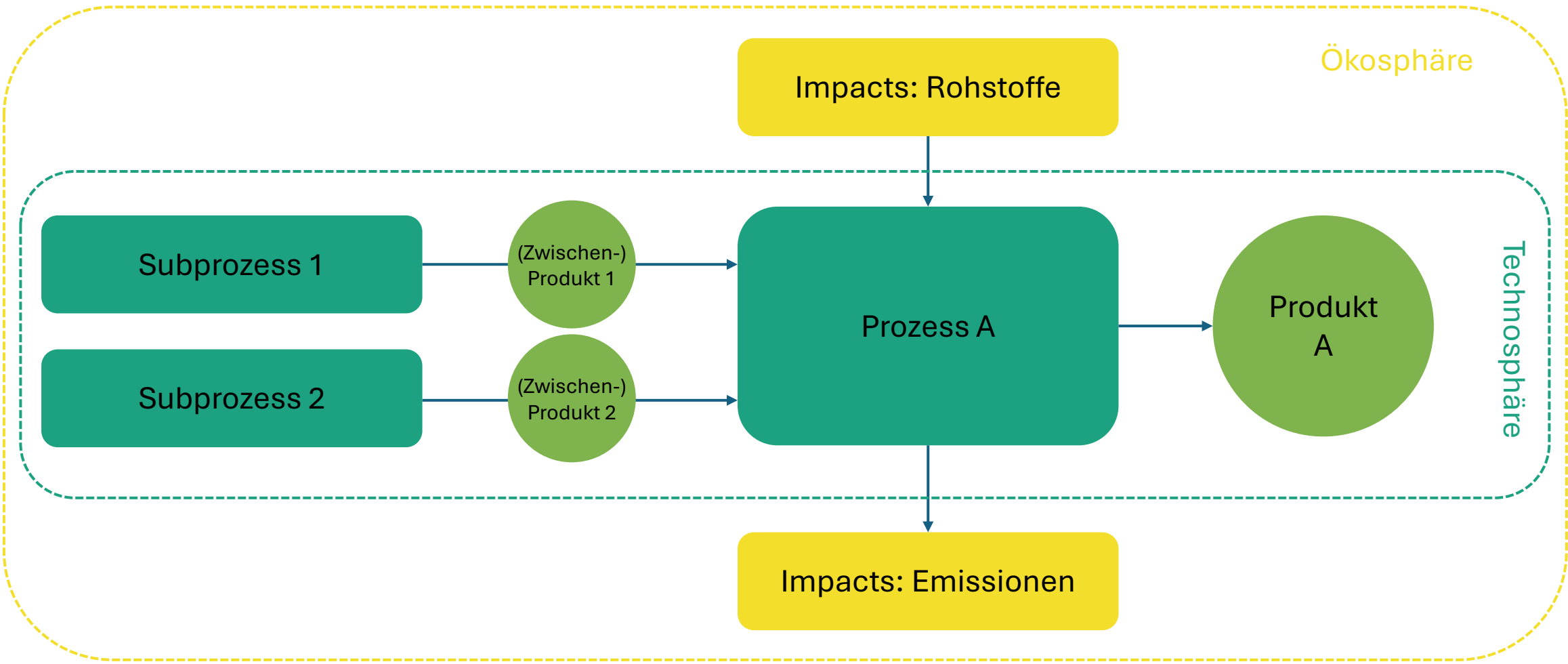
SPlonWeb

Was kann SPionWeb?

- 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 SPlonWeb – vor dem Start

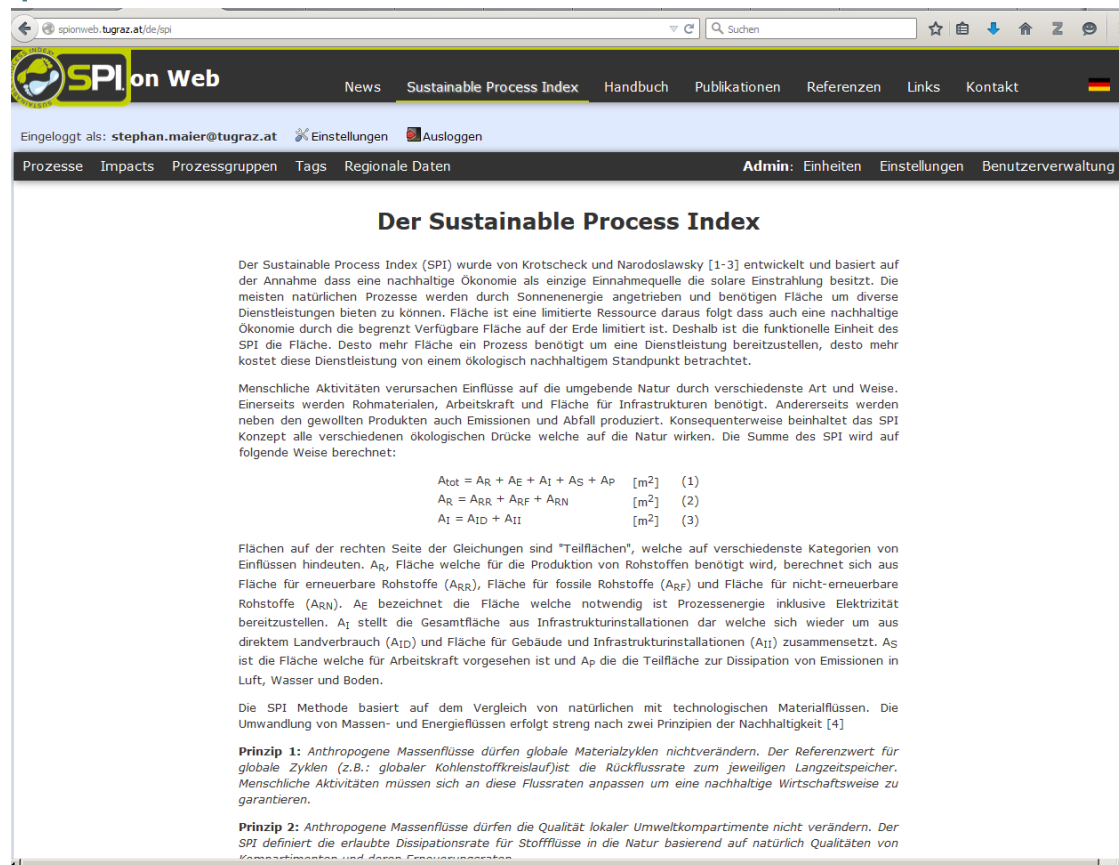
- Sachbilanz (Mengen) für alle Prozesse im Lebenszyklus, die wir selbst definieren möchten (Vordergrunddaten).
- Die Mengen aller Rohstoffe, Produkte und Auswirkungen (Inputs und Outputs) beziehen sich auf das Hauptprodukt
- Eingabe der (Sub-)Prozesse in SPlonWeb, beginnend mit dem ersten (Sub-)Prozess im Lebenszyklus;
- Die Reihenfolge der Einrichtung von (Sub-)Prozessen in SPlonWeb 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}) based on three main components: raw materials (A_R), infrastructure (A_I), and emissions (A_S). The page also lists two principles of sustainability: maintaining global material cycles and 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 nichtverändern. 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

The screenshot shows the SPionWeb website interface. At the top left is the logo with the text 'Sustainable Process Index SPion Web'. The top navigation bar contains links for 'News', 'Sustainable Process Index', 'Manual' (circled in red), 'Publications', 'References', 'Links', and 'Contact'. There are also flags for German and UK. Below the navigation bar, it says 'Signed in as: rene.kollmann@gmx.at' with 'Settings' and 'Log Out' options. A secondary navigation bar includes 'Processes', 'Impacts', 'Process Groups', 'Tags', 'Regional Data', and 'Admin: Units Settings Users'. The main content area is titled 'Manual' and contains the following text: '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.' Below this are two links: 'SPionWeb Step-by-Step Guide' and 'SPionWeb Manual'. At the bottom of the page, there is an 'Imprint' link.

- 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 | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--------|-----------|---------|--|
| <input type="text" value="TEST"/> | | | | | | <input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Close"/> |

Der Prozess: SPI-Kategorien

The screenshot shows the SPIonWeb interface. At the top, there is a navigation bar with the SPIonWeb logo and 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.

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

- resources** (orange box):
 - area (yellow)
 - fossil resources (orange)
 - renewables (light green)
 - non renewables (pink)
 - intermediates (grey)
- 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)
 - in water (dark blue)
 - in soil (yellow)

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

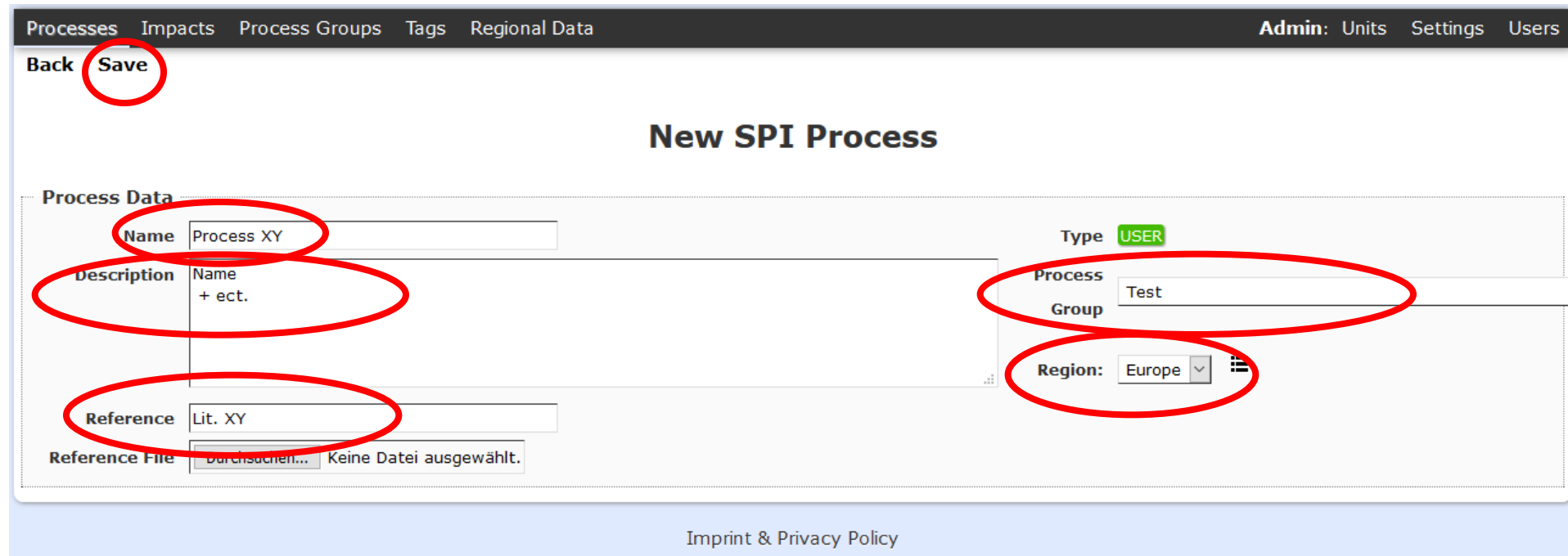
Filter by

| Name | Region |
|------|--------|
|------|--------|

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a navigation bar with the user's email 'kettl@tugraz.at', a 'Settings' link, and a 'Log out' link. Below this is a secondary navigation bar with tabs for 'Dashboard', 'Tags', 'Regional Data', and 'Processes'. The 'Processes' tab is highlighted with a red circle. Underneath, there is a section with an 'Add' button (highlighted with a red box) and a 'Search' input field. Below that, there is a 'Filter by' section with a dropdown menu set to 'Processes' and an empty search input field. At the bottom, a table header is visible with columns for 'Name' and 'Region', each with a small downward arrow icon.

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 | Type | USER |
| Description | Name + ect. | Process | Test |
| Reference | Lit. XY | Group | |
| Reference File | Durchsuchen... Keine Datei ausgewählt. | 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="checkbox"/> | <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

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

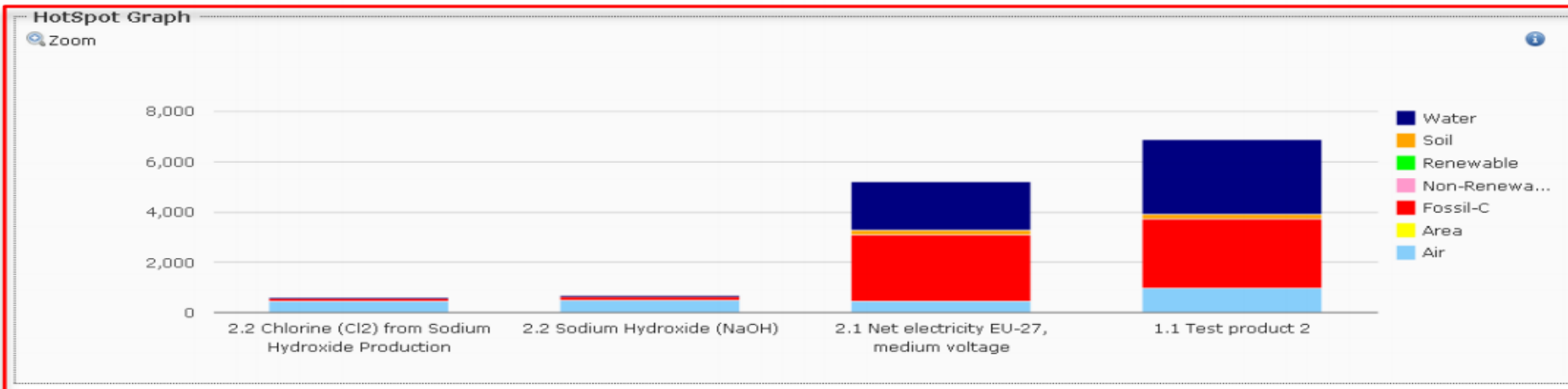
| Name | Unit | Inventory | γ_{spec} [m ² .a/t] | $\#_{part}$ [m ² .a/unit] | Share | |
|---------------------------------------|------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|--|
| Net electricity EU-27, medium voltage | kWh | 10.00000 | 260.390 | 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/t] | $\#_{part}$ [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:

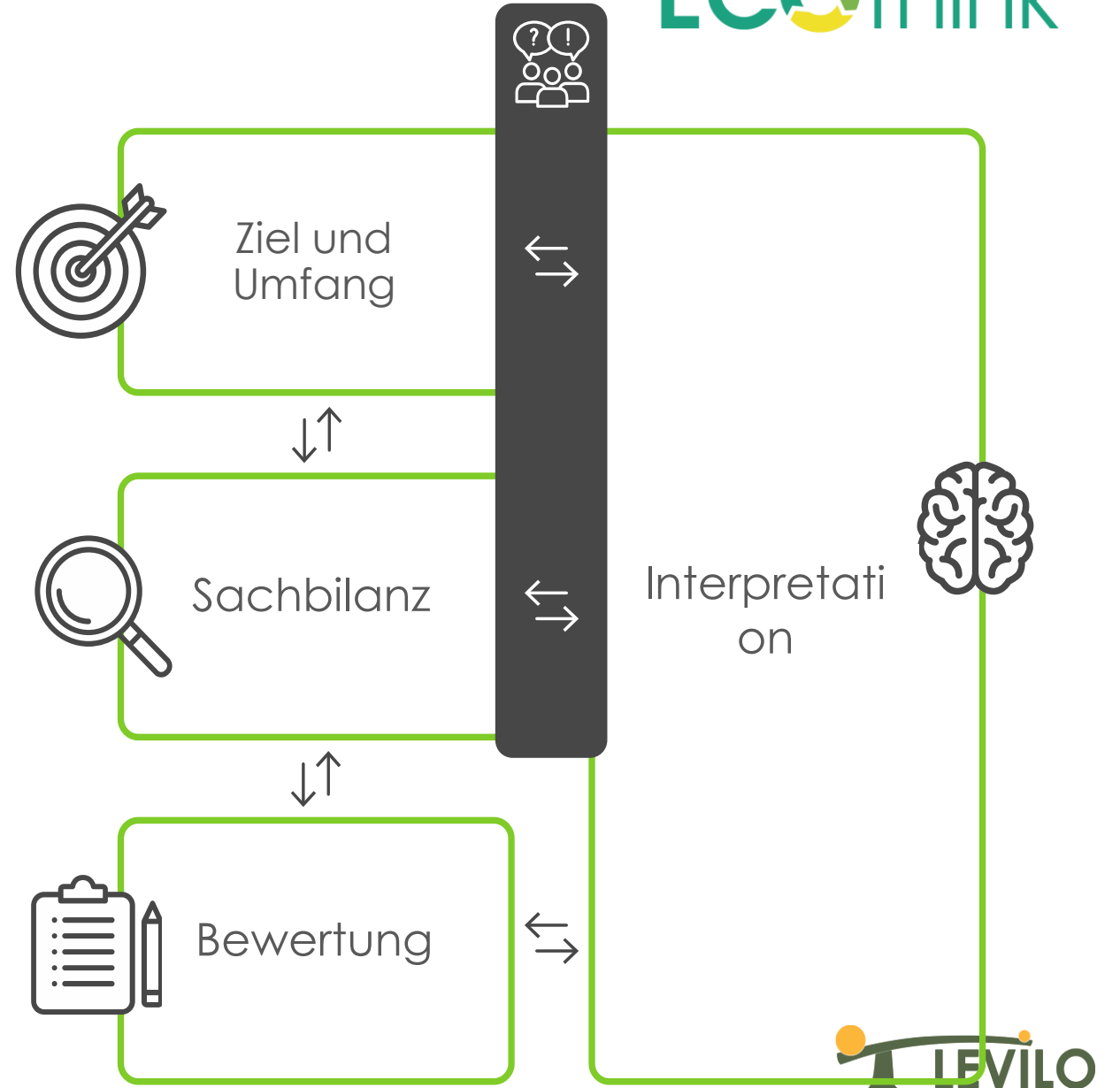
| Level | Process | Unit | Inventory | CO ₂ [kg] | GWP [kg] | a _{part} [m ^{2,a}] |
|-------|---|------|-----------|----------------------|----------|---------------------------------------|
| 1 | 1.1 Process 1 | | | | | |
| | Test product 2 | kg | 1.0 | 20.1743 | 104.1743 | 6897.5906 |
| | Cd (soil) | mg | 130.0000 | - | - | 309.5238 |
| | CH4 | 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 (Cl2) from Sodium Hydroxide Production | kg | 3.5600 | 0.8847 | 0.4087 | 308.5161 |
| | Hydrogen (H2) from Sodium Hydroxide Production | kg | 0.2000 | 0.0497 | 0.0013 | 17.3324 |
| | CCl4 (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

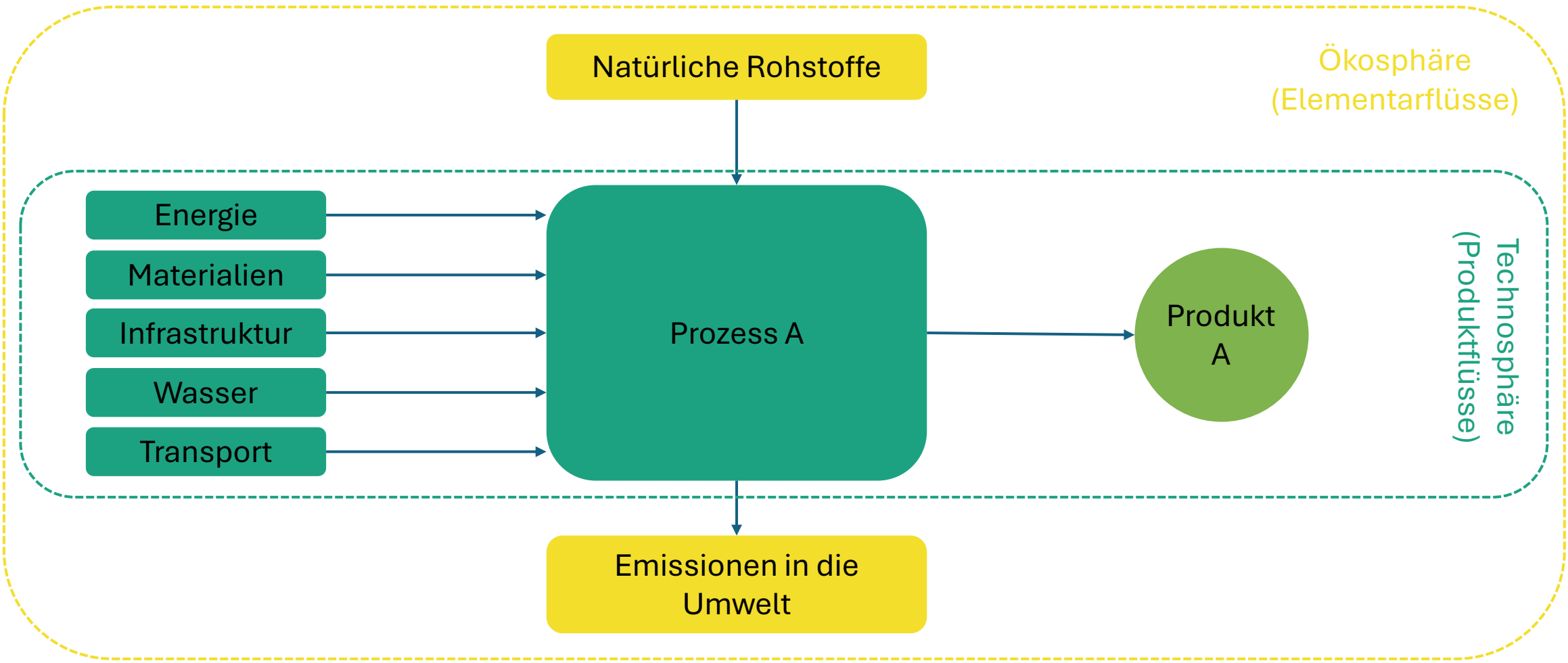
Beispiel Weinanbau



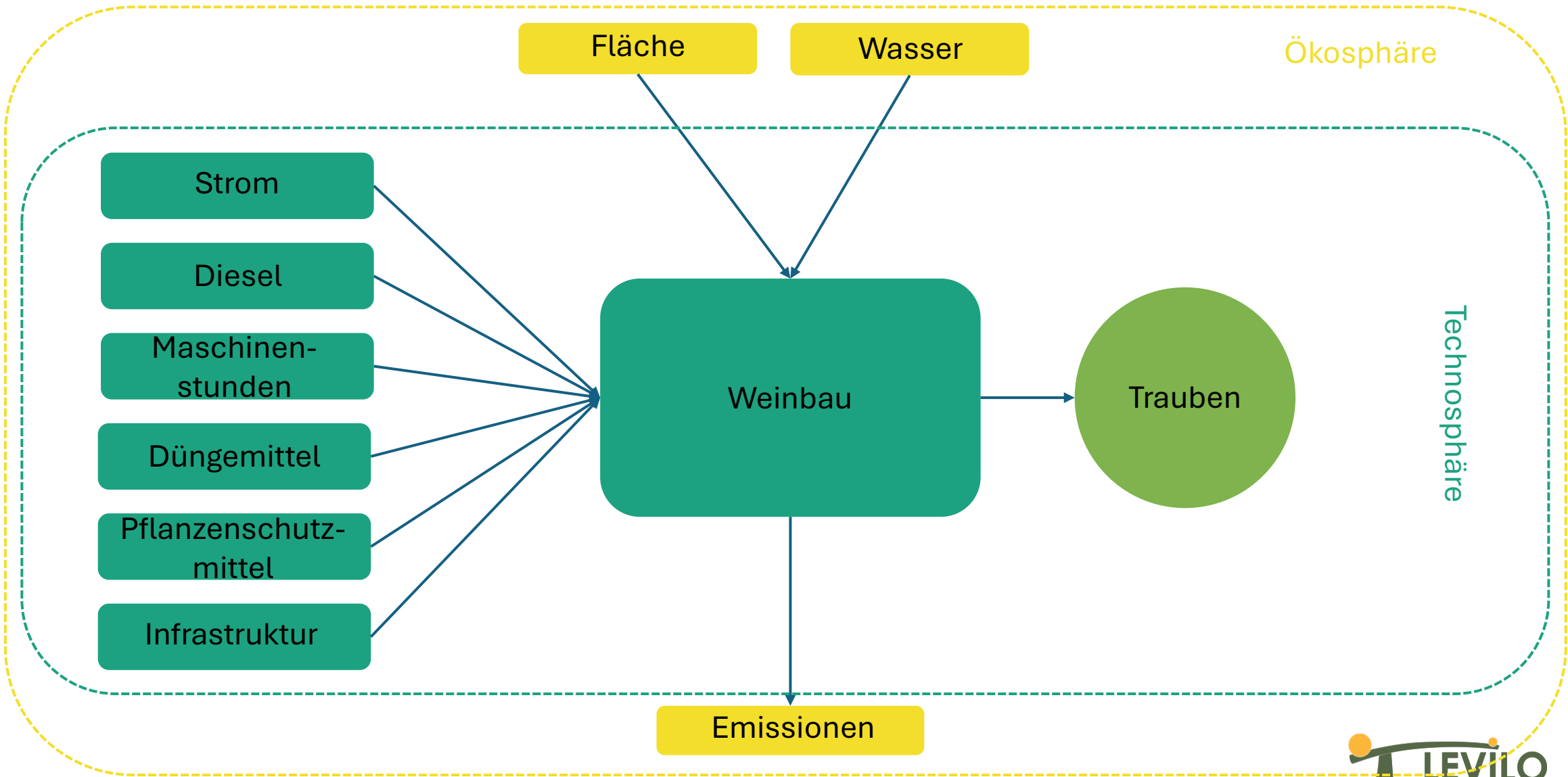
Beispiel Weinanbau

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

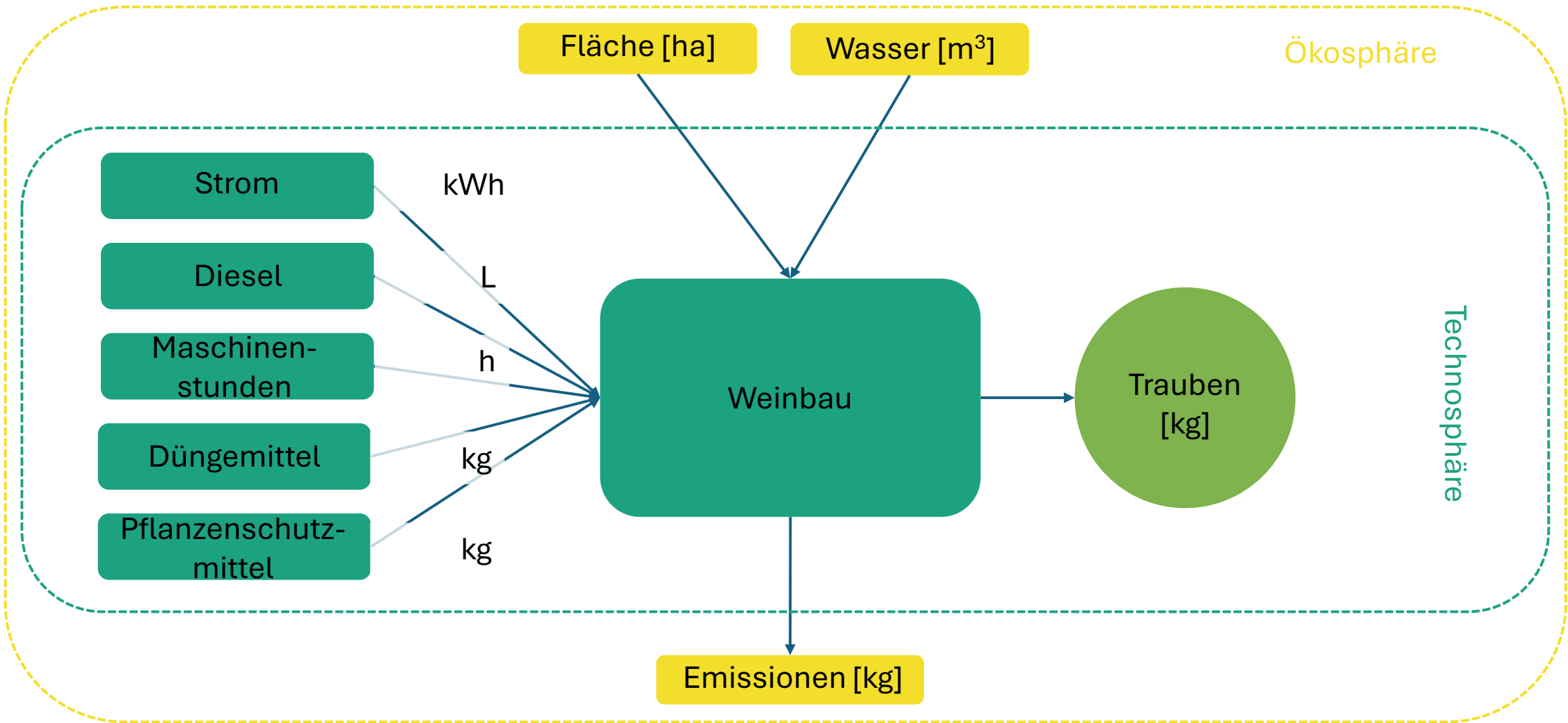
Flussdiagramm



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 (P ₂ O ₅) | 3,2 | g |
| | Kalium (K ₂ O) | 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 [m ² /Einheit] |
|------------------|---|----------|----------------|--|
| Düngemittel | Stickstoff (N) | 5,7 | g | |
| | Phosphor (P ₂ O ₅) | 3,2 | g | |
| | Kalium (K ₂ O) | 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 | | m ³ | | |
| 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 | | m ³ | | | |
| 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



Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

