



## Ein Projekt zur Förderung und Umsetzung einer nachhaltigen Kunststoff-Kreislaufwirtschaft

ermöglicht durch



## REDILO – wer wir sind...



**Raymond Schelker**  
schelker@redilo.ch



**Dr. Melanie Haupt**  
haupt@redilo.ch



**Dr. Maja Wiprächtiger**  
wipraechtiger@redilo.ch



**Luc Subal**  
subal@redilo.ch



**David Bless**  
bless@redilo.ch

## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

## Das Projekt realCYCLE 2020-2022

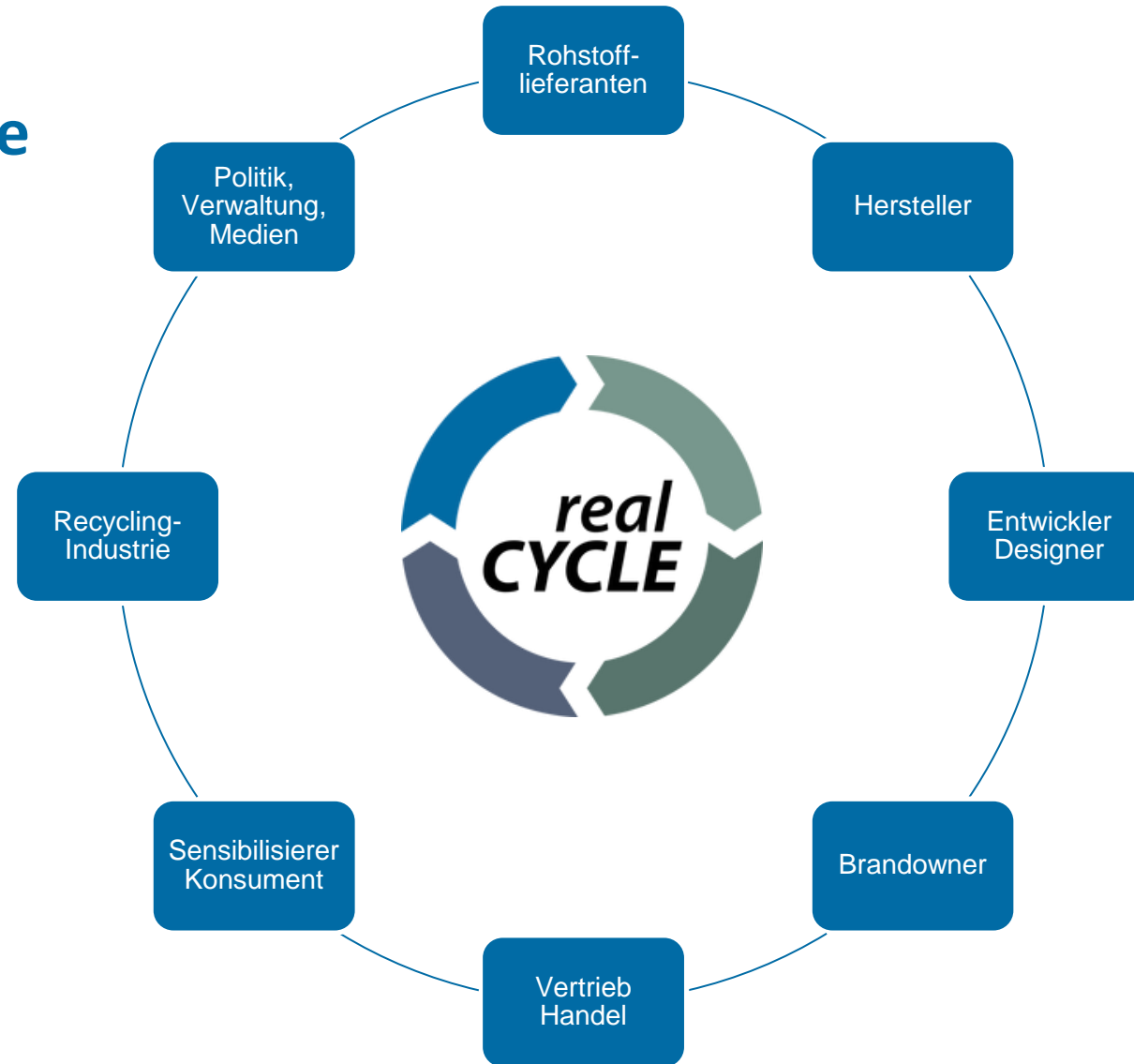


ermöglicht durch



## Zielgruppen / Akteure

**Stand heute:  
>100 Firmen als  
interessierte Akteure  
bei realCYCLE  
registriert!**



# Themen-Schwerpunkte

## Wissen - Informationen



Es werden **Wissen, Definitionen, Informationen und Dokumentationen** zur Verfügung gestellt, welche der Wissensvermittlung dienen und die Akteure bei der Umsetzung ihrer Massnahmen **für eine hochwertige und nachhaltige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft** unterstützen.

## Recycling 2030 Zielsystem



Auf der Grundlage des von der Drehscheibe Kreislaufwirtschaft neu entwickelten Basis-Modells eines Indikatoren-/Zielsystems werden **Szenarien sowie Pilotprojekte** in Bezug auf **Kunststoff(-Verpackungen)** abgebildet und auf deren **Umweltnutzen optimiert**.

## Leuchtturm- und Pilotprojekte




Gemeinsam mit Akteuren der Kunststoff-Wertschöpfungskette werden verschiedene Pilot-/Leuchtturmprojekte geplant und umgesetzt. Zudem werden die systemischen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für eine Skalierbarkeit geprüft (inkl. Darstellung im Zielsystem). Es werden **reale Möglichkeiten** aufgezeigt, die eine flächendeckende, **hochwertige und nachhaltige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft** in der Schweiz ermöglichen.

## Saubere Kreisläufe Rezyklat-Qualität

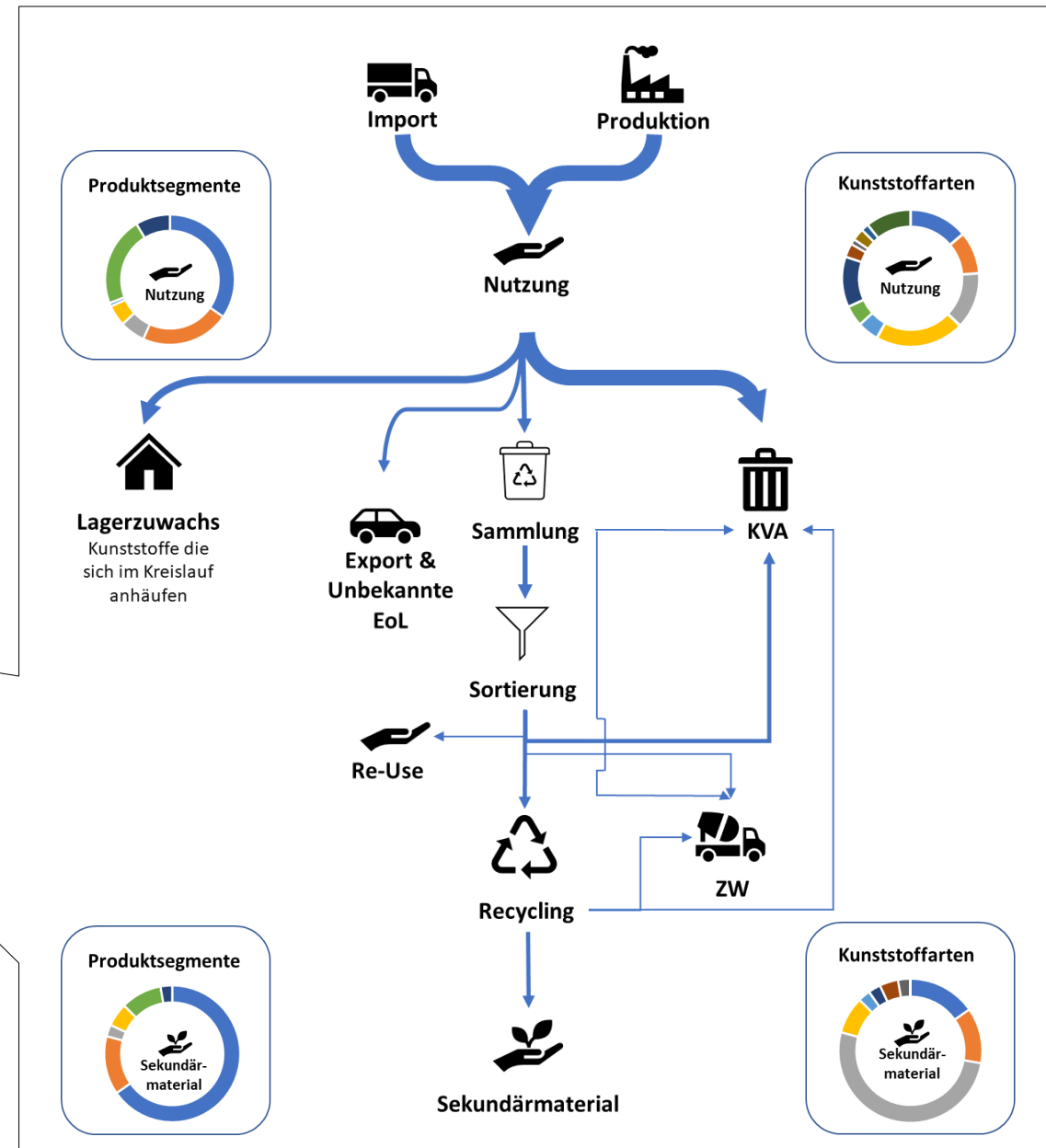


In Zusammenarbeit mit Akteuren der Kunststoff-Wertschöpfungskette und der Wissenschaft wird eine **Handlungsempfehlung** bzw. -anleitung erarbeitet, die es erlaubt, mögliche **Schadstoffe**, d.h. gesundheits- und umweltschädliche Inhaltsstoffe, früh zu erkennen und diese aus einem hochwertigen Kunststoff-Kreislauf wenn immer möglich auszuschliessen (Vermeidung, Ausschleusung). Dadurch soll eine möglichst **hohe und schadstofffreie Rezyklat-Qualität** erreicht werden.

in Zusammenarbeit mit dem  **ESD**  
ecological systems design  
ETH-Projekt «Clean Cycle»

## Dokumentationen

- Rezyklierbarkeit
- Kreislaufschlüsse / Zirkularität
- Erfolgsfaktoren Mehrweg
- Kunststoffflüsse Schweiz
- Rezyklat-Qualität
- ... und weitere



## Themen-Schwerpunkte

### Wissen - Informationen



Es werden **Wissen, Definitionen, Informationen und Dokumentationen** zur Verfügung gestellt, welche der Wissensvermittlung dienen und die Akteure bei der Umsetzung ihrer Massnahmen **für eine hochwertige und nachhaltige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft** unterstützen.

### Recycling 2030 Zielsystem



Auf der Grundlage des von der Drehscheibe Kreislaufwirtschaft neu entwickelten Basis-Modells eines Indikatoren-/Zielsystems werden **Szenarien sowie Pilotprojekte** in Bezug auf **Kunststoff(-Verpackungen)** abgebildet und auf deren **Umweltnutzen optimiert**.

### Leuchtturm- und Pilotprojekte




Gemeinsam mit Akteuren der Kunststoff-Wertschöpfungskette werden verschiedene Pilot-/Leuchtturmprojekte geplant und umgesetzt. Zudem werden die systemischen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für eine Skalierbarkeit geprüft (inkl. Darstellung im Zielsystem). Es werden **reale Möglichkeiten** aufgezeigt, die eine flächendeckende, **hochwertige und nachhaltige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft** in der Schweiz ermöglichen.

### Saubere Kreisläufe Rezyklat-Qualität

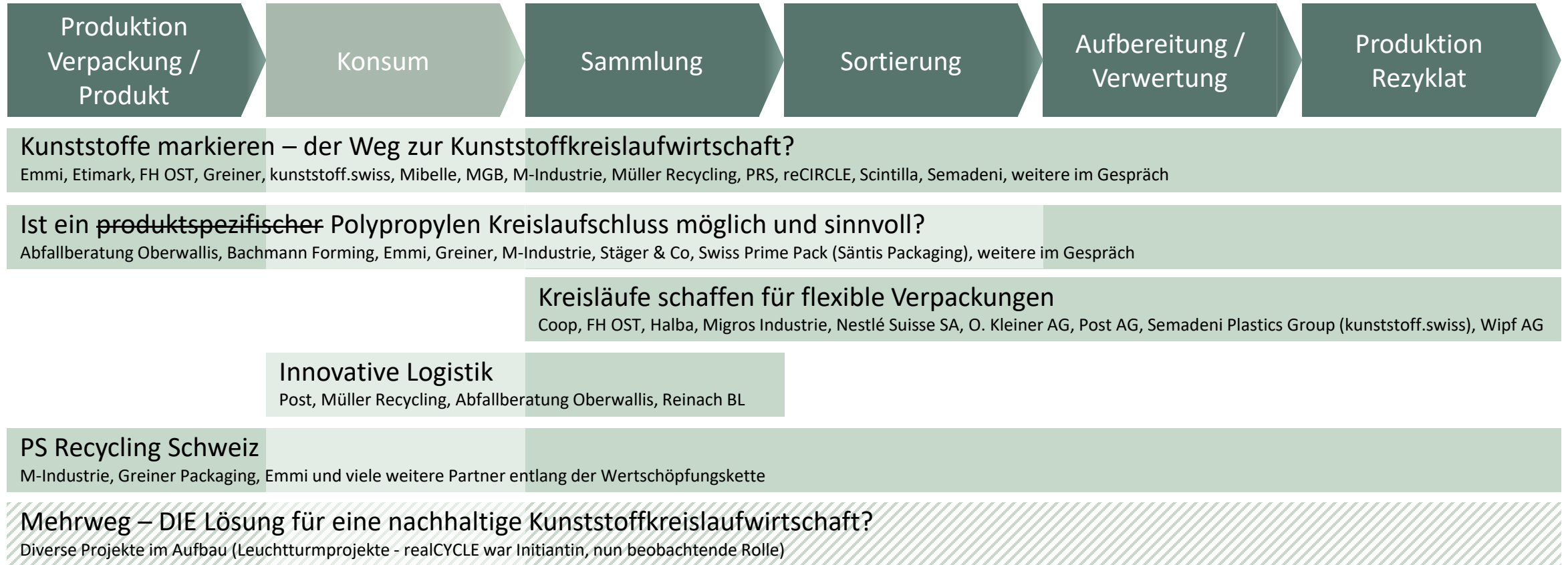


In Zusammenarbeit mit Akteuren der Kunststoff-Wertschöpfungskette und der Wissenschaft wird eine **Handlungsempfehlung** bzw. -anleitung erarbeitet, die es erlaubt, mögliche **Schadstoffe**, d.h. gesundheits- und umweltschädliche Inhaltsstoffe, früh zu erkennen und diese aus einem hochwertigen Kunststoff-Kreislauf wenn immer möglich auszuschliessen (Vermeidung, Ausschleusung). Dadurch soll eine möglichst **hohe und schadstofffreie Rezyklat-Qualität** erreicht werden.

in Zusammenarbeit mit dem  **ESD**  
ecological systems design  
ETH-Projekt «Clean Cycle»



## Übersicht Pilotprojekte



# Themen-Schwerpunkte

## Wissen - Informationen



Es werden **Wissen, Definitionen, Informationen und Dokumentationen** zur Verfügung gestellt, welche der Wissensvermittlung dienen und die Akteure bei der Umsetzung ihrer Massnahmen **für eine hochwertige und nachhaltige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft** unterstützen.

## Recycling 2030 Zielsystem



Auf der Grundlage des von der Drehscheibe Kreislaufwirtschaft neu entwickelten Basis-Modells eines Indikatoren-/Zielsystems werden **Szenarien sowie Pilotprojekte** in Bezug auf **Kunststoff(-Verpackungen)** abgebildet und auf deren **Umweltnutzen optimiert**.

## Leuchtturm- und Pilotprojekte



Gemeinsam mit Akteuren der Kunststoff-Wertschöpfungskette werden verschiedene Pilot-/Leuchtturmprojekte geplant und umgesetzt. Zudem werden die systemischen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für eine Skalierbarkeit geprüft (inkl. Darstellung im Zielsystem). Es werden **reale Möglichkeiten** aufgezeigt, die eine flächendeckende, **hochwertige und nachhaltige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft** in der Schweiz ermöglichen.

## Saubere Kreisläufe Rezyklat-Qualität



In Zusammenarbeit mit Akteuren der Kunststoff-Wertschöpfungskette und der Wissenschaft wird eine **Handlungsempfehlung** bzw. -anleitung erarbeitet, die es erlaubt, mögliche **Schadstoffe**, d.h. gesundheits- und umweltschädliche Inhaltsstoffe früh zu erkennen und einem hochwertigen Kreislauf

Mit Abstand am meisten Interesse, aber kein Vorwärtskommen möglich!

...soll **höchst hohe und schadstofffreie Rezyklat-Qualität** erreicht werden.

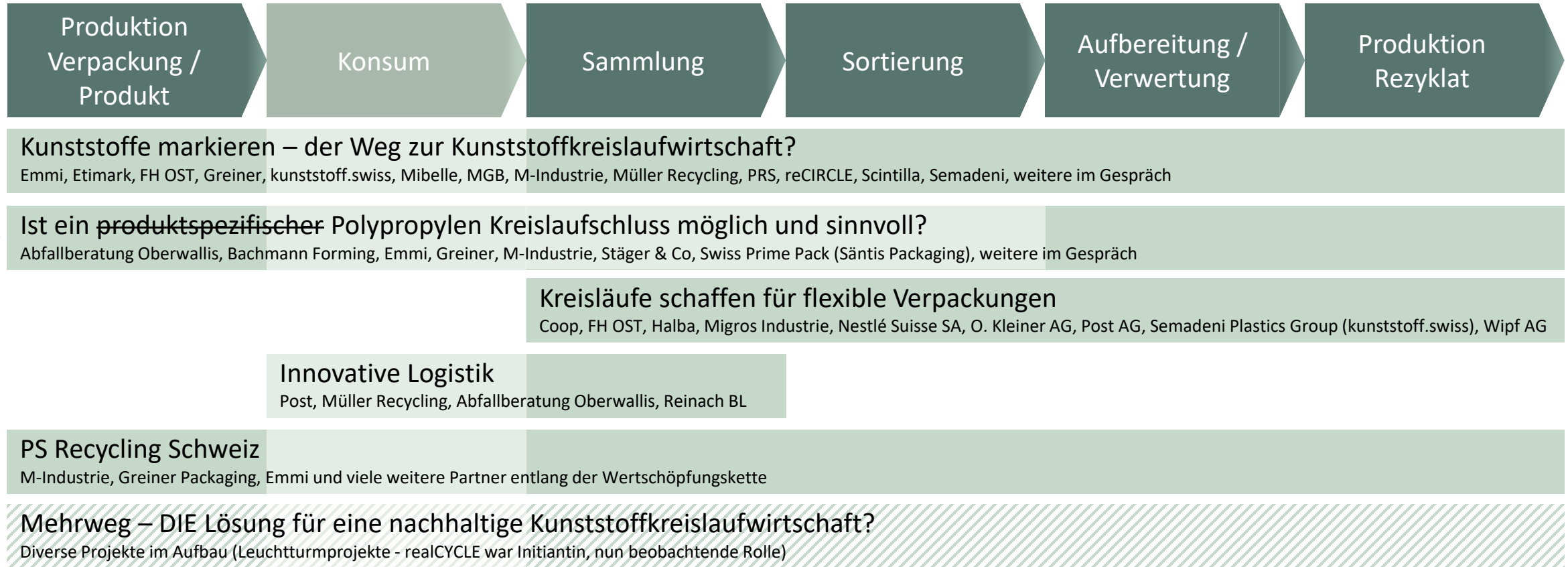
in Zusammenarbeit mit dem  
ETH-Projekt «Clean Cycle»



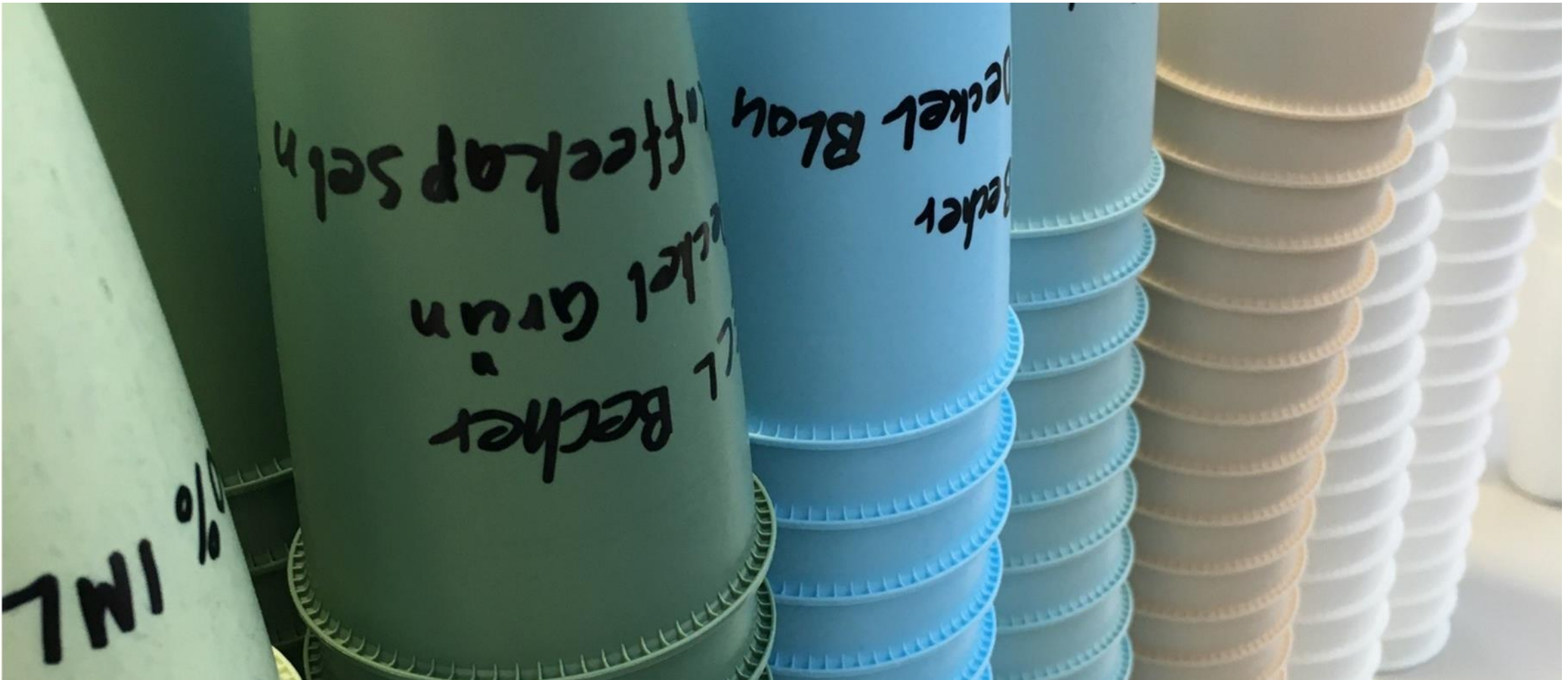
## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

## Übersicht Pilotprojekte



## Polypropylen Kreislauf



## Pilotprojekt – Polypropylen Kreislauf

- In der Schweiz werden jährlich über 90'000 t Polypropylen (PP) verwendet, nur 3 % dieses Kunststoffes wird recycelt.
- Mit einer Kreislaufschliessung für PP können geschätzt 340'000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden.
- Über 46 % des PP wird für Lebensmittelverpackungen eingesetzt.
  - Viele offene Fragen bestehen bzgl. Rezyklat Qualität, Sicherheit, Machbarkeit

### Kernfragen

- Wie stark verändert das Recycling die mechanischen Eigenschaften des PPs?
- Wie kann das Rezyklat eingesetzt werden; entspricht es den technischen Anforderungen (Spritzguss, Tiefgezogen)?
- Welchen Einfluss haben Verunreinigungen?



## Konsortium

- Möglich gemacht wurden die Projekte durch realCYCLE und den «Plastics for Zero Emission» Innovation Booster
- Unsere Partner sind entlang der Wertschöpfungskette angegliedert, von Verpackungs- und Produktehersteller bis Recycler
- Das Projekt wurde von Kreislaufexperten und Wissenschaftlich begleitet



realCYCLE wird ermöglicht durch



## Phase 1: realCYCLE

### Produktspezifischer Kreislauf

- Test von kleinen Mengen (~100 kg)
- Unkontaminierte Pre-Industrial produkt-spezifische Verpackung



Emmi Caffè  
Latte (ECL)  
Becher

- Vom ECL wird nur die Hauptkomponente verwendet
  - Kein Trenn- oder Waschprozess
- Um ein Mehrfachrecycling zu simulieren wurde 100 % Rezyklat in 10 Zyklen eingesetzt

### Resultate

- Nach 5 und 10 Zyklen sind Alterungseffekte erkennbar:
  - Dünnerflüssigeres Material
  - 20 % geringere Zugfestigkeit
  - Material verfärbt sich gelblich
  - Stauchdruck bleibt gleich
- Kein gravierender Einfluss auf die Eigenschaften
- Bei einem Rezyklat-Anteil von 30% sind keine negativen Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit und die Beständigkeit des Materials zu erwarten
- Der Kreislauf wird aufgeweitet auf weitere PP-Verpackungen



## Phase 2: NTN Booster; Plastics for Zero Emissions

### Labor Masstab (unkontaminiert)

- Test von kleinen Mengen (~100 kg)
- Unkontaminierte Pre-Industrial Verpackungen (ohne Waschprozess)



#### PP-LM-Verpackungen

- Spritzguss
- Thermogeformt
- Barrierschicht
- Bedruckt, IML, Sleeve, eingefärbt

- Materialbeschaffung bei Partnern
- Shreddern, Trennen und Regranulieren
- Extrusion zu Folien
- Thermoformen von Prüfkörpern
- Spritzgiessen von Prüfkörpern inkl. Zugversuche

### Industrieller Masstab (kontaminiert)

- Grosse Mengen (~1'000 kg)
- Kontaminierte Post-Industrial Verpackungen inkl. Waschvorgang
- Realistische Prozessbedingungen



ECL  
Becher

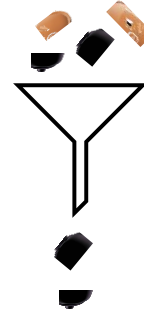
- Waschen & Flake-Herstellung der ECL @ InnoPlastics
- Herstellung Granulat und Prüfkörper @ KATZ

## Labor Masstab – gemischte Verpackungen



12 ausgewählte PP-LM-Verpackungen

- Spritzguss
- Thermogeformt
- Barrierschicht
- Bedruckt, IML, Sleeve, eingefärbt
- Siegelfolie



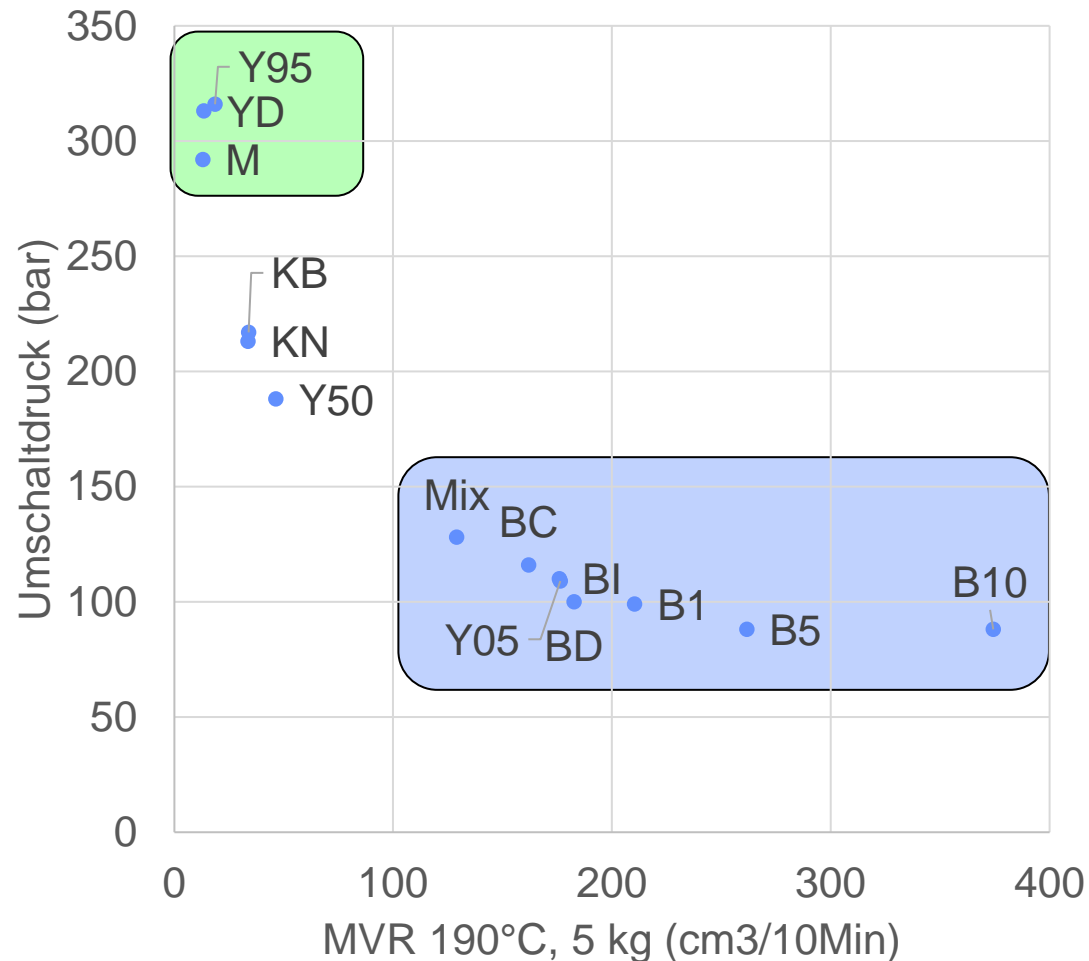
Swim-Sink  
Trennung



- Regranulieren
- Spritzgiessen:
  - Zugprüfkörper
  - Dünnwand-Becher
- Extrusion: (in Arbeit)
  - Folien
  - Thermoformen

- Testmethoden:
  - DSC, Dichte
  - Mechanik
  - Farbmeterik
  - Schmelzverhalten

## Ein breiter Bereich von PP-Typen wurde untersucht.

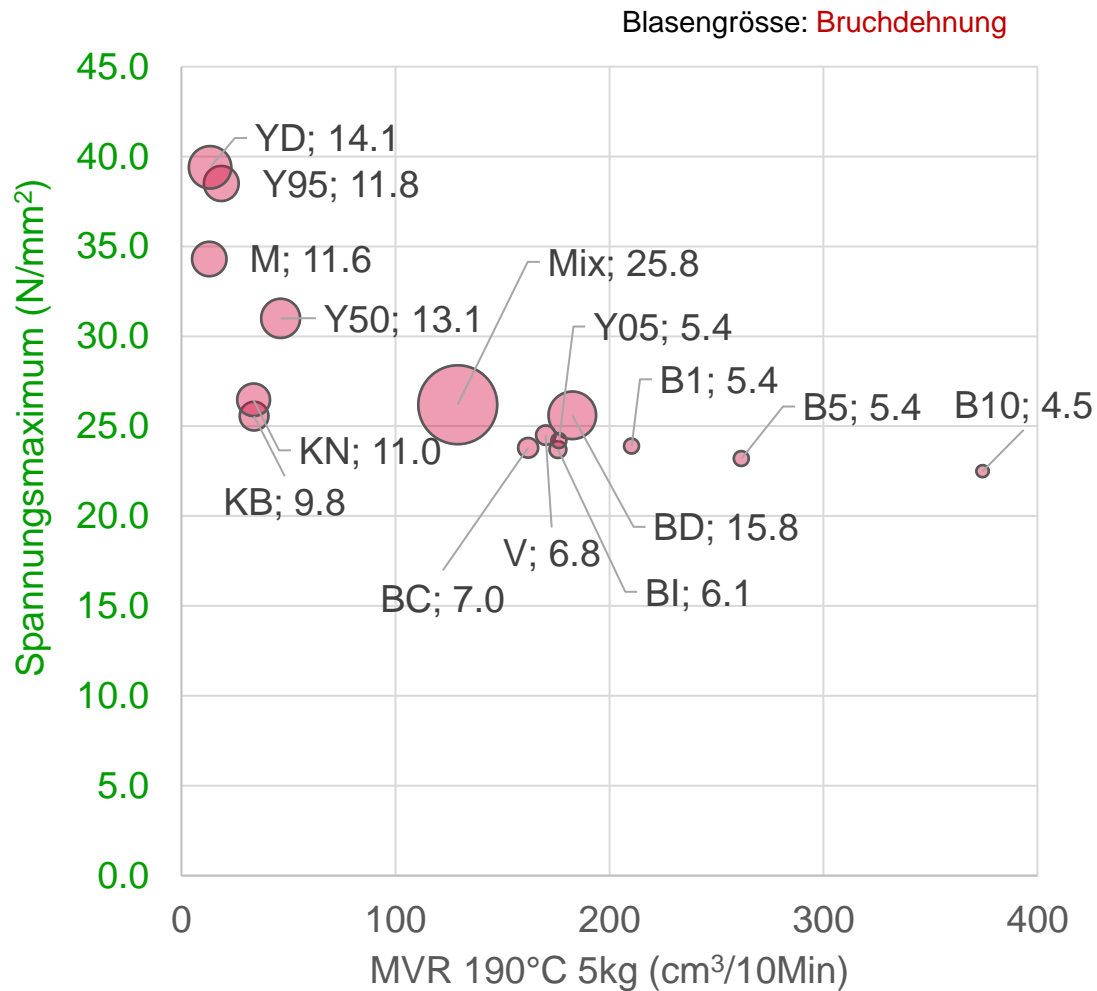


- Spritzgiess-Typen

- Thermoform-Typen

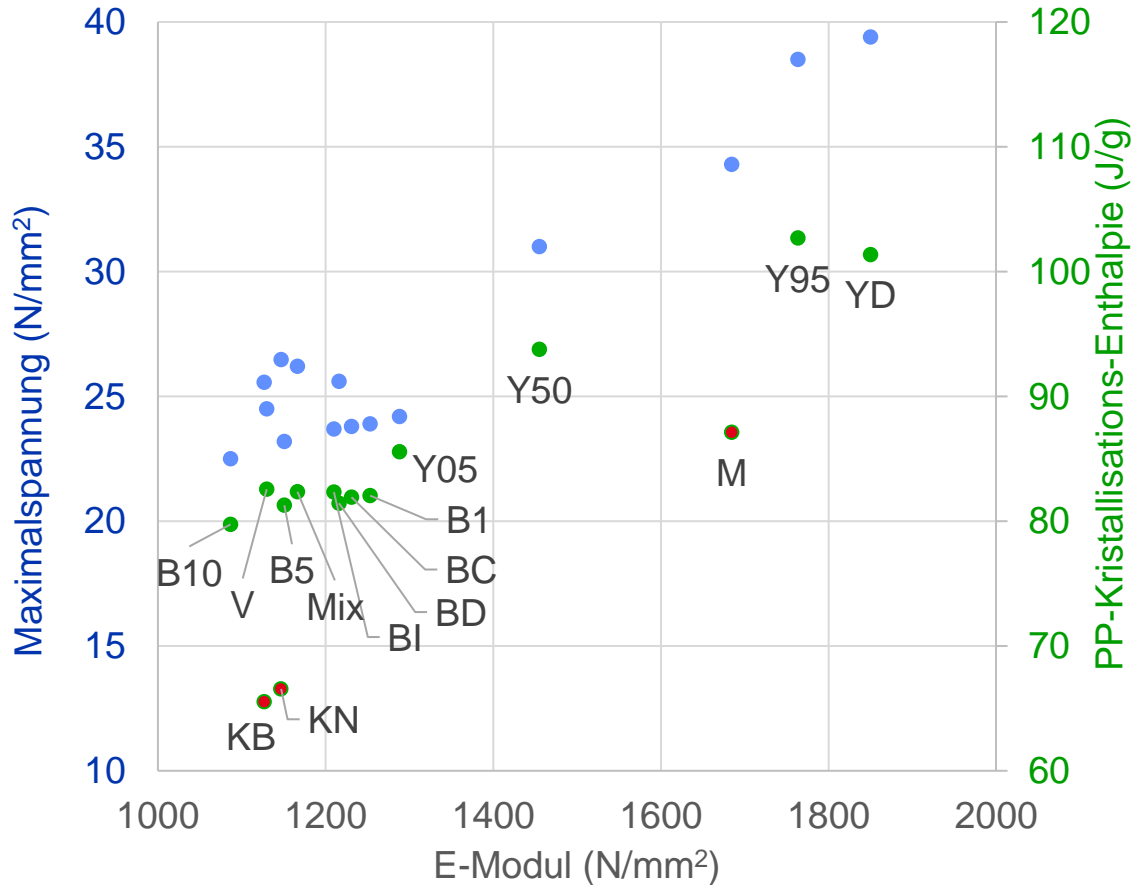
- Mischungen
- Barriere-Schichten
- Inmold-Label
- Mehrfach-Rezyklate
- Sortierfraktion aus der Kunststoffsammlung

## Die Eigenschaften vermischen sich, sie gehen nicht verloren.



- PP-Typen sind nach **Festigkeit**, **Zähigkeit** (Bruchdehnung) und **Verarbeitbarkeit** optimiert.
- Die untersuchten Mischrezyklate **vermischen** sich in diesen Kategorien.

## Das Material bleibt beim Rezyklieren intakt.



- Die **Steifigkeit** (E-Modul) korreliert mit der **Kristallisations-Enthalpie**.
- Die Steifigkeit (E-Modul) korreliert mit der **Maximalspannung**.
- Der geringere PP-Anteil der **Mischtypen** M, KB und KN führt zu keiner Verschlechterung der Mechanik.

## Folgerungen

- PP Kreisläufe **können** hinsichtlich
  - Sammel- und Sortiersystem
  - Fraktionsgrösse
  - Kapazität und Effizienz des Kreislauf-Schrittes
  - Erzielbare Materialqualität**optimiert** werden.
- Es gibt kein materialspezifisches **Sortierkriterium** für die **Materialtypen**. Eine Sortierung nach Materialtyp kann nur über äussere Merkmale erfolgen. Beispiele sind die artikelbasierte oder markerbasierte Sortierung.

## Ausblick

- Aufbauend auf den Projektergebnissen können gezielte Verbesserungen in folgenden Bereichen gestartet werden:
  - Materialtrennung
  - Sortierung
  - Qualitätskontrolle
- Für die effiziente Entwicklung **hochwertiger Rezyklate** aus einer nationalen Kunststoffsammlung braucht es **Zusammenarbeit** und Entwicklungsmöglichkeiten entlang der gesamten **Kreislauf-Wertschöpfungskette**
- Es bleibt nachzuweisen, ob solche Rezyklate den hohen regulatorischen Anforderungen für Verpackungen mit Lebensmittelkontakt entsprechen
  - Dafür muss ein kontrollierter Closed-Loop nachgewiesen werden

## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

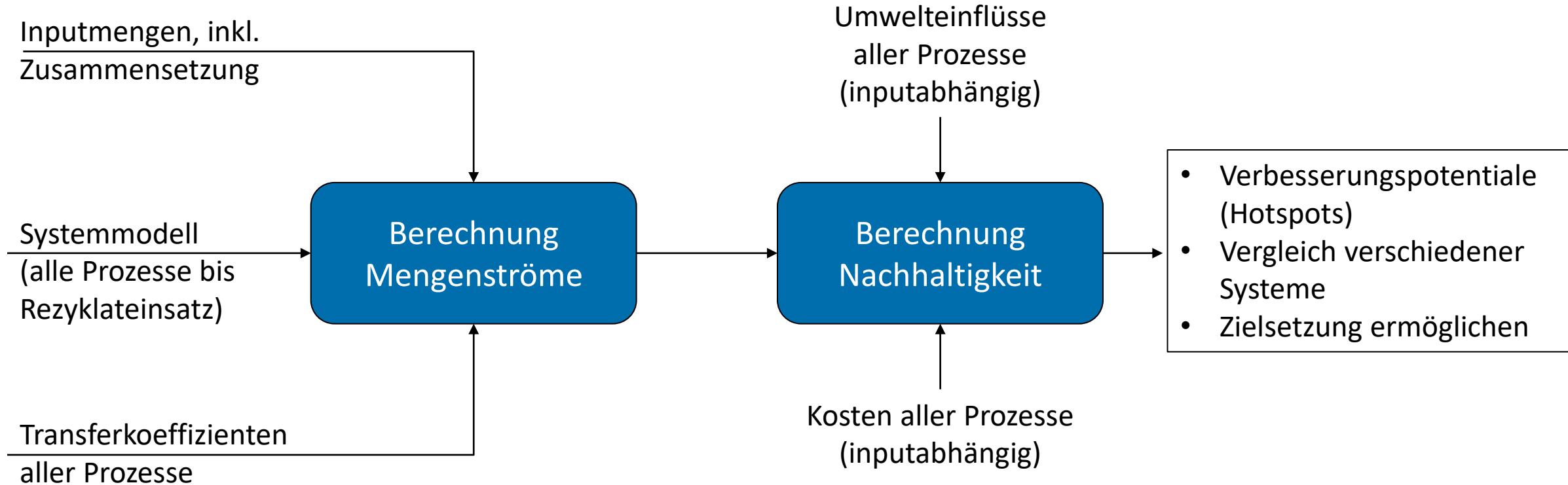


**Schwerpunkt:  
Recycling 2030, Indikatoren-/Zielsystem**

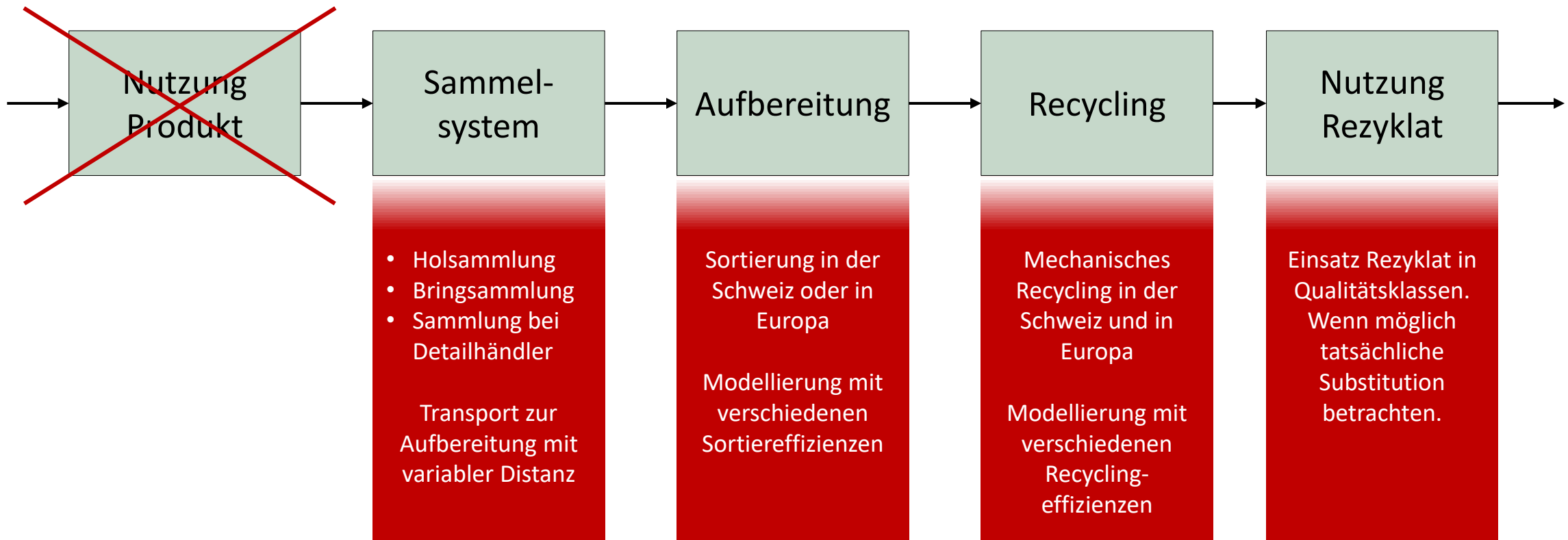


Quelle: Swiss Recycling, Leistungsbericht 2019

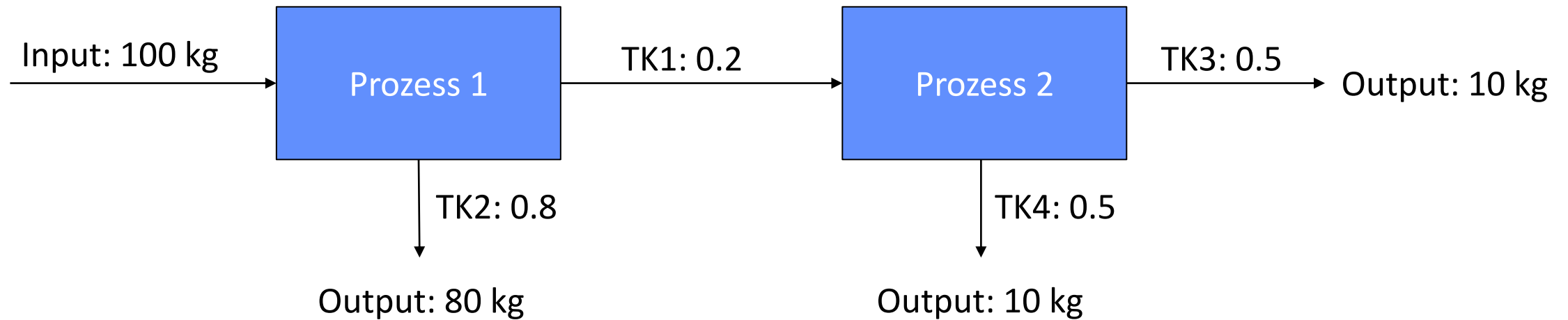
## Übersicht Zielsystem



## Wählbare Parameter



## Was sind Transferkoeffizienten?



# Zielsystem Interface

Eingabe Inputzusammensetzung, Recyclingort und Distanz

Eingabe Sammelsystem

Defaultwerte laden

Eingabe Substitutionskoeffizienten

| Eingabe: Inputzusammensetzung und Systemparameter |                  |                  |                          |                           |        |        |         | Defaultwerte Inputzusammensetzung |  |
|---|------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|--------|--------|---------|-----------------------------------|--|
| Eingabe der Inputzusammensetzung (in %)           |                  |                  |                          |                           |        |        |         | Ort des Recyclings                | Distanz Sortieranlage Recyclinganlage [km] |
|   | Getränkeflaschen | Flaschen - Dosen | Becher - Schalen - Trays | Tiefzieh - Beutel - Tuben | Folien | andere |         |                                   |  |
| PET   | 0.061            | 0.182            | 0.136                    | 0                         | 0      | 0      | Schweiz | 138                               |  |
| LDPE  |                  | 0                | 0                        | 0                         | 0      | 0      | Schweiz | 142                               |  |
| HDPE  |                  | 0.303            | 0.002                    | 0                         | 0      | 0      | Schweiz | 142                               |  |
| PP  |                  | 0.03             | 0.128                    | 0                         | 0      | 0      | Europa  | 300                               |  |
| PS  |                  | 0.03             | 0.128                    | 0                         | 0      | 0      | Europa  | 300                               |  |
| EPS   |                  | 0                | 0                        | 0                         | 0      | 0      | Europa  | 300                               |  |
| PVC   |                  | 0                | 0                        | 0                         | 0      | 0      | Europa  | 300                               |  |
| andere Polymere                                   |                  | 0                | 0                        | 0                         | 0      | 0      | Europa  | 300                               |  |

| Definition Inputmenge:                         |  |      |
|--|--|------|
| Welche Menge Kunststoff wird gesammelt (in t)? |  | 0.72 |

| Definition Sammelsystem:                               |  |      | Defaultwerte Sammelsysteme   |
|--|--|------|--|
| Anteil Holsammlung:                                    |  | 0%   |  |
| Anteil Bringsammlung:                                  |  | 0%   |  |
| Anteil Sammlung im Detailhandel:                       |  | 0%   |  |
| Anteil Sammlung thermische Verwertung:                 |  | 100% |  |
| Bringsammlung: Strecke Haushalt - Sammelstelle [in km] |  | 5    | Durchschnittliche Strecke, welche bei der Bringsammlung zurückgelegt wird. |
| Bringsammlung: Gewicht Sammelgut [in kg]               |  | 3    | Gewicht der durchschnittlichen Sammelgutmenge, die transportiert wird.     |

| Ort der Sortierung:                          |  |      |
|--|--|------|
| Welcher Anteil wird in der Schweiz sortiert? |  | 100% |
| Welcher Anteil wird im Ausland sortiert?     |  | 0%   |

| Art des Recyclings:                                    |  |      |
|--|--|------|
| Recycling Schweiz: Anteil des mechanischen Recyclings? |  | 100% |
| Recycling Schweiz: Anteil des chemischen Recyclings?   |  | 0%   |
| Recycling Europa: Anteil des mechanischen Recyclings?  |  | 100% |
| Recycling Europa: Anteil des chemischen Recyclings?    |  | 0%   |

| Substitutionskoeffizienten: |            |            |            | Defaultwerte Substitutionskoeffizienten   |
|-----------------------------|------------|------------|------------|---|
|                             | Qualität 1 | Qualität 2 | Qualität 3 |   |
| PET                         | 100%       | 75%        | 60%        | Substitutionskoeffizienten geben an zu welcher Qualität ein Material substituiert werden kann.<br>Beispiel: PET Rezyklat der Qualität 2 wird durch ein Material der Qualität 1 ersetzt werden kann. |
| LDPE                        | 90%        | 75%        | 60%        |   |
| HDPE                        | 90%        | 75%        | 60%        |   |
| PP                          | 90%        | 75%        | 60%        |   |
| PS                          | 90%        | 75%        | 60%        |   |
| EPS                         | 90%        | 75%        | 60%        |   |
| PVC                         | 90%        | 75%        | 60%        |   |
| AP                          | 90%        | 75%        | 60%        |   |

Liebes Team,  
Willkommen in der neuen Zielsystem-Umgebung!

Die sheets "Parameter festlegen" und "TK erfassen", beide grau markiert, sind die Eingabemaske für eure Berechnungen. Die blau hinterlegten Zellen können von euch verändert werden. Sind keine Daten zu einem spezifischen Abschnitt vorhanden, können mit den Buttons "Defaultwerte" Standardwerte geladen werden.

Transferkoeffizienten sind prozentuale Angaben, die die Materialflüsse definieren. Im sheet "TK erfassen" sind alle Transferkoeffizienten für jede Plastikart und jede Fraktion aufgelistet. Die Tabellen sind folgendermassen zu lesen: Beispiel PET Getränkeflaschen - Vom Prozess Sortierung, Schweiz fliessen 91.7% des Materials zum Prozess Recycling, Schweiz. Das restliche Material wird dem Zementwerk und der KVA zugeführt.

Die Berechnung kann mit dem Button "Berechnen" im sheet "Start" gestartet werden. Die Modellierung dauert ca. 20 Minuten. Die Ergebnisse des LCAs können im sheet "Ergebnis\_LCA" und die Ergebnisse der MFA im sheet "Ergebnis\_MFA" gefunden werden.

Weitere Hilfestellungen sind in roter Schrift ersichtlich. Viel Spass beim Berechnen.

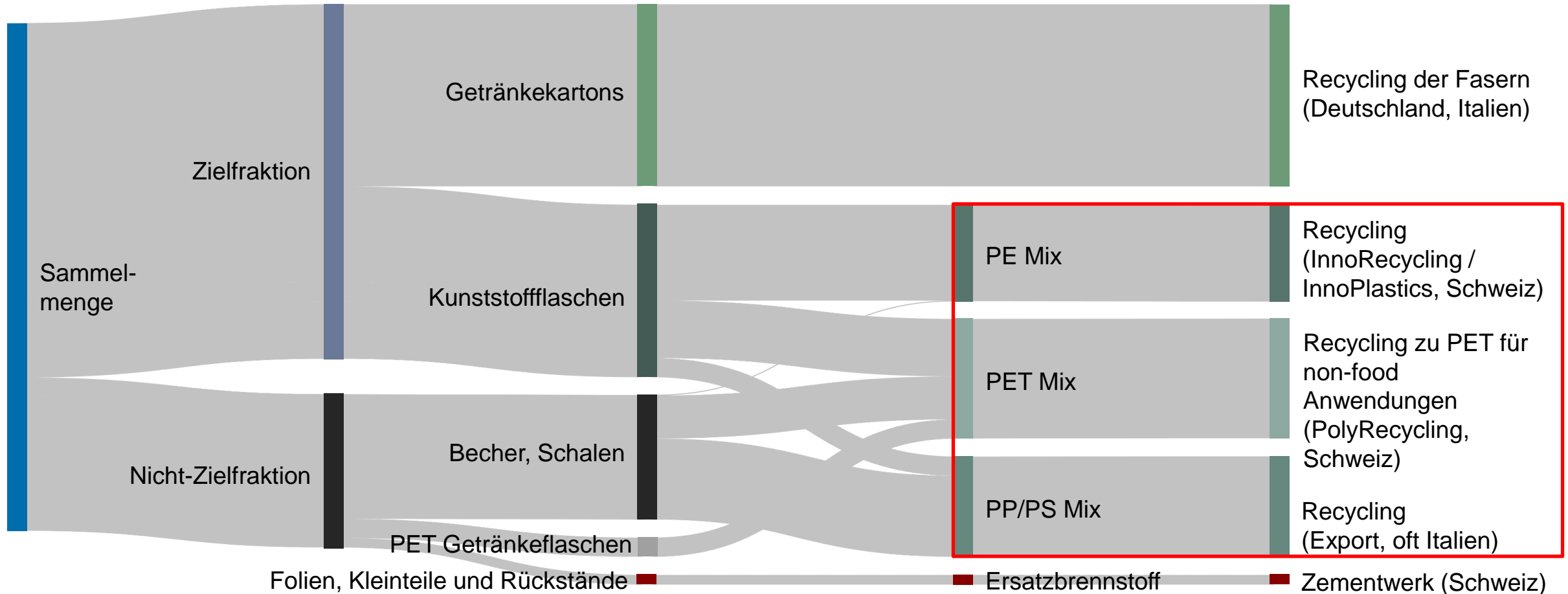
## Pilotprojekt – Innovative Logistik für Kunststoffe

Sind innovative Logistikkonzepte der Schlüssel zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft für Kunststoffflaschen?

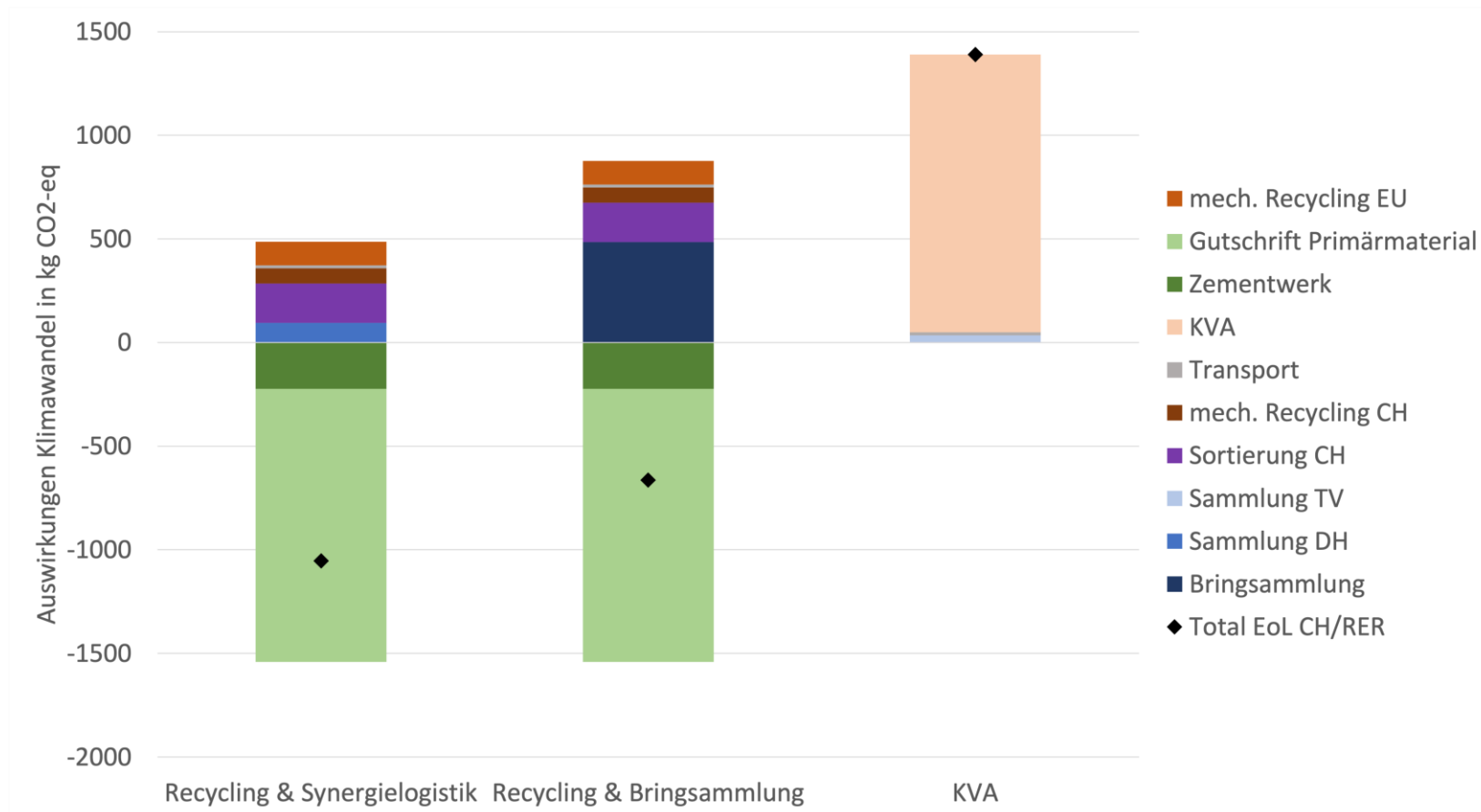
- Projekt im Rahmen von realcycle
- Holsammlung ab Haushalt durch Post
- Sammlung in Synergie bis Müller Recycling
- Selektive Sammlung für Plastikflaschen und Getränkekartons



## Beispiel: Pilotprojekt Reinach



## Beispiel: Pilotprojekt Reinach





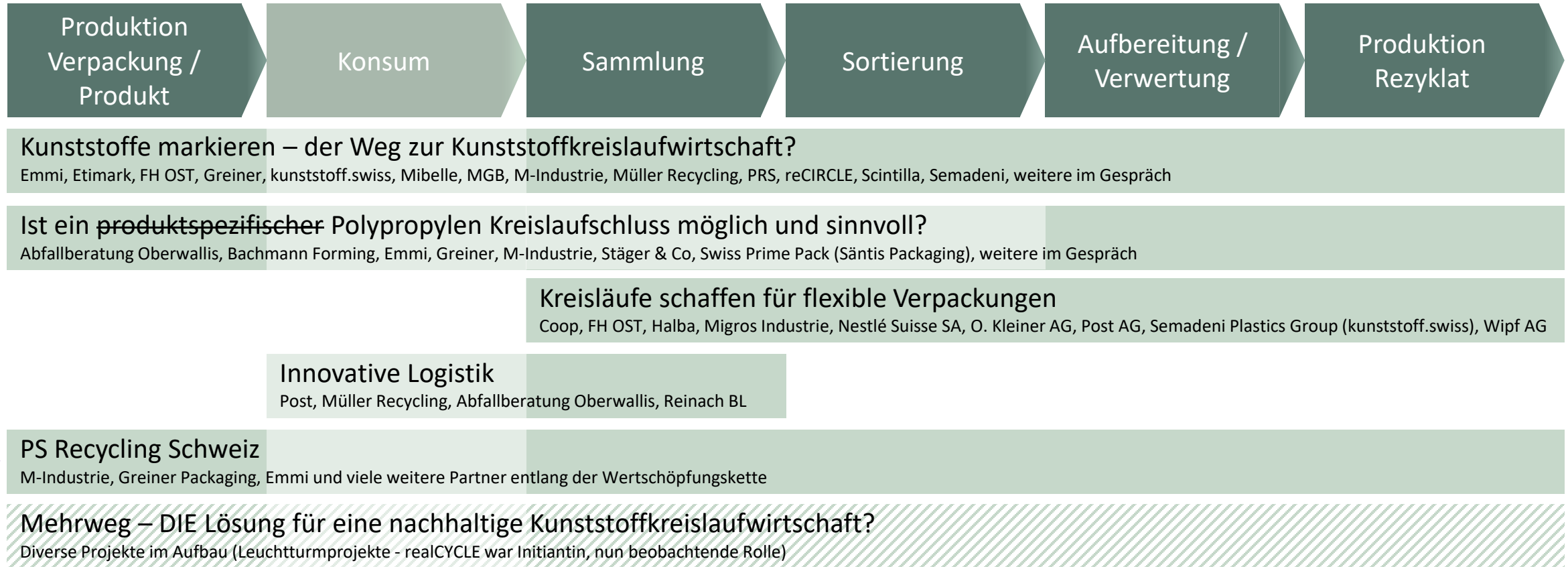
## Take-home message

- Analysetool für Sammlungs- und Recyclingsysteme
  - Hotspot-Analyse
  - Systemvergleich
  - Zielsetzung ermöglichen
- Nur Kunststoffe integriert → Methodik auch für andere Materialien anwendbar
- Firmeninternes Tool
- Systembewertungen können auf Anfrage getätigt werden

## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

## Übersicht Pilotprojekte



## PS Recycling Schweiz



## Kreislaufschliessung PS Schweiz – Round Table



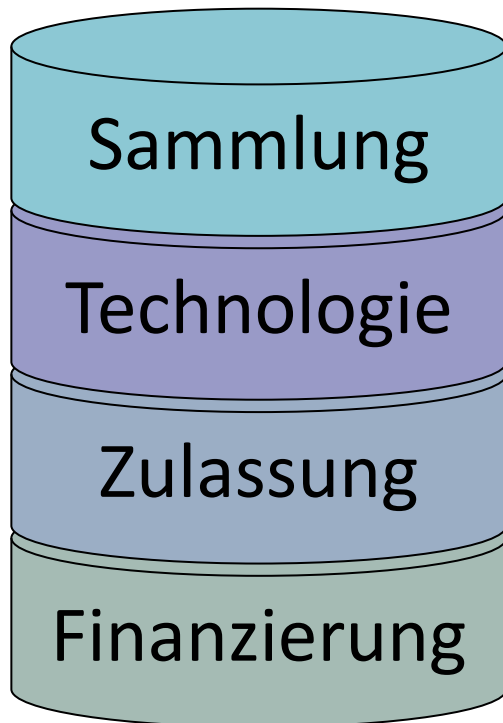
Ziel: Den Kreislauf für PS aus Lebensmittelverpackungen in der Schweiz schliessen.

In enger Kooperation mit...



**Styrenics  
Circular  
Solutions**

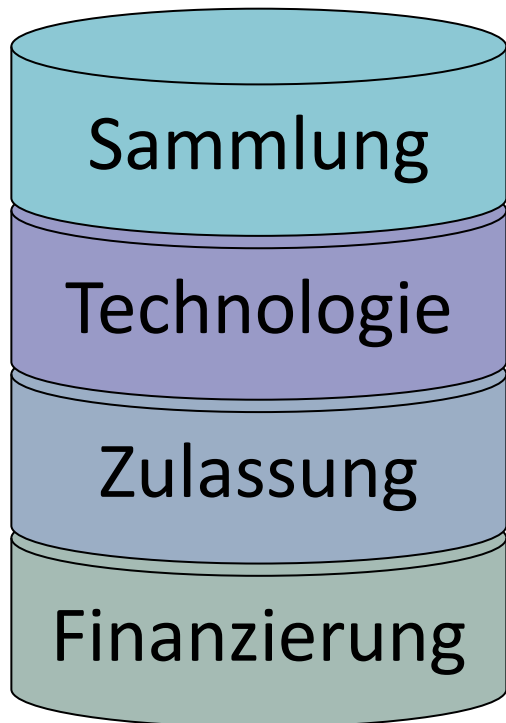
## Pilotprojekt „Kreislaufschliessung PS Schweiz“



- Sammlung wurde nicht weiter geplant, diese soll über die national geplante Kunststoffsammlung ab Haushalten stattfinden.
- Sammelfraktion: Kunststoffverpackungen und Getränkekartons

Sammlung

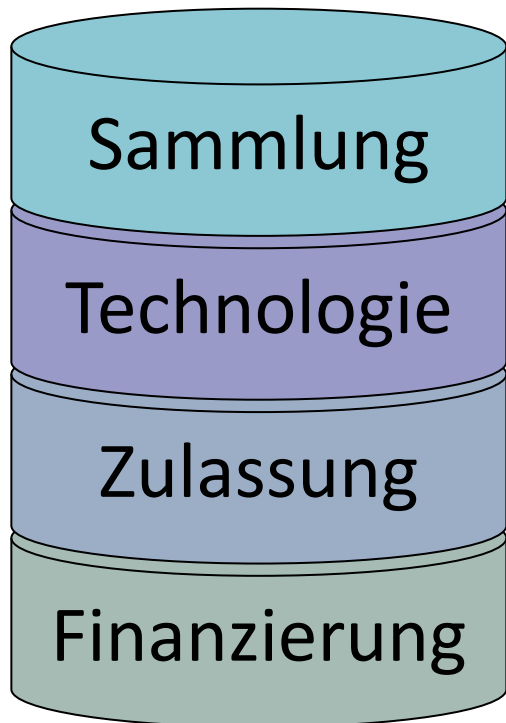
## Pilotprojekt „Kreislaufschliessung PS Schweiz“



- Sortierung: BLV hat zugesagt, eine Zulassung auch mit Sortierung im Ausland zu prüfen
- Abstützung auf internationale Migrationstests und Eingaben im EFSA; enge Zusammenarbeit mit Anlagenbauer
- Wichtig: Anlagen sollen nicht nur für PS, sondern auch für PP und HDPE genutzt werden können

Technologie

## Pilotprojekt „Kreislaufschliessung PS Schweiz“

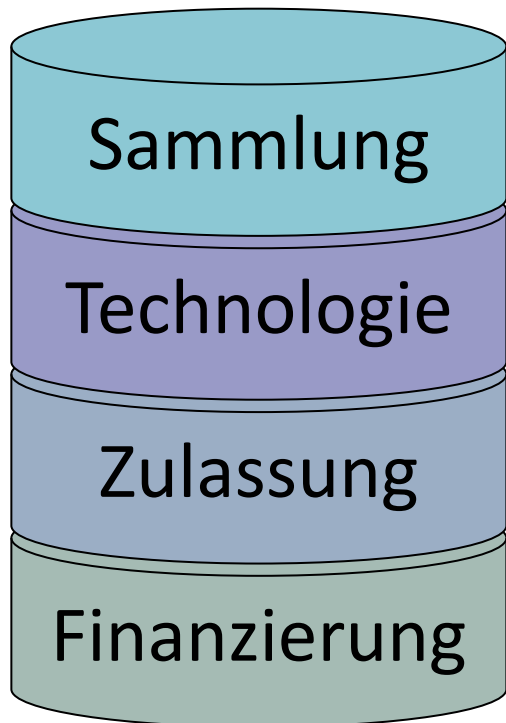


- Neues Projekt lanciert – Eingabe BLV Ende Jahr
- Erarbeitung durch REDILO GmbH, in enger Zusammenarbeit mit InnoPlastics AG
- Finanziert durch voraussichtlich 5 Industriepartner

Zulassung



## Pilotprojekt „Kreislaufschliessung PS Schweiz“

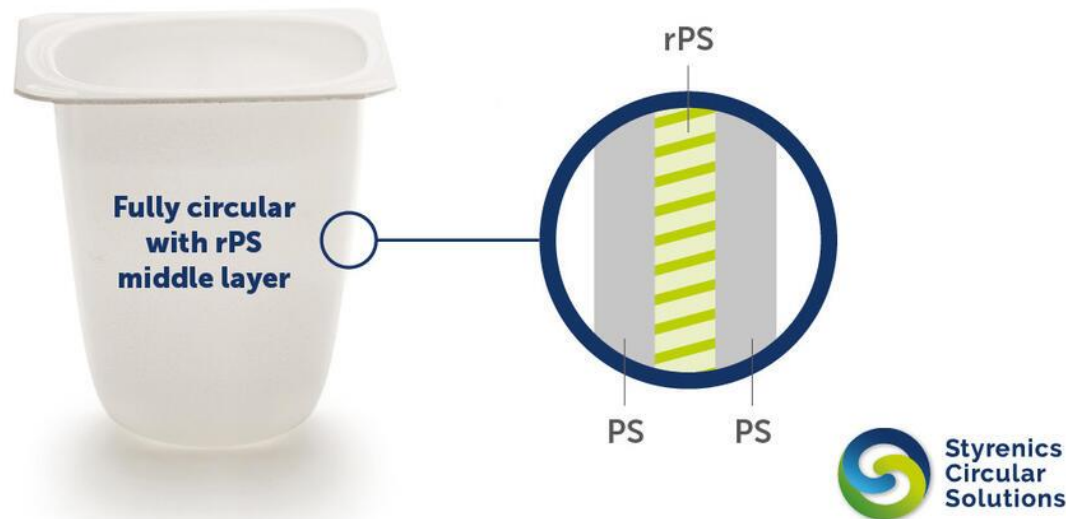


- Kosten Sammlung und Verarbeitung: Über sammelnde Organisation (z.B. Sackgebühr, nachgelagert) oder EPR (vorgezogen) finanziert
- Anlagen: Investitionen geplant durch bei einzelnen Akteuren

Finanzierung

## PS als funktionelle Barriere bei PS Rezyklaten

### PS as functional barrier for food packaging



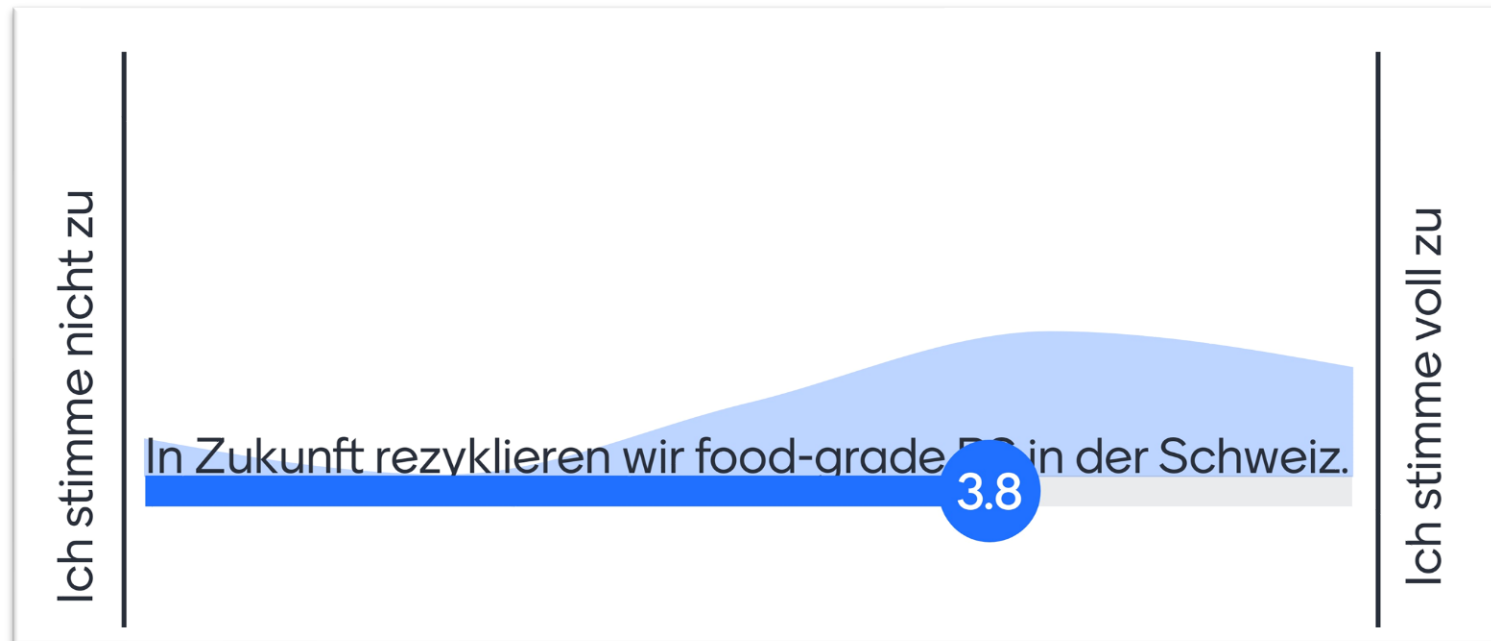
- Polystyrol kann als sichere funktionelle Barriere für Rezyklat dienen - ABA-Strukturen bei Lebensmittelverpackungen sind möglich
- Fraunhofer IVV unterstreicht die geringen Diffusionseigenschaften von PS
- Weitere Tests laufen – reicht AB mit PS-Sleeve auch?
- **Achtung:** Nur sinnvoll, wo dadurch nicht das Gesamtgewicht der Verpackung erhöht wird!

## Änderungen auf Ebene EU

- Neu: Verordnung (EU) 2022/1616 über Materialien und Gegenstände aus recyceltem Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen
- Ersetzt: Verordnung (EG) 282/2008
- Unklare Grundlage für Zulassungsverfahren in der EU
- Unklar, wie BLV für Zulassung in der Schweiz darauf reagieren wird

## Weiteres Vorgehen CH

- Weitere Zusammenarbeit am Round Table – nächster Termin voraussichtlich Montag, 05.12.22
- Vorbereitung Zulassungsantrag durch REDILO GmbH und InnoPlastics AG



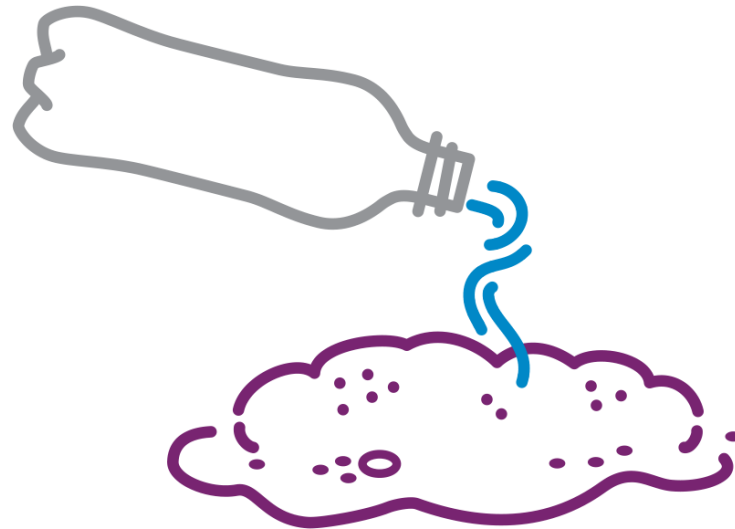
## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

# Surprise



Da wächst etwas Neues...



Die REDILO GmbH wird ab 01.01.2023 zur realcycle GmbH!

## Was ändert sich?



Erweiterung Geschäftsfeld – nachhaltige  
Kreislaufwirtschaft durch Systemdesign

Von „Kunststoffen und Verpackungen“ zu einer  
Betrachtung aller Materialien und Branchen

Geschäftsleitung: Dr. Melanie Haupt  
Geschäftssitz: Zürich



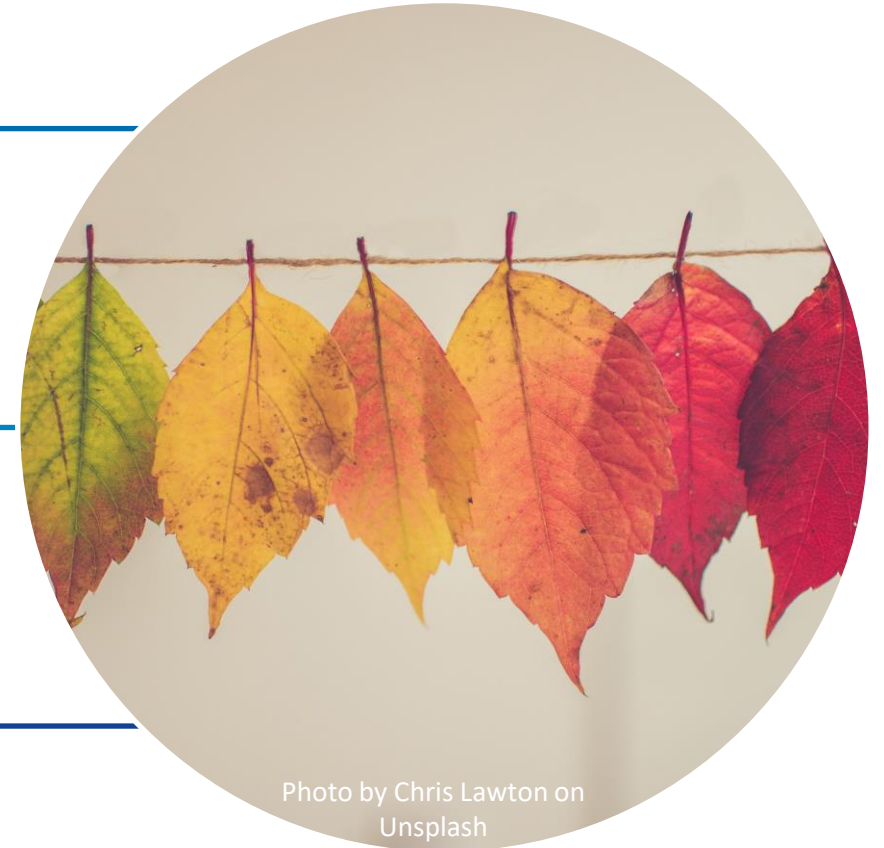
## Was bleibt?



Team – ihre Ansprechperson

Erfahrungen, Netzwerk, Kompetenz

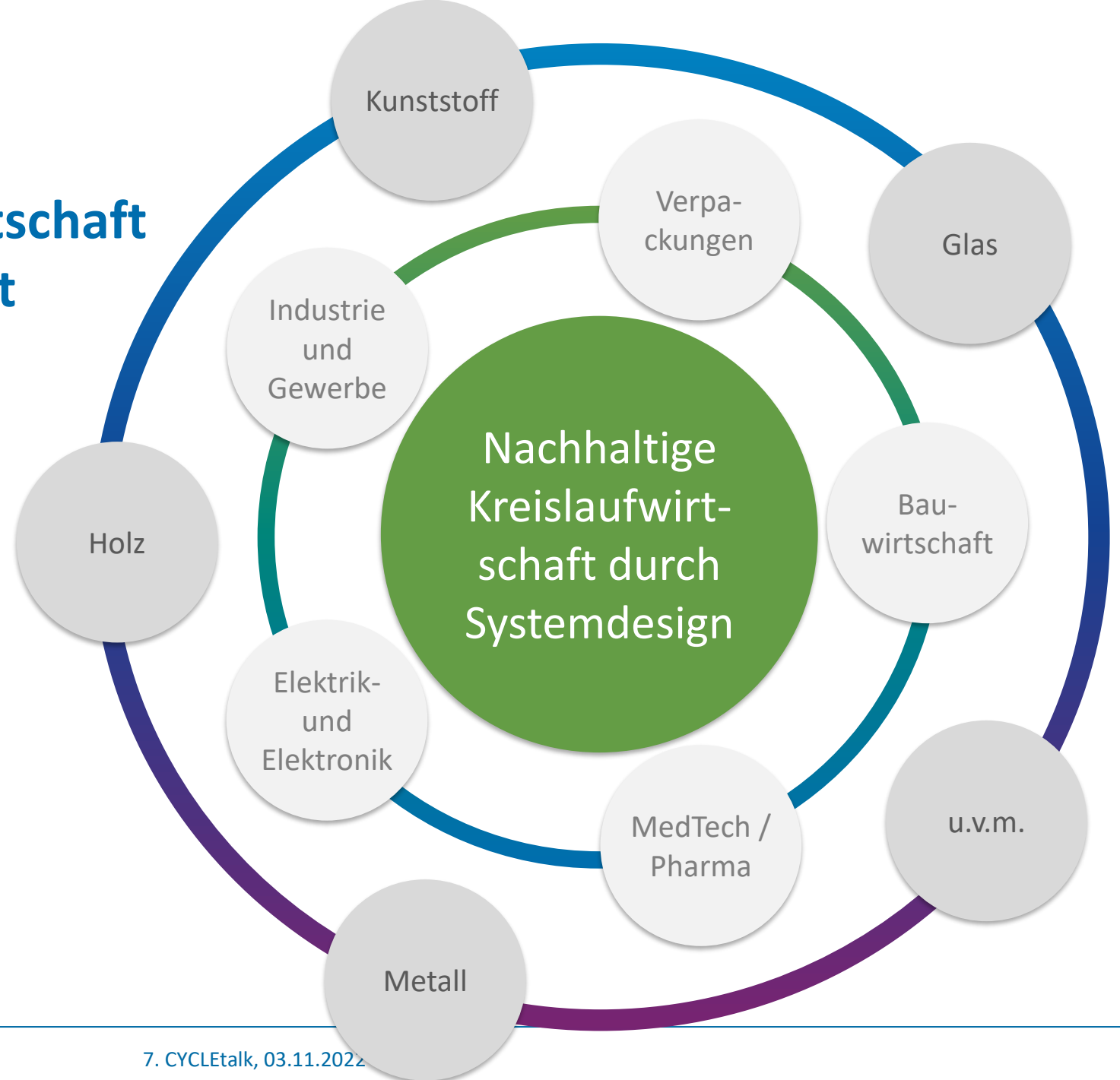
Projekte werden weitergeführt



## Nachhaltige Kreislaufwirtschaft gesamtheitlich betrachtet

Wir sind

- materialoffen
- branchenoffen
- gesamtheitlich denkend
- technisch versiert
- wissenschaftlich verankert
- industrienah und vernetzt
- umsetzungsorientiert



realcycle

Ihre Ansprechpersonen



**Dr. Melanie Haupt**  
Geschäftsführerin



**Raymond Schelker**  
Projektleiter



**Dr. Maja Wiprächtiger**  
Projektleiterin



**David Bless**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter



**Luc Subal**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

## Wir freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit!

Dr. Melanie Haupt

haupt@realcycle.ch

044 537 82 80

ab Ende November: [www.realcycle.ch](http://www.realcycle.ch)



... die Karte gut gewässert in die Erde bringen, dann helfen Sie den Bienen mit einer Wildblumenwiese!





## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

# Ökologisches Potenzial einer Schweizer Kreislaufwirtschaft

Maja Wiprächtiger  
CycleTalk, 3.11.2022





# Kreislaufwirtschaft in der Schweiz

- Nur 10 % der Schweizer Unternehmen machen Anstrengungen, um eine Kreislaufwirtschaft zu erreichen<sup>1</sup>
- Politisch tut sich einiges: Änderung USG, Kreislaufwirtschaftsinitiative im Kt. ZH (89.3% JA)

Wie viel kann Kreislaufwirtschaft zur Senkung von THG Emissionen in der Schweiz beitragen?

Wie kann dieses Potenzial bestimmt werden?

<sup>1</sup> Stucki, T., & Wörter, M. (2021). *Statusbericht der Schweizer Kreislaufwirtschaft - Erste repräsentative Studie zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft auf Unternehmensebene*



**economic sectors**

**1 HOT SPOT ANALYSIS OF STATUS QUO**

construction

**2 REFINED STATUS QUO ANALYSIS**

steel  
concrete  
insulation

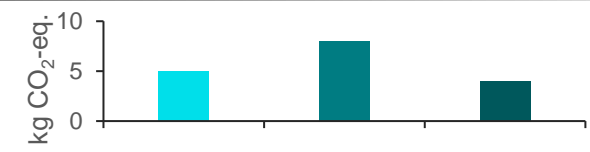
**3 SCENARIO DEVELOPMENT**

retention of building structure

increased use of wood

circular concrete

**4 SCENARIO ASSESSMENT**



**5 CONSOLIDATION OF FINDINGS**

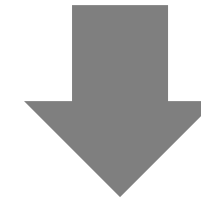
# Kreislaufwirtschaft in der Schweiz

Wie viel kann  
Kreislaufwirtschaft zur Senkung  
von THG Emissionen in der  
Schweiz beitragen?



Fokus auf die Schliessung von  
Material- und  
Produktkreisläufen +  
Vermeidung von Abfall

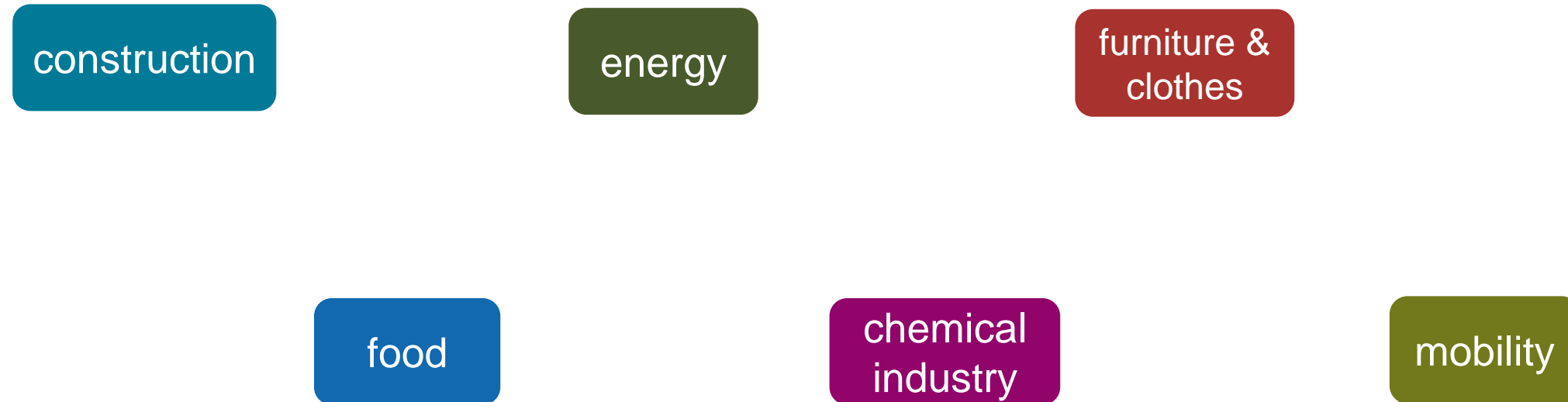
Wie viel können Carbon  
Capture Massnahmen zur  
Senkung von THG Emissionen  
in der Schweiz beitragen?



Was ist das Potenzial der  
Carbon Capture Massnahmen  
im Vergleich zu den CE  
Massnahmen?

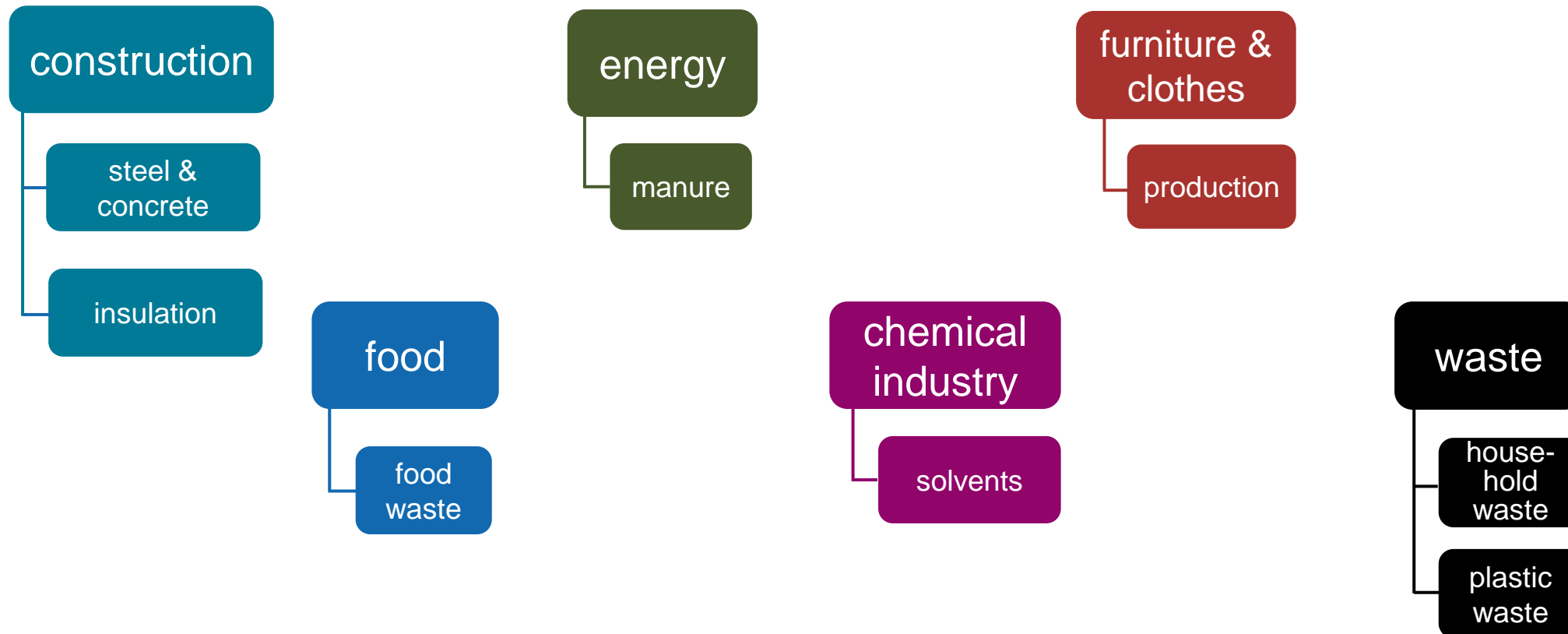
# 1. Hot Spot Analyse des Status Quo

Input Output Analyse basierend auf dem Modell von Froemelt et al. (2021)

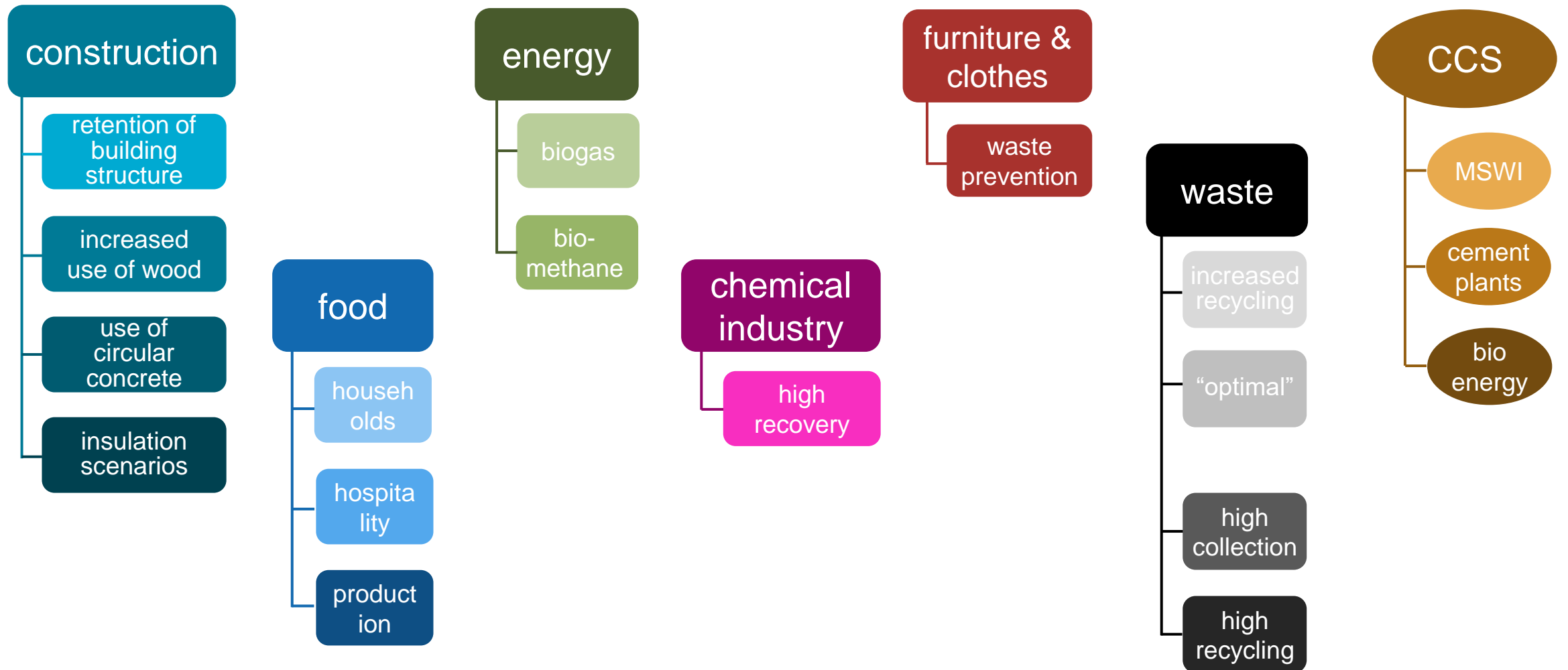


Froemelt, A., Geschke, A., Wiedmann, T., 2021. *Quantifying carbon flows in Switzerland: top-down meets bottom-up modelling*. Environ. Res. Lett.

## 2. Verfeinerte Status Quo Analyse



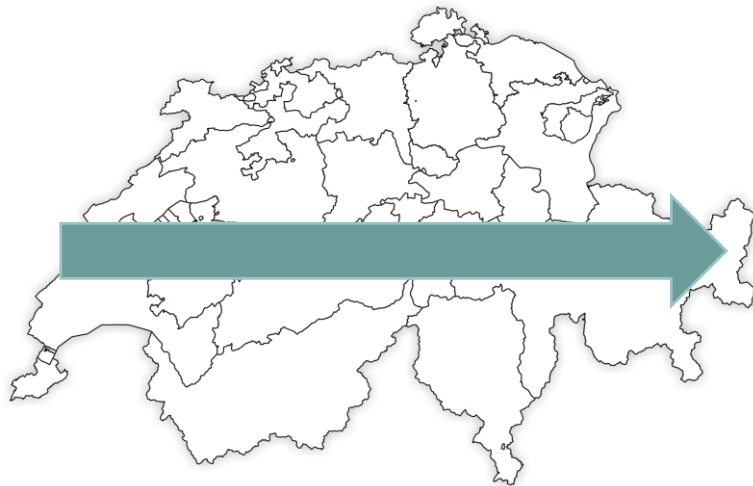
# 3. Szenarientwicklung



# 4. Szenarien Bewertung

## Business as usual (BAU)

- Zeithorizont: 2050
- Dynamische, prospektive MFA&LCA
- Bevölkerungswachstum berücksichtigt
- Änderungen in Konsumentenverhalten nicht berücksichtigt

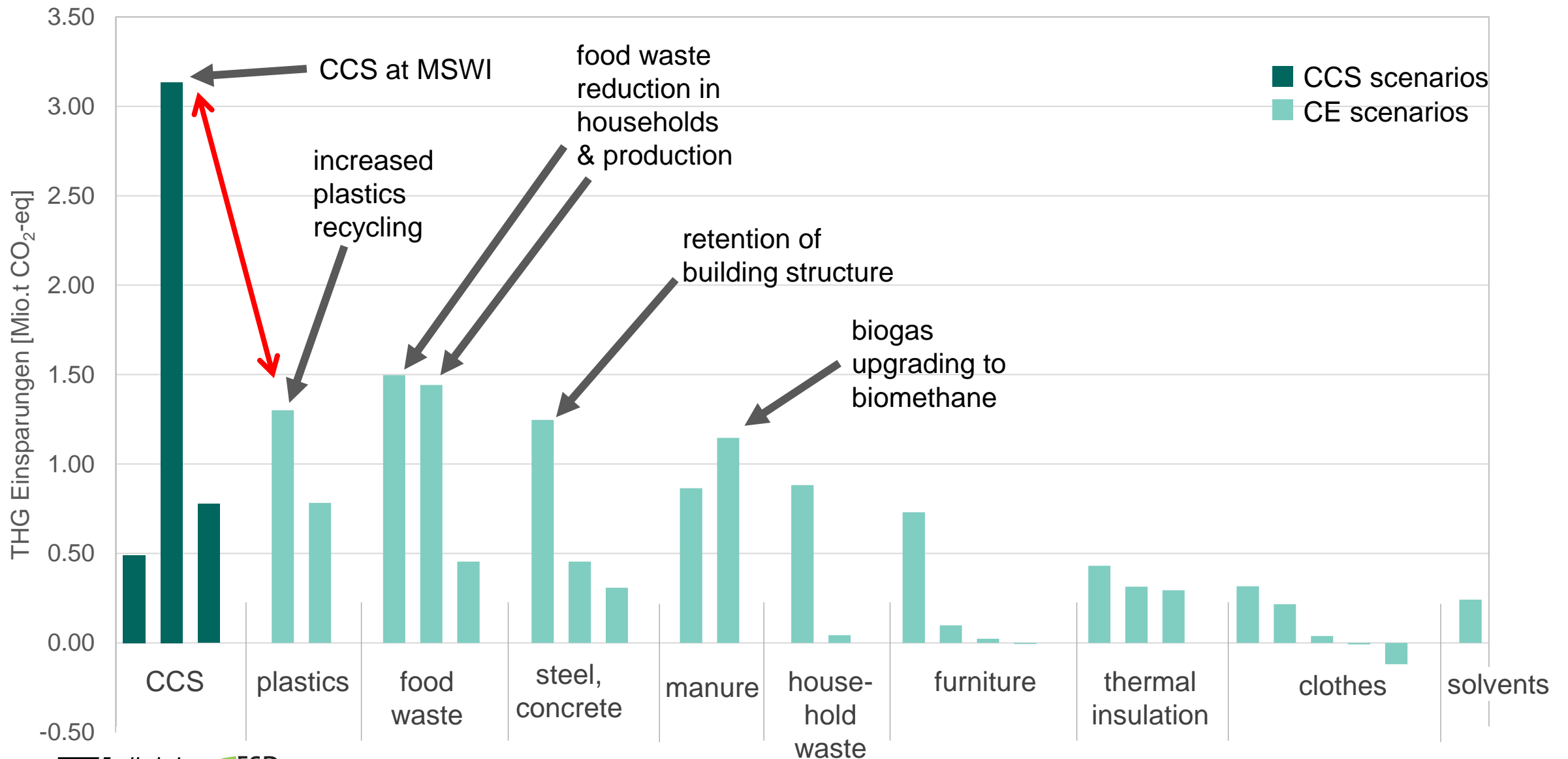


## CE & CCS Scenarios

- Zeithorizont: 2050
- Dynamische, prospektive MFA&LCA
- Bevölkerungswachstum berücksichtigt
- Änderungen in Konsumentenverhalten berücksichtigt



# 5. Consolidation of results





# 5. Consolidation of results

| A \ B                                 | SC1    | SC2    | SC3    | IN1    | IN2    | IN3    | BG1    | BG2    | FW1    | FW2    | FW3    | CI1    | TC1    | TC2    | TC3    | TC4    | TC5    | HF1    | HF2    | HF3    | HF4    | MW1    | MW2    | PW1    | PW2    | CC1    | CC2    | CC3    |        |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SC1 – retention of building structure | grey   | orange | orange | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |        |
| SC2 – use of wood                     | orange | grey   | orange | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |        |
| SC3 – circular concrete               | teal   | teal   | grey   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |        |
| IN1 – increased recycling             | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| IN2 – use of biogenic materials       | teal   | teal   | teal   | orange | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| IN3 – «optimized»                     | teal   | teal   | teal   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| BG1 – heat and el. from manure        | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| BG2 – biomethane from manure          | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | orange | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| FW1 – measures in households          | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| FW2 – measures in industry, retail    | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| FW3 – measures in hospitality         | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| CI1 – max. regeneration               | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| TC1 – sharing of clothing             | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| TC2 – domestic reuse                  | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| TC3 – repair                          | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| TC4 - refuse                          | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| TC5 - sufficiency                     | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | grey   | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange | orange |
| HF1 – prolonged life                  | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| HF2 – reuse                           | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| HF3 – refurbish                       | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| HF4 – recycling of wood               | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| MW1 – increased recycling rate        | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| MW2 – «optimized» recycling           | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| PW1 – max. collection                 | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| PW2 – max. recycling                  | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| CC1 – CCS at bioenergy plants         | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| CC2 – CCS at MSW incineration         | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |
| CC3 – CCS at cement plants            | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   | teal   |

- nicht kombinierbar
- kombinierbar, reduziertes Potenzial
- überlappend, reduziertes Potenzial
- kombinierbar
- kombinierbar, erhöhtes Potenzial

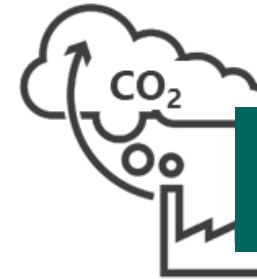
# Potenzial einer Schweizer Kreislaufwirtschaft

Kreisläufe schliessen +  
Vermeidung von Abfall



10 Mio. t CO<sub>2</sub>-eq.

CO<sub>2</sub> Abscheidung



4.4 Mio. t CO<sub>2</sub>-eq.



12 Mio. t CO<sub>2</sub>-eq.

= 14%

# Potenzial einer Schweizer Kreislaufwirtschaft

CE kann einen  
wichtigen Beitrag zu  
Netto-Null leisten

Produktions- vs.  
Konsum-Perspektive

viele Kombinationen  
möglich



weitere Massnahmen  
sind notwendig

keine “save-it-all”  
Massnahme

# Nachhaltige Kreislaufwirtschaft als Schlüsselement zu Netto-Null

# Quality for Circular Economy

Nachhaltige Kreislaufwirtschaft als Schlüsselement zu Netto-Null



## Das Wichtigste in Kürze

Im Rahmen einer ETH Studie<sup>1</sup> wurden diverse Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen und deren Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) ökologisch bewertet. Nach einer Analyse der ökologischen Hotspots in der Schweizer Industrie und Haushalten wurden dazu verschiedene Szenarien erstellt. Diese umfassen Massnahmen in der Bauindustrie zur Reduktion des Einsatzes von Stahl und Beton, zur Reduktion der Umweltwirkungen von Dämmstoffen, Abfallvermeidungsmaßnahmen für Lebensmittel, Möbel und Kleider, vermehrtes Zurückgewinnen von Lösungsmitteln in der chemischen Industrie, die anaerobe Vergärung von Hofdüngern zur Energieproduktion, Optimierung des Abfallsystems und Verbesserung bei Sammlung und Recycling von Kunststoffen. Zusätzlich wurde die Sequenzierung von CO<sub>2</sub> in Holzfeuerungsanlagen, in Zementöfen und in Keilrichtungsverwertungsanlagen untersucht und mit den Kreislaufwirtschafts-Szenarien verglichen. Anschliessend wurden gegenseitige Einflüsse der Szenarien identifiziert und quantifiziert, um ein optimales Kombi-Szenario zu definieren. Das so entstandene Kombi-Szenario weist ein Einsparungspotenzial von 12 Mio. t CO<sub>2</sub>-eq für das Jahr 2050 auf. Dies entspricht 22 % der momentan innerhalb der Schweiz ausgestossenen THG-Emissionen und 14 % der durch den Konsum in der Schweiz verursachten THG-Emissionen. Die untersuchten Massnahmen können also einen wichtigen Beitrag zur Erreichung des Netto-Null Ziels leisten. Weitere Kreislaufwirtschaftsstrategien, beispielsweise in den Bereichen Mobilität, Landwirtschaft oder Produktion wurden in dieser Studie nicht erfasst, könnten aber zusätzlich zu einer Reduktion der Emissionen und so zur Erreichung des Netto-Null Ziels beitragen.

## Kreislaufwirtschaft in der Schweiz

Die Schweiz strebt das Ziel Netto-Null bis ins Jahr 2050 an (Der Schweizerische Bundesrat, 2021). Nebst der Transition des Energiesystems und der Mobilität, kann auch Kreislaufwirtschaft (CE, engl. Circular Economy) zur Erreichung dieses Ziels beitragen. Im Parlament wird Kreislaufwirtschaft mit verschiedensten Vorfällen thematisiert. Beispielsweise wurde eine parlamentarische Initiative zur Anpassung des Schweizer Umweltschutzgesetzes eingereicht; andere parlamentarische Vorstösse befassen sich mit der Wiederverwendung und dem Recycling von Kunststoffen (Chevalier, 2019; CVP-Fraktion, 2019; FDP, 2019; Minz, 2018; Thomas Goumaz, 2018) oder generell mit dem "Abbau von Hemmnissen für Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft" (Noser, 2018).

Der Weg zu einer zirkulären Schweiz ist jedoch noch weit. Nur 10 % der Schweizer Unternehmen machen Anstrengungen, um eine Kreislaufwirtschaft zu erreichen (Stucki & Wörter, 2021). Die Haupthürden für die Umsetzung von Kreislaufwirtschaftsstrategien beinhalten die fehlende Eignung der Produkte und Dienstleistungen, mangelndes Know-how zur technischen Umsetzung von CE-Lösungen, sowie fehlende finanzielle Möglichkeiten (Stucki & Wörter, 2021). Nebst fehlendem Bewusstsein und Wissen zu wie der Wandel geschehen könnte, ist unklar, inwieweit eine Änderung des Wirtschaftssystems zur Verringerung der Umweltwirkungen der Schweiz beitragen kann und welche Massnahmen am einflussreichsten sind.

Das Ziel der ETH Studie war es deshalb herauszufinden, wie viel Kreislaufwirtschaft, und im speziellen Strategien zur Vermeidung von Abfall und Behalten von Materialien im System, dazu beitragen kann, das Netto-Null Ziel zu erreichen und welche Massnahmen am zielführendsten sind.

<sup>1</sup>Waghtinger, M., Hajuc, M., Frometti, A., Klotz, M., Beretta, C., Osterwalder, D., Burg, V., & Hellweg, S. (2022). Combining industrial ecology tools to assess potential greenhouse gas reductions of a circular economy: Method developments and application to Switzerland. *Journal of Industrial Ecology*. [forthcoming publication]

## Quality for Circular Economy



Kreislaufwirtschaft und Qualitätsmanagement für Jungunternehmen

## Das Wichtigste in Kürze

Zunehmende Umweltbelastungen, nationale und internationale Krisen, aber auch neue Gesetzgebungen fordern ein dynamisches Firmen-Management. Eine frühzeitige Verknüpfung von Qualitätsmanagement (QM) und Kreislaufwirtschaft (CE, engl. Circular Economy) ermöglichen eine rasche Anpassung an neue Gegebenheiten und dadurch ein stabiles Wachstum und eine langfristige Etablierung auf dem Markt. Ausserdem wird durch ein integriertes Qualitätsmanagement in Verbindung mit Kreislaufwirtschaft die Qualität der Produkte und Dienstleistungen sichergestellt, wodurch eine zukünftige ISO-Zertifizierung zeit- und kosteneffizienter realisiert werden kann.

## Vorgehen:

- ✓ Vision des Jungunternehmens festlegen
- ✓ Vision/übergeordnetes Ziel in SMART Ziele unterteilen
- ✓ Qualitätspolitik mit Kreislaufwirtschaftsziel, abgeleitet von der Firmenpolitik
- ✓ Zuständigkeiten, Prozesse und Aufgaben bezüglich QM und CE festlegen
- ✓ Iterative Abläufe (Prozesse definieren, Probleme identifizieren und beheben, Erkenntnisse implementieren) durchführen bis die Vision erreicht ist (z.B. PDCA-Zyklus)

## Ausgangslage

Lediglich 50% der Jungunternehmen überleben 5 Jahre nach der Gründung. Faktor Entwicklung sind die Qualitätsstabilität in tonkschte, die Ansprüche und Wünsche die die Produktwahl und der Zeitpunkt der Mark Es stellt sich daher die Frage, wie Jungunter erten 5 Jahre erfolgreich überleben kö bildung 1 sind die drei Einflussfaktoren als möglichen Strategien/Methoden, die ein Überstehen der ersten 5 Geschäftsjahre können. Ausserdem sind externe Einflussfakt rückichtigen, die ausschlaggebend sein kö Verknüpfung von Kreislaufwirtschaft und nagement (Ressourcenknappheit, abweiche gebungen in unterschiedlichen Expansionsär

In diesem Whitepaper wird die Wichtigkeit zeitigen Einführung eines integrierten Qual itensystems in Verbindung mit Kreisla strategies betrachtet, um eine langfristig qualitativ hochwertige Produktion zu em den folgenden zwei Abschnitten werden die des Qualitätsmanagements und der Kreisla kurz eingeführt. Anschliessend wird anhand fragen auf die oben erwähnten Ein eingegangen.

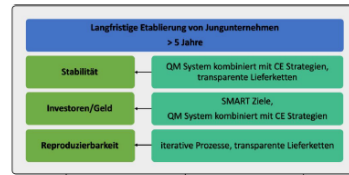


Abb. 1: Faktoren und Methoden/Strategien für eine erfolgreiche Etablierung von Jungunternehmen.

## Quality for Circular Economy



Implementierung der Kreislaufwirtschaft in Strukturen etablierter Unternehmen

## Das Wichtigste in Kürze

Das makroökonomische und geopolitische Umfeld und die Einführung diverser Regularien in Bezug auf Kreislaufwirtschaft stellen Unternehmen vor die Herausforderung, ihre Produkte entsprechend anzupassen. Die Integration von Kreislaufwirtschaft (CE, engl. Circular Economy) ins Qualitätsmanagement (QM) birgt die Chance, das Unternehmen zu stärken und resilientfähiger zu machen und gleichzeitig einen aktiven Beitrag zur Zirkularität zu leisten. Falls ein Business Excellence Modell vorhanden ist, ist eine Integration ebenso möglich. Damit CE ins QM eingebettet werden kann, müssen folgende Schritte berücksichtigt werden:

Ein QM System (QMS) für das ganze oder für Teile des Unternehmens vorhanden, CE ist jedoch nicht Teil des QMS braucht es eine strategische Entscheidung auf welcher Ebene CE verankert werden soll (in der Quality Policy und/oder im QM Handbuch und/oder auf Prozess- und Arbeitsebene). Falls das QMS nur Teile des Unternehmens abdeckt, braucht es eine Entscheidung, wie die Firmenziele durch optimale Kommunikation effizient koordiniert werden können. Um CE integrieren zu können braucht es klare Kommunikation innerhalb des Managements, bezüglich Geschäftsauswirkungen, Finanzsicherheit, Risiken & Chancen in Bezug auf die Integration von CE. Diese Kommunikation kann mit einem Kommunikationsplan ergänzt werden, welcher adressatengerecht gestaltet werden soll und die Strategie für das gesamte Unternehmen festlegt. Um die angestrebte kontinuierliche Verbesserung zu gewährleisten, bietet sich die Integration von CE, inspw. in den PDCA-Zyklus und schliesslich auch ins Arbeitsmanagement an.

## Relevanz

Das Verankern der Kreislaufwirtschaft i Firmenstrukturen ist aufgrund rascher Anpa Regularionen unumgänglich. Dazu bietet integrierte Qualitätsmanagement (QM) an D bindung ins QM kann der Kreislaufwirtschaft schon früh z.B. in die Planungsphase von Pri Geschäftsmodellen aufgenommen werden, rum die Anpassung von Prozessen erleicht durch die Effizienz im Unternehmen steige plung von Qualitätsmanagement und Kreisla führt zu robusteren und zukunftsorientierte konformen Produkten und Dienstleistungen.

## Ausgangslage

Das Konzept einer Kreislaufwirtschaft (CE, E Economy) sieht vor, den Verbrauch an nat ousourcen und die damit verbundenen Umwv durch die Schliessung von Kreislaufen zu red durch entstehen auch viele neue Geschäfts Möglichkeiten. Das häufig verwendete 10R beinhaltet die Kreislaufstrategien (R-Stratg rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, ren repurpose, recycle, and recover (siehe Abb. 1

In der EU wird Kreislaufwirtschaft zureit r Aktionsplänen gestärkt; erste grosse Anz Bezug auf z.B. Recyclingfähigkeit werden in d fünf Jahren erwartet (z.B. die Sustainab Initiative' des EU Green Deal'). In der Sch Kreislaufwirtschaft mit der parlamentarisch 20 423 "Schweizer Kreislaufwirtschaft thematisiert. Die aus den politischer resultierenden Regularien für Produkte Ausland sind Risiken aber auch Chan Unternehmen dazu zwingen, ihre Produkte a

<sup>1</sup>https://ec.europa.eu/info/law/legislation/law say/initiatives/2567-initiative-fur-nachhaltige-produkt <sup>2</sup>https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-20 green-deal\_en

## Quality for Circular Economy



Überblick zur Kreislaufwirtschaft für eine Integration in Unternehmen

## Das Wichtigste in Kürze

Die zwei bereits veröffentlichten White Paper „Kreislaufwirtschaft und Qualitätsmanagement für Jungunternehmen“ und „Implementierung der Kreislaufwirtschaft in Strukturen etablierter Unternehmen“ befassen sich mit der Integration von Kreislaufwirtschaftsstrategien in das Qualitätsmanagementsystem. In Rahmen eines Synthesewerkstoffs wurde mangelndes Wissen zum Thema Kreislaufwirtschaft als eine Hauptbarriere für diese Integration identifiziert. Daher wird in diesem White Paper generell auf die Kreislaufwirtschaft und deren Implementierung in Geschäftsmodele eingegangen. Die Integration von Kreislaufwirtschaftsstrategien in ein Unternehmen ermöglicht eine Abstimmung der ökologischen und ökonomischen Ziele unter Berücksichtigung der Interessen aller Stakeholder.

## Ausgangslage

Weltweit wird das Konzept Green Deal in den Bereichen Dekarbonisierung, erneuerbare Energien, Biodiversität, grüne Städte, Circular Economy und nachhaltige Landwirtschaft vermehrt umgesetzt. Unzählige Staaten belassen sich zum Green Deal und verankern die Ansätze in nationalen Gesetzen und den entsprechenden Regularionen. Dennoch wird Kreislaufwirtschaft (engl. Circular Economy, CE) in vielen Ländern unterschiedlich wahrgenommen. So liegt beispielsweise der Fokus in den USA auf der Mobilität während in Europa die Verpackungen im Vordergrund stehen. Auch in der Schweiz tut sich einiges auf nationaler und kantonaler Ebene. Neben zahlreichen parlamentarischen Initiativen und Motionen, wurde im September 2022 die Kreislaufwirtschaftsinitiative im Kanton Zürich auch vom Volk angenommen.

werden vermehrt auch von Investoren Berichte und Strategien im Bereich der nachhaltigen Kreislaufwirtschaft an gefordert. Dadurch werden Nachhaltigkeits Themen auch zu einer Existenzfrage. Ein Statusbericht zur Implementierung von CE in Schweizer Unternehmen ist von der Berner Fachhochschule publiziert worden.<sup>1</sup>

In den veröffentlichten White Paper „Kreislaufwirtschaft und Qualitätsmanagement für Jungunternehmen“ und „Implementierung der Kreislaufwirtschaft in Strukturen etablierter Unternehmen“, wurde auf die Integration von Kreislaufwirtschaftsstrategien in ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) eingegangen. Im Verlauf weiterer Gespräche hat sich gezeigt, dass mangelnde CE-Kenntnisse die grundlegende Hürde für diese Integration darstellen. Insbesondere in den folgenden vier Bereichen sind Unklarheiten und Wissensdefizite identifiziert worden: (1) allgemeines Wissen zur CE, (2) zirkuläre Geschäftsmodelle und deren Rentabilität, (3) Strategien, um Nachhaltigkeit in Unternehmen zu verankern und (4) in der Kommunikation von strategischen Anpassungen zur Förderung der Zirkularität. Mit diesem White Paper wird versucht, diese vier Schwerpunkte aufzuarbeiten, um so eine Integration von CE-Strategien in ein integriertes Qualitätsmanagementsystem zu vereinfachen.

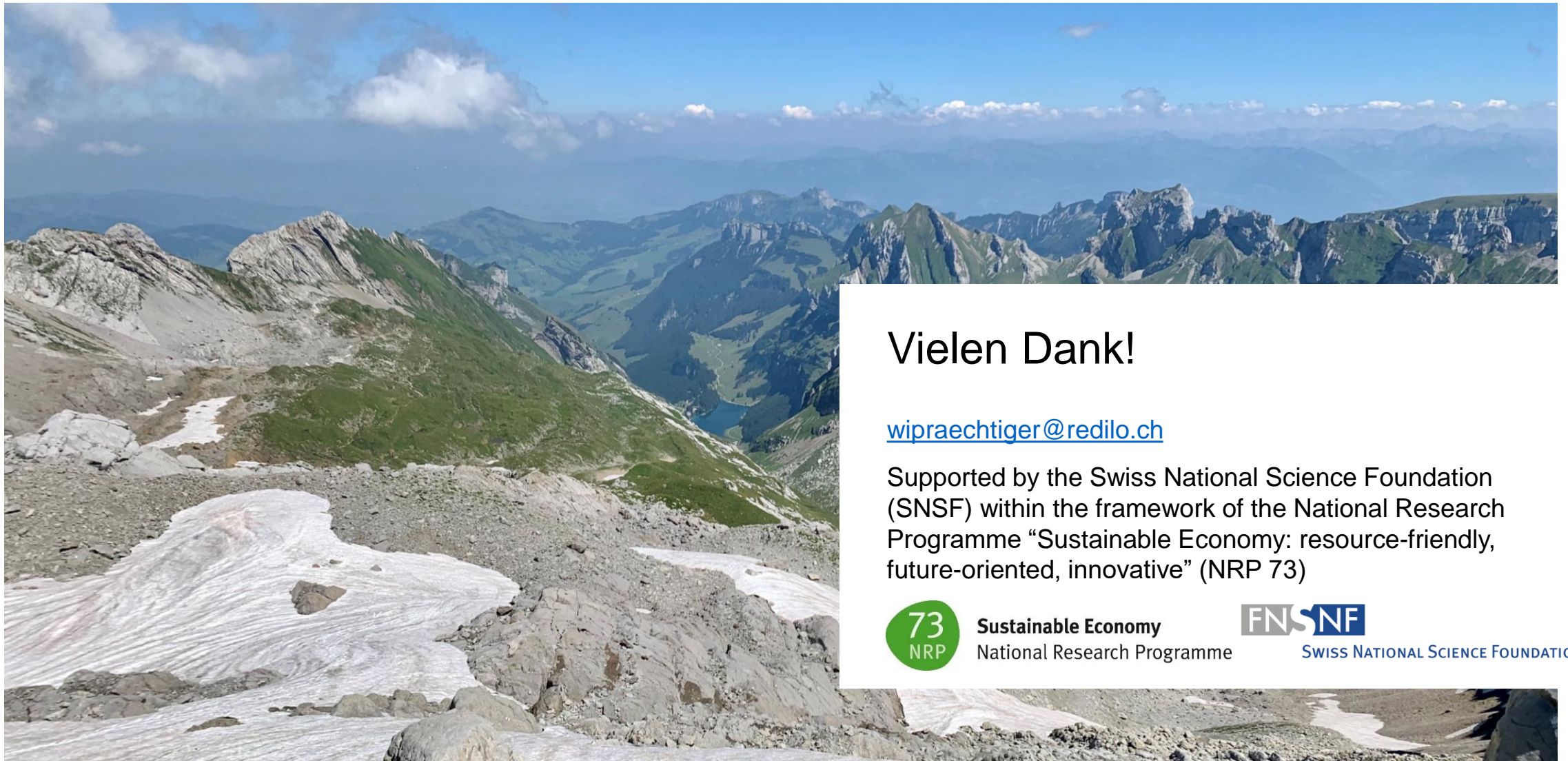
## Circular Economy Switzerland\*

Circular Economy Switzerland (CES) ist eine Koordinations- und Austauschplattform, die unterschiedliche Akteure aus Privatwirtschaft und öffentlicher Hand zusammenbringt. Ziel ist es, die Schweizer Wirtschaft durch kreative Lösungsansätze und Innovationen zirkulär zu gestalten. Interessierte Unternehmen können die CES Charts unterzeichnen und verpflichten sich zur Einhaltung der festgelegten Grundsätze in den Bereichen Kreislaufwirtschaft, Governance, Kooperation und Wissensaustausch.

<sup>1</sup>Sauckl, T. und Widmer, M. (2021). Statusbericht der Schweizer Kreislaufwirtschaft – Erste repräsentative Studie zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft auf Unternehmens-ebene. Berner Fachhochschule Wirtschaft, ETH Zürich, KOF Kreislaufwirtschaftsinstitut. <sup>2</sup>White Paper 1: https://swisscircularquality.com/kreislaufwirtschaft-und-qualitaetsmanagement-1/ <sup>3</sup>White Paper 2: https://swisscircularquality.com/kreislaufwirtschaft-und-qualitaetsmanagement-1/ <sup>4</sup>Circular Economy Switzerland, https://circular-economy-switzerland.ch

<https://circular-economy-switzerland.ch/wp-content/uploads/2022/11/Nachhaltige-Kreislaufwirtschaft-als-Schlüsselement-zu-Netto-Null.pdf>

<https://swisscircularquality.com/white-papers/>



Vielen Dank!

[wipraechtiger@redilo.ch](mailto:wipraechtiger@redilo.ch)

Supported by the Swiss National Science Foundation (SNSF) within the framework of the National Research Programme “Sustainable Economy: resource-friendly, future-oriented, innovative” (NRP 73)



**Sustainable Economy**  
National Research Programme



SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |



**Die Reise des PET,  
welches nicht in  
Flaschen ist**

**03.10.2022**

**Manuel Peter**

**Resilux**   
The power of PET



**Resilux**   
The power of PET

**Wer ist Resilux und  
Poly Recycling**



# Worldwide commercial presence & Production locations

Resilux is a worldwide producer and supplier of PET preforms, bottles, jars, r-PET flakes and r-PET pellets, with over 1.000 customers. We are a Belgian family-owned company, founded in 1994, listed on the Brussels Stock Exchange (Euronext) and one of the most outstanding companies in the market, due to high quality, reliability and innovation.

United States



- Preforms production
- Bottles production
- Bottles Inhouse production
- Sales office
- Recycling

Northern Atlantic Ocean





**Resilux**   
The power of PET

# Kreislauf

# Was passiert mit den leeren Flaschen?

## DER PET-KREISLAUF



› Flasche zu Flasche



# Schlagzeilen

<https://weltwoche.ch/story/freudenspruenge-im-kreis/>



# Downcycling





## Prozess in Bilten

# Prozess von Flasche zu Flasche



1

Bottle

2

Flakes

3

Pellets

4

Preform

5

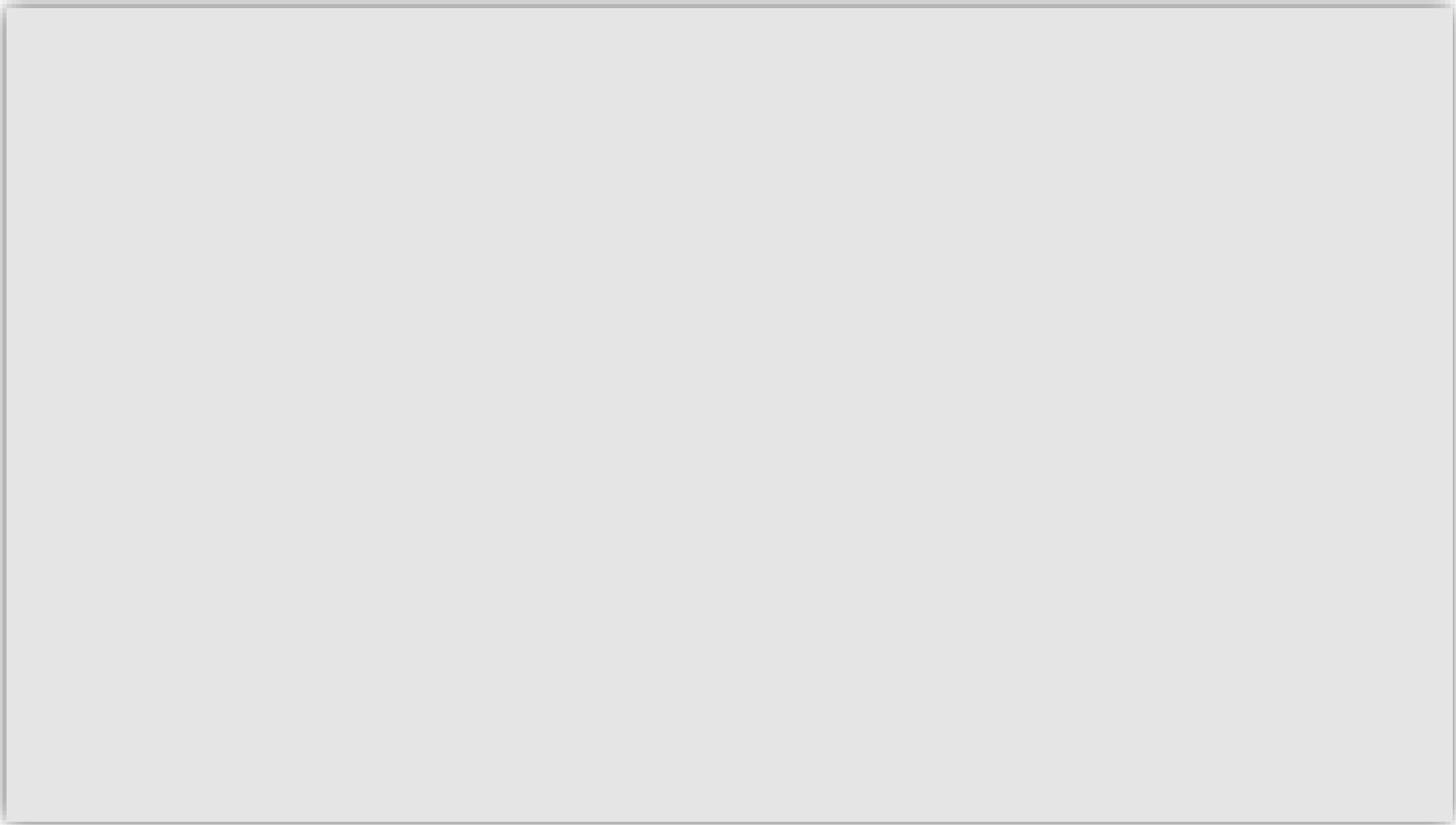
Bottle

# Poly Recycling





# Poly Recycling





# PET-Mischfraktion

WE **LOVE** PEOPLE  
PLANET  
PRODUCT

# PET-Mischfraktion - Zusammenarbeit

**INNO**  
*recycling*



**MIGROS**

**Resilux**   
The power of PET

 Poly Recycling

**Resilux**   
The power of PET

# PET-Mischfraktion – Hintergrund



- Ursprung der Fraktion ist das gewonnene PET aus der gemischten Kunststoffsammlung



- Mit dem PET aus der Mischfraktion zukünftig den Kreislauf ergänzen.
- Man geht von zusätzlichen 10'000-20'000 tonnen zusätzlichem PET in der CH aus.



- Steigende Mengen von PET werden erwartet, aufgrund der günstigen Voraussetzungen für das Recycling

# PET-Mischfraktion – Zielsetzung vom Versuch



Fraktion 1: Möglichst viel PET klar/blau aus dem Strom erhalten

Fraktion 2: Möglichst viel Rest-PET

Input = Ausschuss aus Fraktion 1



Ermittlung der theoretischen Lebensmitteltauglichkeit & Produkt-Qualität für einen solchen Recyclingstrom an Hand der Indikatoren **IV, Farbe, schwarze Punkte & Benzen**



Technologisches Screening – Wo und Wie müsste das Recycling ergänzt und optimiert werden?

# «PET-Mischfraktion»



# «PET-Mischfraktion»



# «PET-Mischfraktion»



PET braun



Blister /  
Schalen



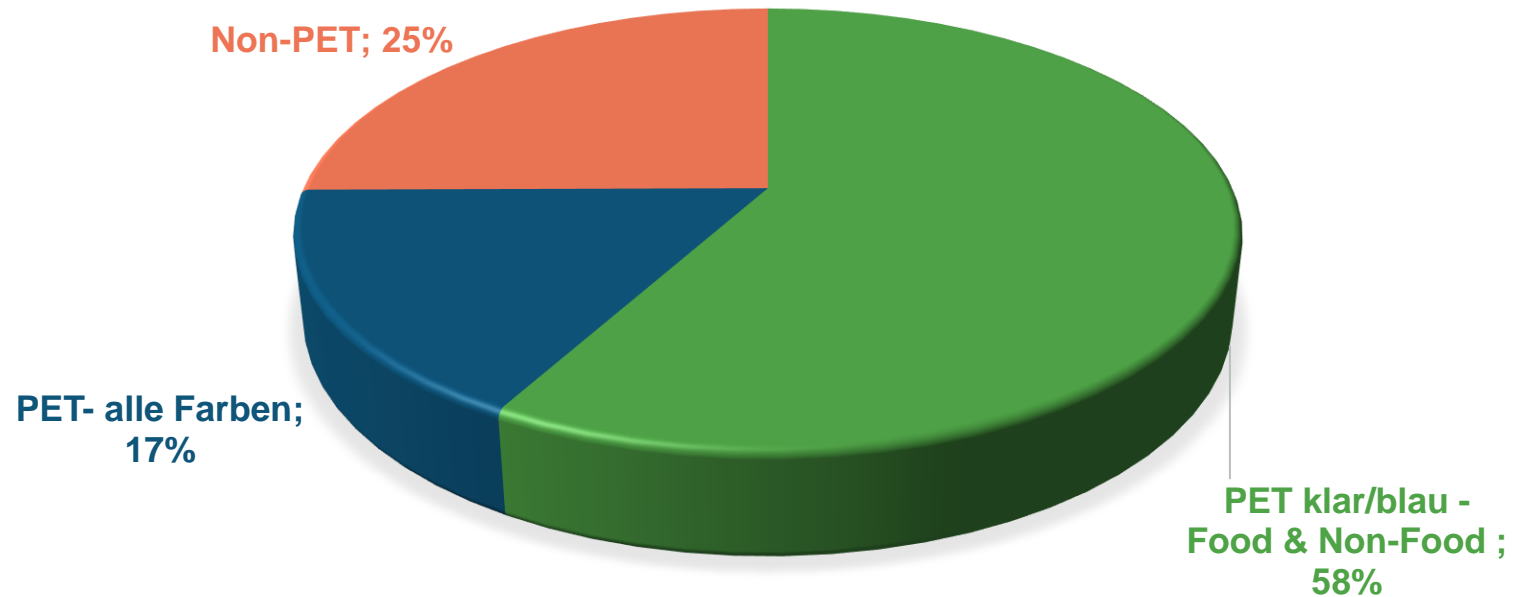
PET w-opak



PET grün

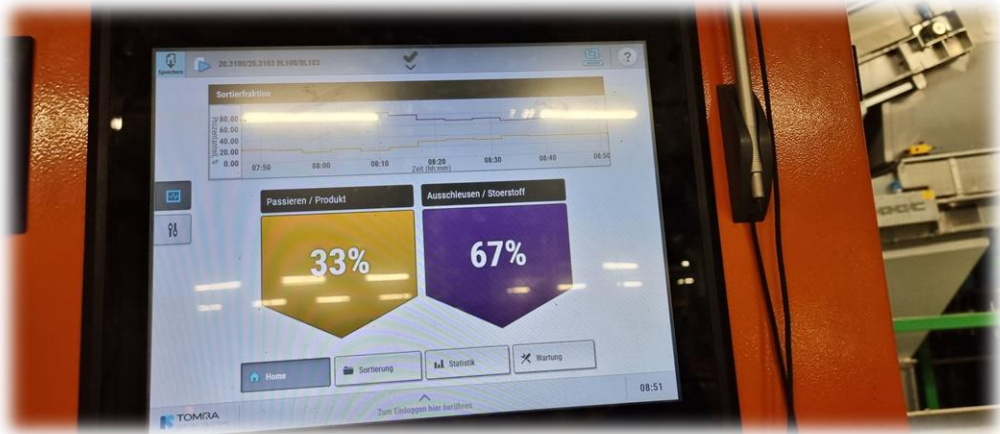
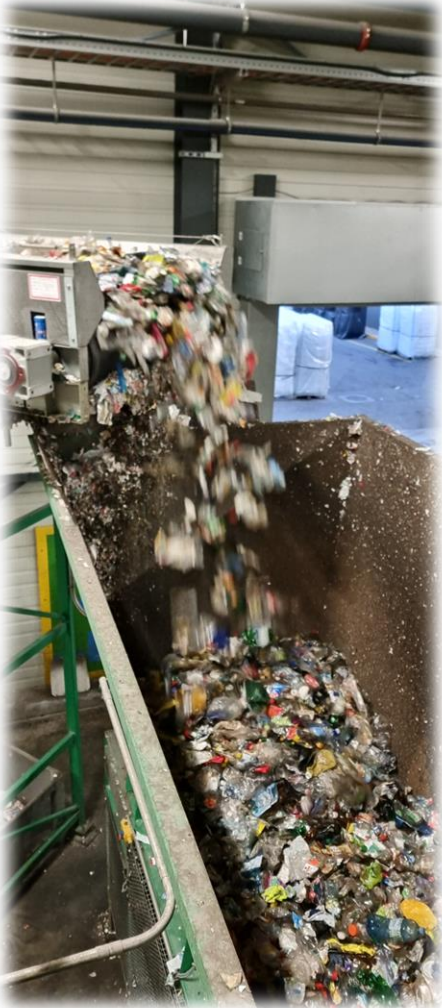


# Massenbilanz PET-Mischfraktion

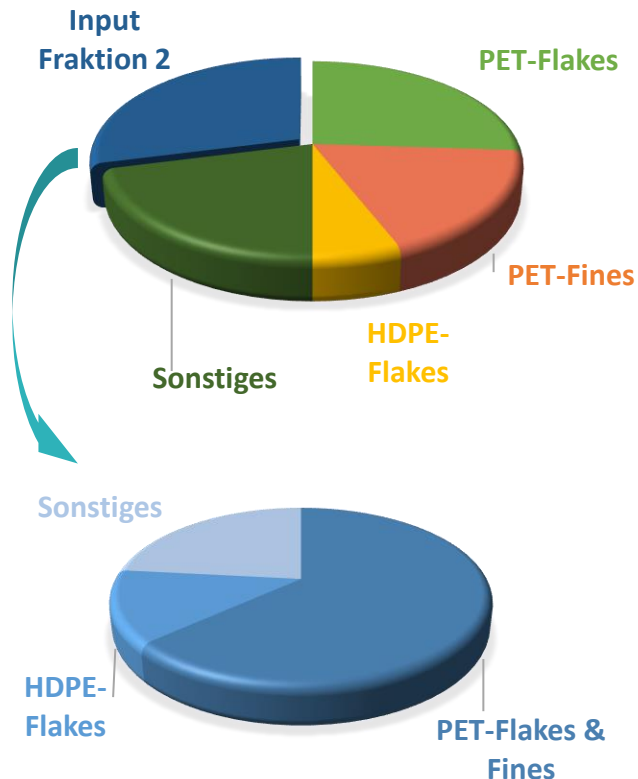


- z.T. Mit viel Inhalt (Reiniger, Honig, Öle, Ketchup,...) – Unterschied zu GF
- Sehr stark verschmutzt

# Fraktion 1: PET klar/blau



# Fraktion 1 & 2: PET klar/blau & PET



## Fraktion 1

### Output

PET- Flakes: 26%  
PET-Fines: 18%  
HDPE-Flakes: 6%  
Sonstiges: 21%

Input Fraktion 2: 29%

### Qualität

- PVC-Anteil out of Spec.
- Transluzente und opake Farben out of Spec.

## Fraktion 2

### Output:

PET - Flakes&Fines: 19%  
HDPE - Flakes: 4%  
Sonstiges: 7%

### Qualität:

- Insbesondere PVC-Anteil out of Spec.
- Andere Kunststoffe out of Spec.

# Extrusionsergebnisse Fraktion 1

Amorph



Preform:



- Farbmessung Teilkristallin:  $L \approx 58$  ,  $a \approx -7$  ,  $b \approx 3$  (Spec.: L: 60 bis 75, a: -9 bis -3, b – 5 bis 0)
- Relativ viele Schwarze Punkte: z.T. 100 Punkte auf 10g (~500 Granulatkörner)
- Schmelzeviskosität  $IV = 0.74$  [dl/g]
- Benzen: ~400ppb – max. 25% rPET Anteil gemäss heutigen Marktanforderungen

# Extrusionsergebnisse Fraktion 2

Amorph



Referenz:

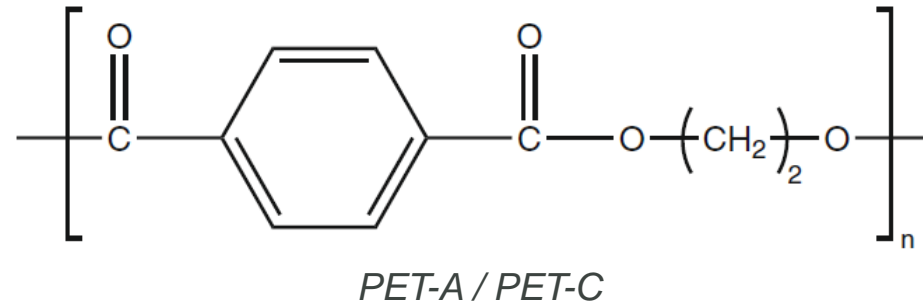


- *Versuch abgebrochen* aufgrund zu hoher Verschmutzung
- Farbmessung Teilkristallin:  $L \approx 51$  ,  $a \approx -6$  ,  $b \approx 7$  (Spec.: L: 60 bis 75, a: -9 bis -3, b – 5 bis 0)
- Relativ viele Schwarze Punkte: z.T. 100 Punkte auf 10g (~500g)
- Schmelzeviskosität  $IV = 0.67$  [dl/g]
- Benzen: ~2000ppb – non-Food

# Bemerkung – Material PET

Schalen/Blister bestehen aus Multi- oder Monolayer

- PET-A / PET-C
- PET-G
- [PET-G] - [PET-A] - [PET-G]



Im heutigen PET-Recycling ist PET-G nicht erwünscht aufgrund suboptimalen Kristallisationsverhalten. Eine D4R-Definition für diesen Kreislauf für die zukünftigen Anwendungen ist notwendig.

# Fazit

## Recycling – Extrusion:

- Machbarkeit gegeben für eine Food-Qualität, wenn die Vorsortierung besser ist  
Bewilligung für Foodanwendung muss beim BLV/EFSA beantragt werden.

## Recycling – bis Flakes:

- Optimierung Auflösung für Folienabsaugung
- Optimierung der Objekt-Sortierung von Material und Farbe, um Durchsatz und Qualität zu steigern
- Optimierung Waschung für hohen Verschmutzungsgrad der Fraktion

Resilux plant weitere Optimierungen im 2023 & 2024, welche die Qualität der PET-Mischfraktion verbessert

Thank you  
for your attention

WE



PEOPLE  
PLANET  
PRODUCT



## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

# 7. Cycle Talk

# Packaging & Innovations

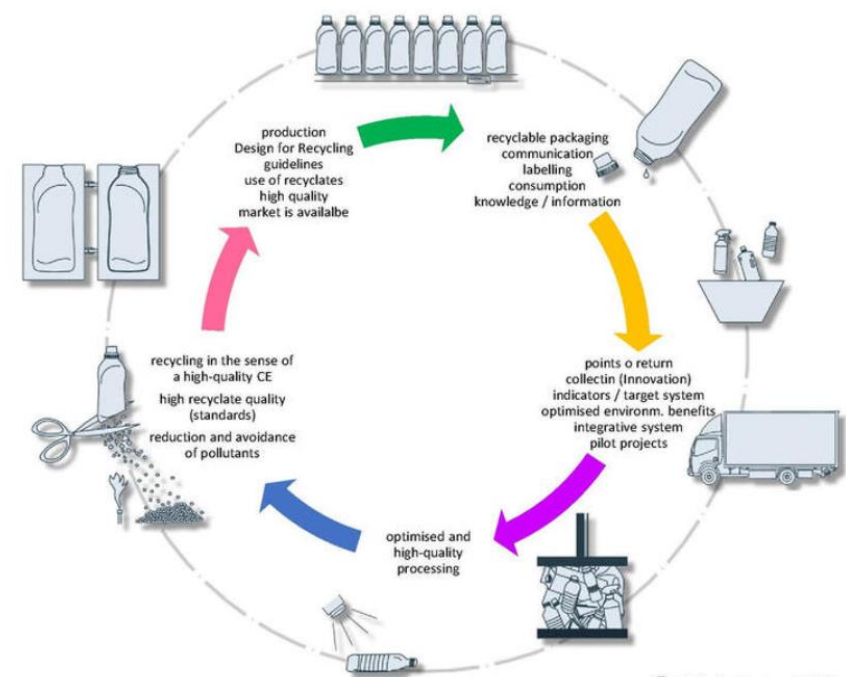
Swiss Food Research  
3.11.2022

supported by  
**AVINA**  
Avina Stiftung

Networking  
Event Series  
powered by  
Innosuisse



Projekt zur Förderung und Umsetzung einer nachhaltigen und hochwertigen Kunststoff-Kreislaufwirtschaft – in Zusammenarbeit mit Akteuren der gesamten Wertschöpfungskette



# Swiss Food Research

---

## From Idea to Success

Guiding, Catalysing, Connecting & Boosting  
the Agro-Food & Nutrition Innovation Ecosystem



supported by

AVINA

Avina Stiftung

# Swiss Food Research

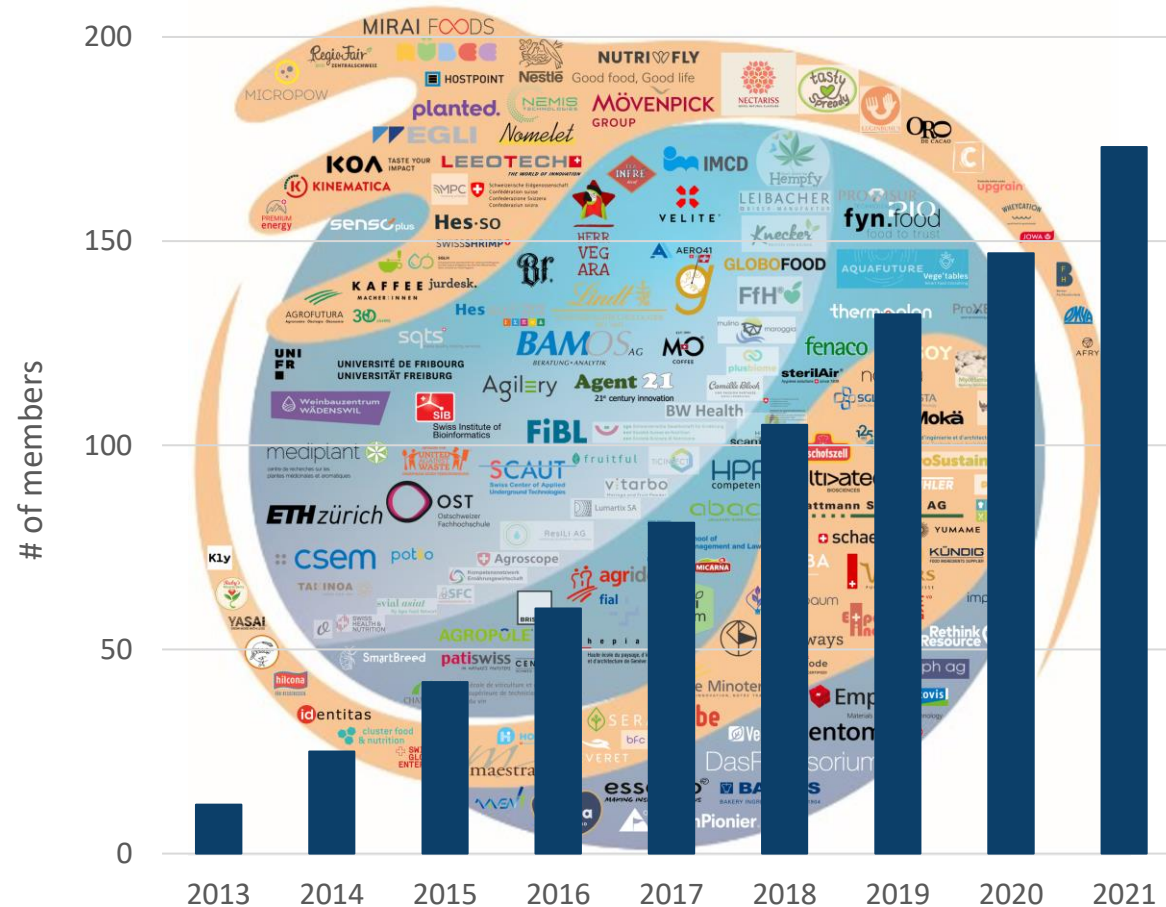
« We drive impactful innovation with a holistic approach to a sustainable agro-food & nutrition ecosystem.

Neutral | Confidential | Independent

## Association

- 180+ Members consisting of research, companies, and start-ups
- Independent Swiss-wide & internationally active network
- Neutral & Confidential
- Bridge-builder between all actors in the ecosystem
- since 2012:
  - 150+ supported innovation projects
  - 600'000+ CHF for direct project funding
  - 70% all funded/supported projects are continued

# Development of the Swiss Food Research Ecosystem



## Members – 31.12.2021

173 members (+26 in 2021)

34 Research organisations

8 GOV / NGO Organisations

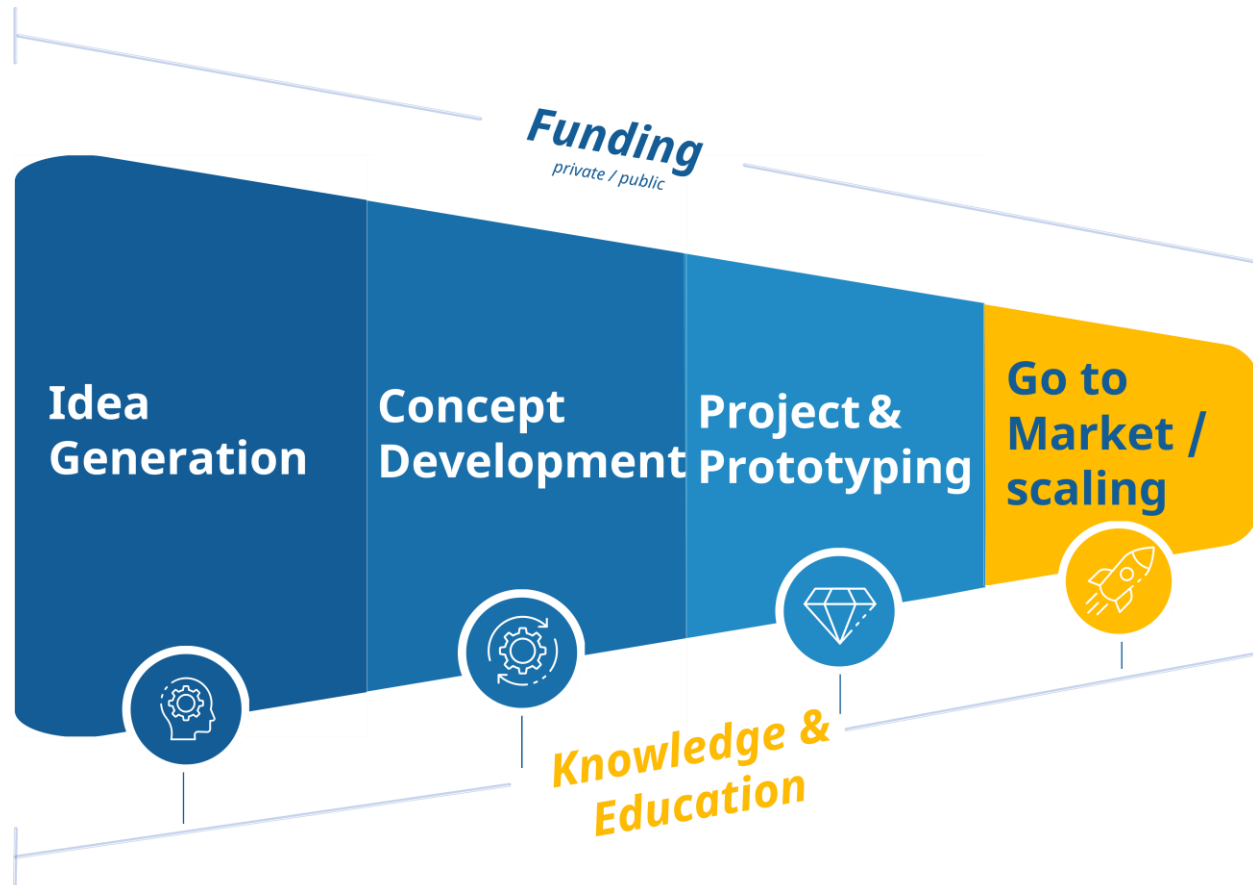
131 Companies

- 69 Start Ups
- 15 Large sized enterprises
- 16 Medium sized enterprises
- 31 Small sized enterprises

# Switzerland has a favourable innovation landscape



# Our services along the path of innovation supporting (early stage) start-ups, SMEs, and industry



**Holistic and sustainable  
Agro-Food System**

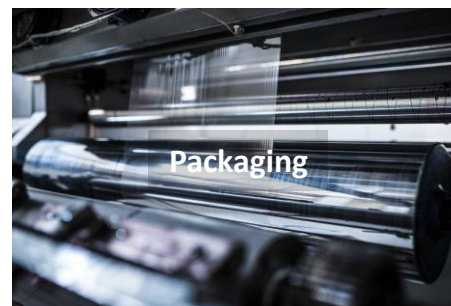
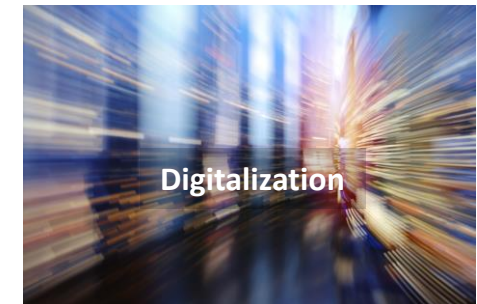
# Swiss Food Research's Innovation Ecosystem



Be at the edge of innovation and development in Switzerland, the Pan-European innovation ecosystem (HUBs) and beyond (i.e. Singapore & Thailand)



# Get to know our Innovationgroups



# The Toolbox

## Coaching & Accelerating

1:1 Exchange



# 7. Cycle Talk

# Packaging & Innovations

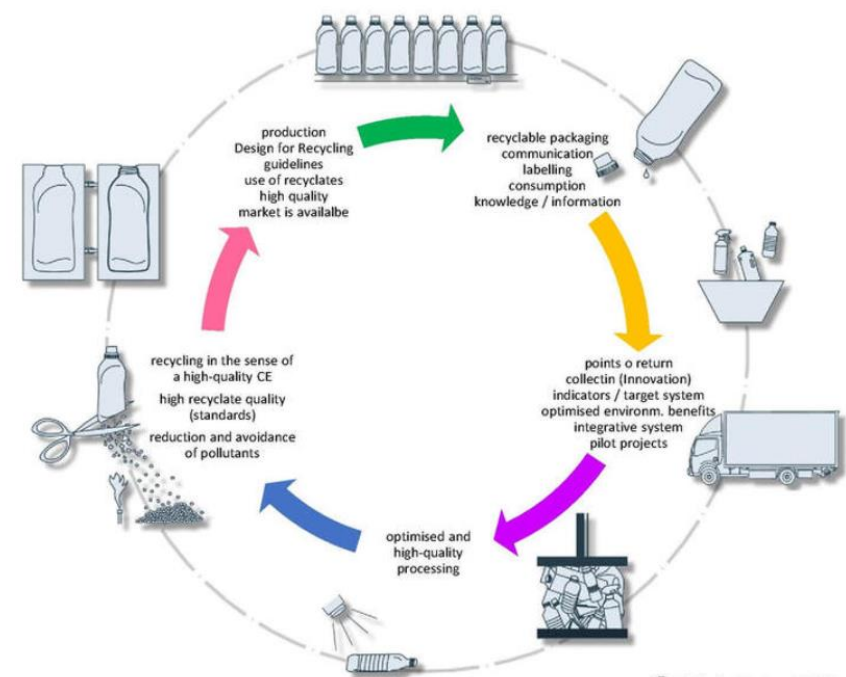
Swiss Food Research  
3.11.2022

supported by  
**AVINA**  
Avina Stiftung

Networking  
Event Series  
powered by  
Innosuisse



Projekt zur Förderung und Umsetzung einer nachhaltigen und hochwertigen Kunststoff-Kreislaufwirtschaft – in Zusammenarbeit mit Akteuren der gesamten Wertschöpfungskette



# Quo Vadis Packaging?

- Sustainability
- Circular
- Resource efficiency
- Resources and Costs
- Acceptance
- Regulations
- ...



24 Good News MITTWOCH, 4. MAI 2022 / 20MINUTEN.CH

## Neues Enzym kann Plastikabfall fressen

**AUSTIN.** Eine Enzymvariante kann umweltschädliche Kunststoffe in nur wenigen Stunden bis Tagen abbauen.

**BELEBT** Wissenschaftlern der Universität von Texas in Austin haben ein Enzym entwickelt, das umweltschädliche Kunststoffe, deren Abbau normalerweise Jahrhunderte dau-

ert, in wenigen Stunden abbauen kann. Diese in der Fachzeitschrift «Nature» veröffentlichte Entdeckung könnte dazu beitragen, eines der dringenden Umweltprobleme der Welt zu lösen: die Frage, was mit den Milliarden Tonnen an Plastikmüll geschehen soll, die sich auf Deponien stapeln und Böden und Gewässer verschmutzen.

Das Enzym hat das Potenzial, Recycling in grossem Massstab zu beschleunigen, so dass

ganze Industrien ihre Umweltauswirkungen durch die Rückgewinnung und Wiederverwendung von Kunststoffen auf molekularer Ebene verringern könnten. «Die Möglichkeiten, dieses hochmoderne Recyclingverfahren in allen Branchen zu nutzen, sind endlos», sagt Hal Alper, Professor am McKetta Department of Chemical Engineering der UT Austin. «Neben der Abfallwirtschaft bietet dies auch Firmen



**PET macht 12 Prozent des weltweiten Abfalls aus.** GETTY

aus allen anderen Sektoren die Möglichkeit, eine führende Rolle beim Recycling ihrer Produkte zu übernehmen.»

Das Projekt konzentriert sich auf Polyethylenterephthalat (PET), ein wichtiges Polymer, das in den meisten Verbraucherverpackungen zu finden ist. Es macht 12 Prozent des gesamten weltweiten Abfalls aus. 20M



# The buffet of «Innovations»?

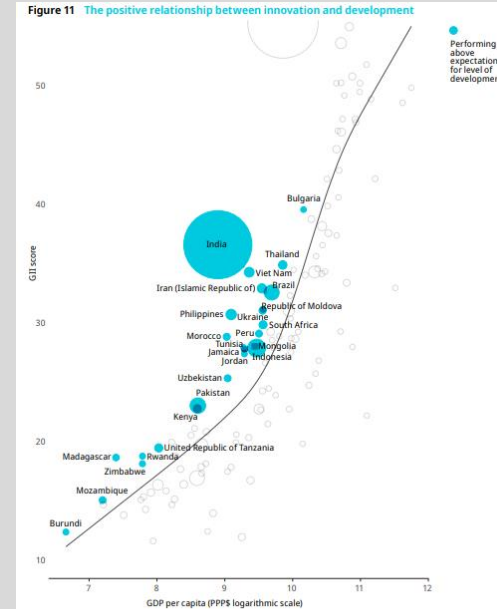
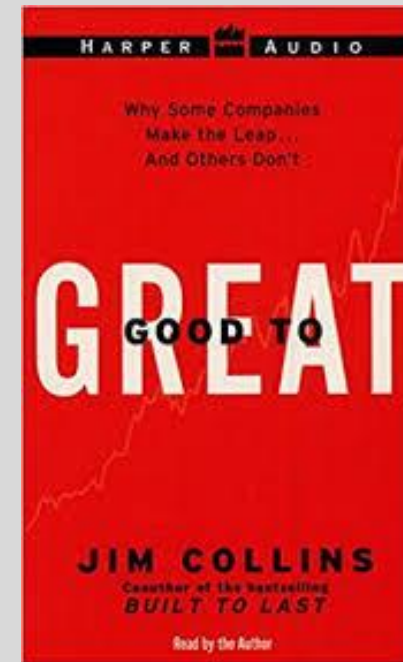


# Staying on Top - Donts

- Doing good is not enough
  
- Missing out due to
  - Ignorance
  - Inertia
  - ...
  
- Trusting too much into oneself
  
- .....

## Global Innovation Index 2022

| GII rank | Economy           | Score | Income group rank | Region rank |
|----------|-------------------|-------|-------------------|-------------|
| 1        | Switzerland       | 64.6  | 1                 | 1           |
| 2        | United States     | 61.8  | 2                 | 1           |
| 3        | Sweden            | 61.6  | 3                 | 2           |
| 4        | United Kingdom    | 59.7  | 4                 | 3           |
| 5        | Netherlands       | 58.0  | 5                 | 4           |
| 6        | Republic of Korea | 57.8  | 6                 | 1           |
| 7        | Singapore         | 57.3  | 7                 | 2           |
| 8        | Germany           | 57.2  | 8                 | 5           |
| 9        | Finland           | 56.9  | 9                 | 6           |
| 10       | Denmark           | 55.9  | 10                | 7           |
| 11       | China             | 55.3  | 1                 | 3           |
| 12       | France            | 55.0  | 11                | 8           |
| 13       | Japan             | 53.6  | 12                | 4           |
| 14       | Hong Kong, China  | 51.8  | 13                | 5           |
| 15       | Canada            | 50.8  | 14                | 2           |
| 16       | Israel            | 50.2  | 15                | 1           |
| 17       | Austria           | 50.2  | 16                | 9           |
| 18       | Estonia           | 50.2  | 17                | 10          |



# What's the topic?

**Holistically sustainable packaging is a burning subject!**

**How to solve this?**

**"Same-same but sustainable" is often an initial expectation that makes many things difficult.**



# The situation



The Solution



The Problem



# The situation



The Solution in mind



Does not help the problem

# What's the topic?

**Holistically sustainable packaging is a crucial topic –**

but what stands in the way of resource-efficient, sustainable and economically attractive solutions?

**"Same-same but sustainable" is often an initial expectation that makes many things difficult.**

We have to understand the problems that stand in the way of

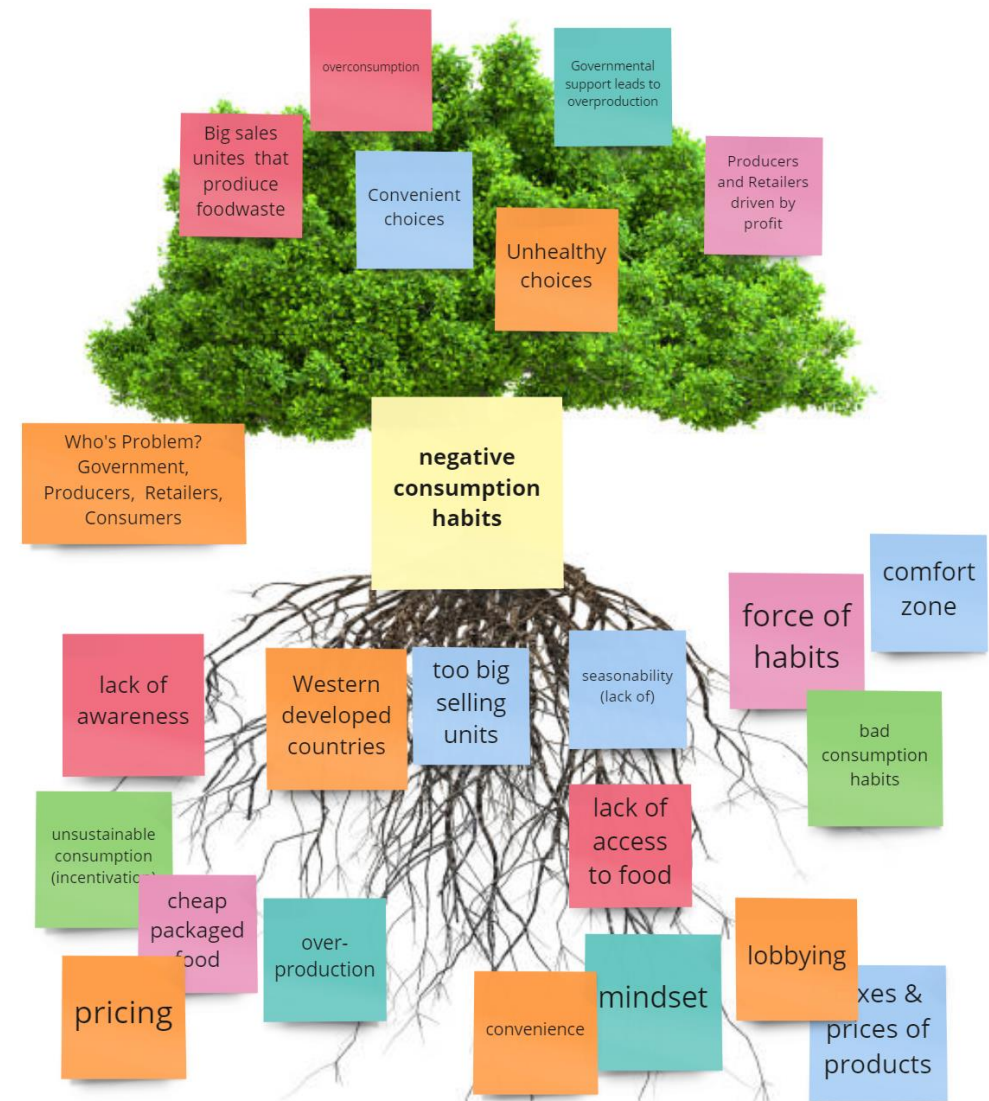
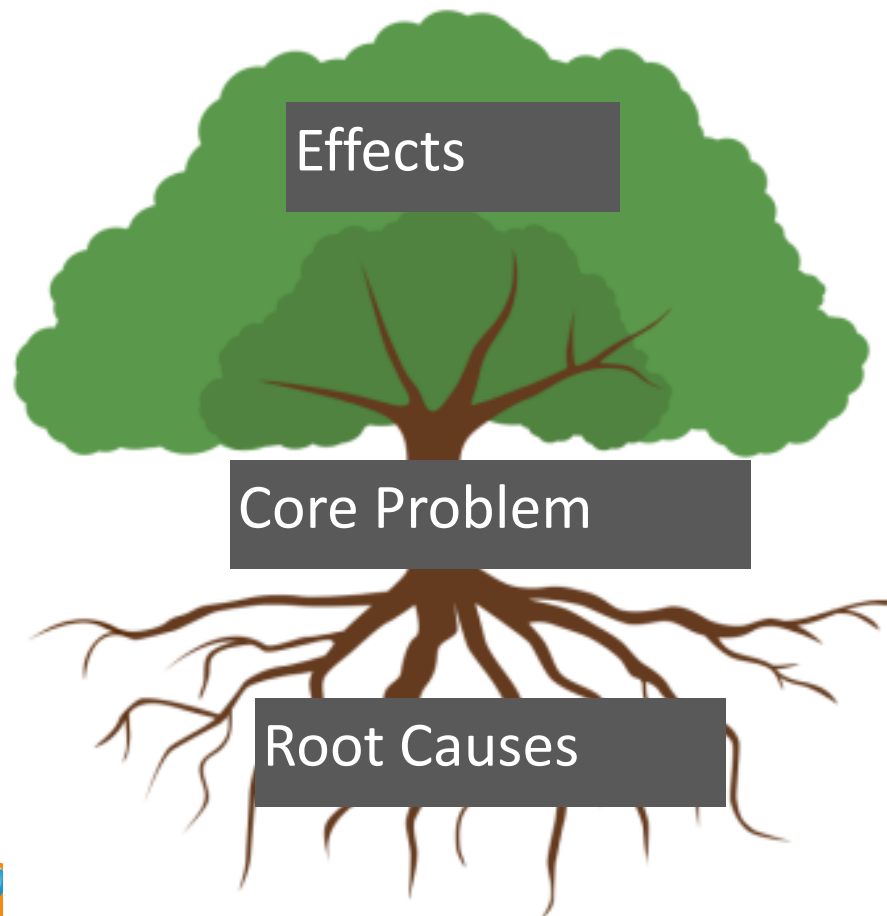
- resource-efficient
- sustainable
- economically attractive

packaging solutions.



# Open Problem Exploration – supporting collaborative innovations

The Problem Tree Method is a tool which helps you map the PROBLEM space



# Idea generation – Innovation Booster



## 18 Innovation Boosters 2021-2024

Swiss Food Ecosystem is one of 18 Innovation Boosters initiatives powered by Innosuisse.

## Transformative Innovation

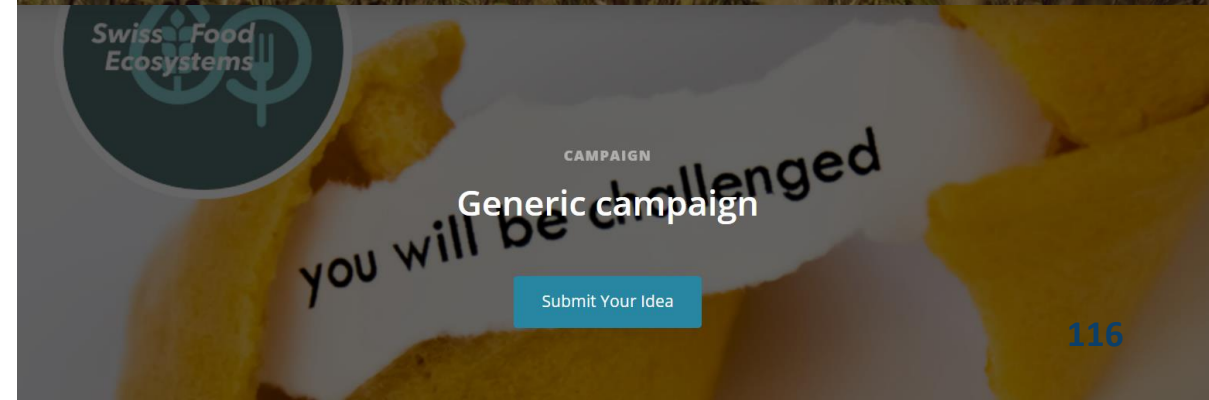
Financial and dedicated support of the program aims at game changing innovative Ideas.

## Leading House

Cluster Food & Nutrition and Swiss Food Research join forces in the Suisse Agro Food Leadinghouse

## Co-Creation

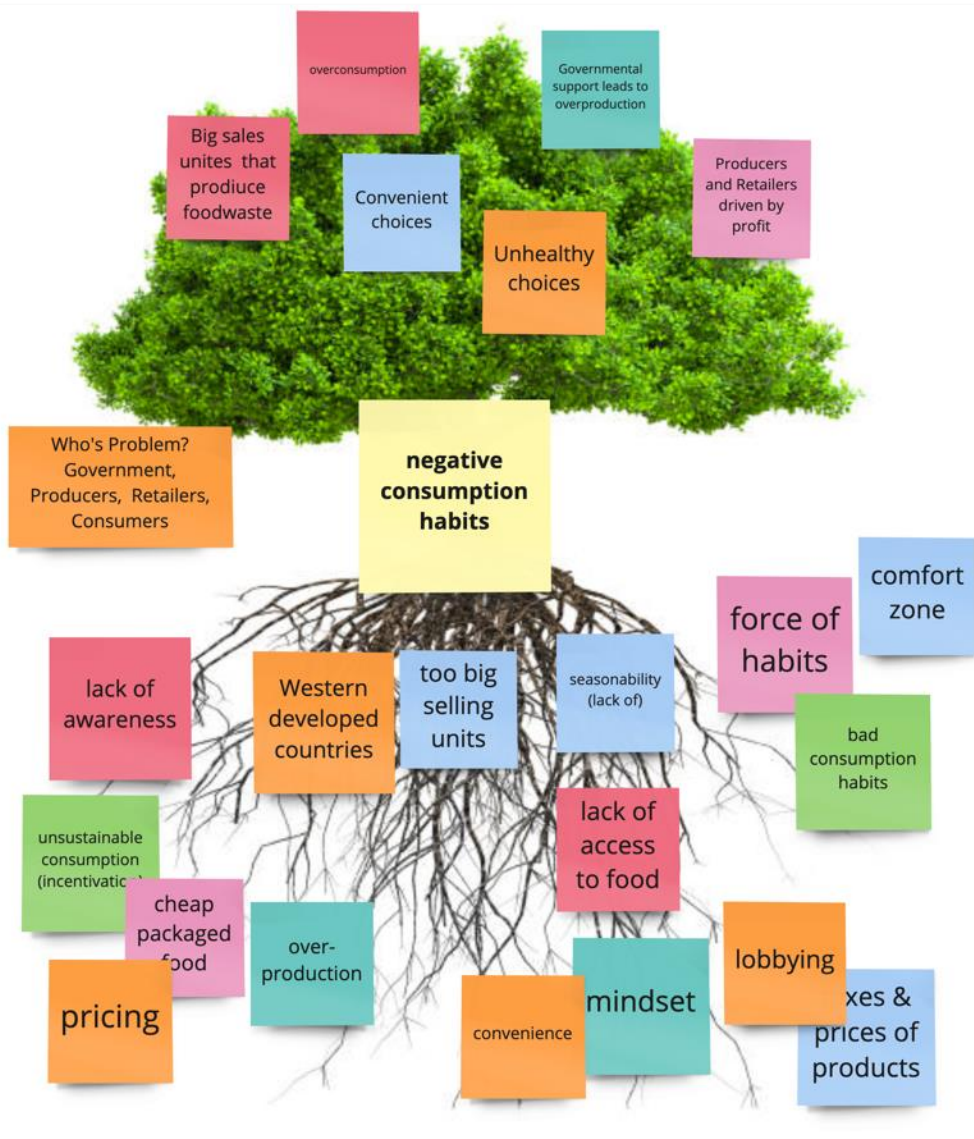
Through open innovation tools like design thinking, ideas transform into prototypes.





# FROM PROBLEM TO OPPORTUNITY

Innovation  
Booster  
powered by  
Innosuisse



An **AGILE METHODOLOGY** to approach **OPEN INNOVATION** with a **MULTI-STAKEHOLDER** perspective.

Understanding the problem is key for

## RADICAL SOLUTIONS!

Problems



Opportunities



Ideas



Market/Impact



# Problems in the space of sustainable packaging

Highly segmented value chain

Shifting the responsibility across the value / use chain

End of life – Who is responsible?

No collaboration amongst stake holders

Industry - Too big to change

Existing solutions are «too cheap» - true costs?

Short term use vs. Long lasting material

No incentive to close the loop

Overpackaging

Shelf life requirements of Distributors / retail / consumers

Social life style responsibility

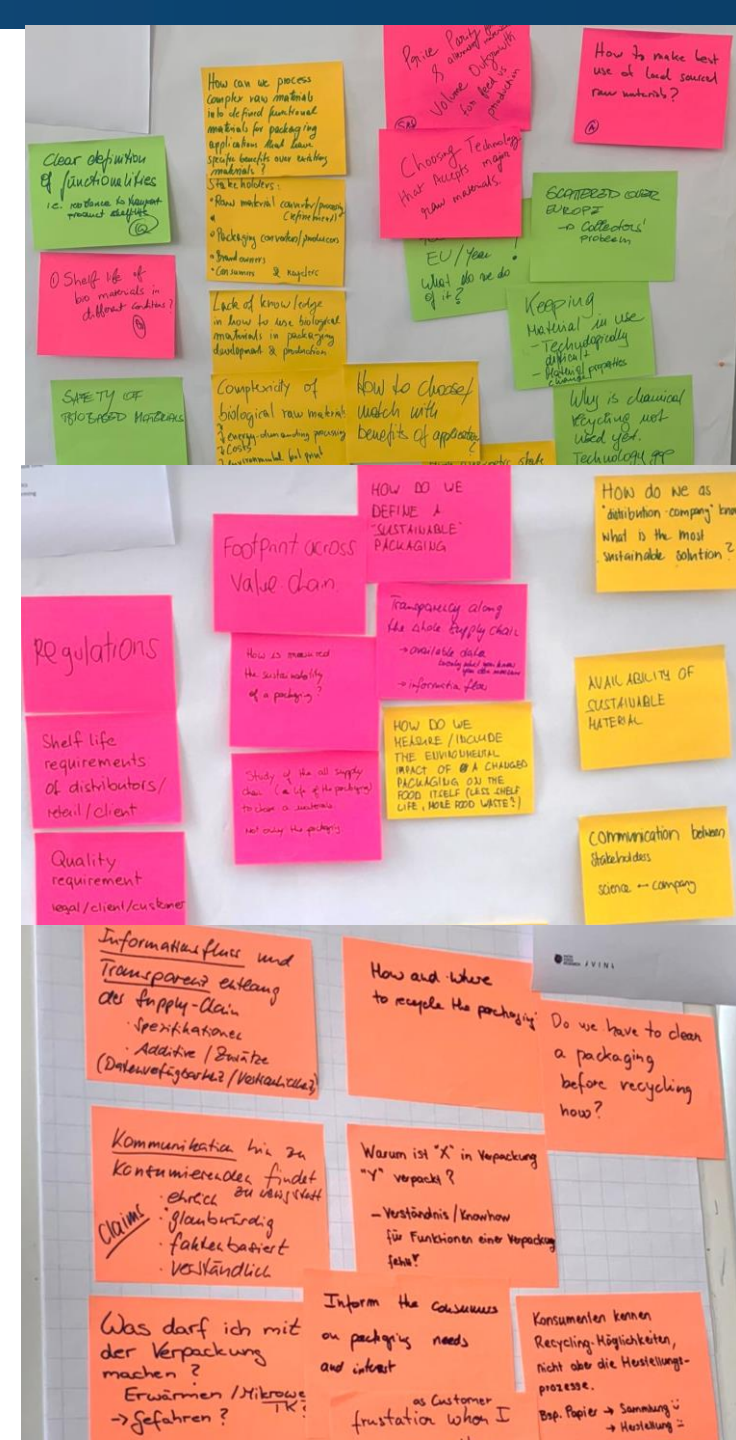
Availability of resources

Materials are not comparable

Technofunctionality of alternative materials

Safety regulations - do not allow second use

Separation technologies are not viable



# Opportunities & Chances that arrive

- How might we bring the right stakeholders together to establish methods and acquire data so that sustainability of different packaging concepts become comparable?
- How might we design Materials for second use?
- How might we improve existing packaging materials so that the material's loop can be closed by recycling and production companies
- How might we provide the category management with a tool to ask the customer
- How gets the consumer the «right» information so that he decides the «right» way?
- How might we understand what conditions / quality characteristics are really necessary by the end user?
- How can we process complex materials into defined functional materials for packaging applications that have specific benefits over existing materials?

# Innovative Ideas – [InnoBooster.org](https://InnoBooster.org)



**Vegpack**  
Making the planet a better place by producing eco friendly containers

Vegipack, une alternative intelligente aux emballages conventionnels.

By Massimo Caputo



What about crosslinked coatings and inks?

Deinking and decoupling of plastic food packaging for recycling

By Marianne Wink




Sustainable bioplastics packaging from protein fibril-biodegradable polymer blend

By Massimo Bagnani




Development of biobased plastics from bacterial fermentation to produce food packaging

by Fabien Millan and 1 other



Wool Composites for Sustainable Packaging

by Alessandro Cattaneo and 1 other




Smart & personalized packaging

By Yoshinori Domae



One sort of packaging

By Kevin Pernet



Smart Drinking

By Dipl. Ing. / MBA Hila Attaie



# Opportunities & Chances that arrive

- How might we bring the right stakeholders together to establish methods and acquire data so that sustainability of different packaging concepts become comparable?
- How might we design Materials for second use?
- How might we improve existing packaging materials so that the material's loop can be closed by recycling and production companies
- How might we provide the category management with a tool to ask the customer
- How gets the consumer the «right» information so that he decides the «right» way?
- How might we understand what conditions / quality characteristics are really necessary by the end user?
- How can we process complex materials into defined functional materials for packaging applications that have specific benefits over existing materials?

# The buffet for «Innovations» - it's open!

The central graphic is a white rectangular box with a green background at the top. It contains the following text and elements:

- Header: **Swiss Food Ecosystems**
- Main Text: **Our food system is broken!** Be part of the solution and encourage a holistic and collaborative culture by means of open innovation.
- Navigation: Overview | Join Campaigns and Channels | Former Campaigns and Channels
- OWNERS: A row of five circular profile pictures.
- TEAM: A row of five circular profile pictures.
- OPEN CAMPAIGNS AND CHANNELS: A section with a small image of hands holding a globe and the text "Swiss Food Ecosystems | Ideatio..."
- QR CODE: A large QR code on the right side of the box.

We strive to push  
Innovation forward for  
the better of the Agro  
Food & Nutrition System  
within and beyond  
Switzerland

supported by

**AVINA**

Avina Stiftung



## Agenda

|       |   |                                   |
|-------|---|-----------------------------------|
| 13.30 | Begrüssung und Einführung   | Raymond Schelker                  |
| 13.45 | Übersicht Projekt realCYCLE   | Melanie Haupt                     |
| 14.00 | Pilotprojekt und NTN Booster Projekt: «Polypropylen spezifischer Kreislauf» | David Bless und Rémy Stoll (KATZ) |
| 14.15 | Indikatoren- und Zielsystem Kunststoffe                                     | Luc Subal                         |
| 14.30 | Pilotprojekt: Kreislaufschluss und Lebensmittelzulassung für PS             | Melanie Haupt                     |
| 14.45 | Surprise  | Melanie Haupt                     |
| 15.00 | Pause   |                                   |
| 15.20 | Ökologisches Potential einer Schweizer Kreislaufwirtschaft                  | Maja Wiprächtiger, ETH Zürich     |
| 15.50 | Die Reise des PETs, welches nicht in Flaschen ist                           | Manuel Peter, RESILUX AG          |
| 16.20 | Innovationen im Bereich der Verpackungen                                    | Peter Braun, Swiss Food Research  |
| 16.50 | Fazit, Ausblick, Abschluss  | Melanie Haupt                     |
| 17.00 | Apéro   |                                   |

## Abschluss und Ausblick



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Raymond Schelker, Dr. Melanie Haupt  
Dr. Maja Wiprächtiger, Luc Subal, David Bless**

REDILO GmbH  
Neubadrain 4  
CH - 4102 Binningen BL

Tel. +41 61 713 18 88  
Mail [schelker@redilo.ch](mailto:schelker@redilo.ch)  
[haupt@redilo.ch](mailto:haupt@redilo.ch)  
[wipraechtiger@redilo.ch](mailto:wipraechtiger@redilo.ch)  
[subal@redilo.ch](mailto:subal@redilo.ch)  
[bless@redilo.ch](mailto:bless@redilo.ch)  
URL [www.redilo.ch](http://www.redilo.ch)  
[www.realcycle.ch](http://www.realcycle.ch)

realCYCLE wird ermöglicht durch

