



**Interreg**  
Italia – Österreich



Co-funded by  
the European Union

---

**Ambra**

**Best Practices & Ideen**  
für Bioraffinerie-Modelle

---















# Was ist eine Bioraffinerie?

“

With the definitions available, a biorefinery can be anything from one single machine for conversion of biomass up to a complex, polygeneration plant integrated with other industries and energy systems.

Berntsson, T., Sandén, B. A., Olsson, L., & Åsblad, A. (2012). What is a biorefinery? [https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/185710/local\\_185710.pdf](https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/185710/local_185710.pdf)

Bioraffinerie-Pfade

A	1 Plattform (C6 Zucker) Bioraffinerie mit Zuckerpflanzen als Rohstoff		TRL 9
B	1 Plattform (Stärke) Bioraffinerie mit Stärkepflanzen als Rohstoff		TRL 9
C	1 Plattform (Öl) Bioraffinerie mit Ölpflanzen, fettreichen Abfällen und Reststoffen als Rohstoffe		TRL 9
D	2 Plattformen (Zellstoff und Lauge) Bioraffinerie mit Holz als Rohstoff		TRL 9
E	3 Plattformen (C5 Zucker, C6 Zucker und Lignin) Bioraffinerie mit Lignocellulose als Rohstoff		TRL 7-9
F	2 Plattformen (Pflanzenfasern und -saft) Bioraffinerie mit grüner Biomasse als Rohstoff		TRL 7-9
G	2 Plattformen (Öl und Biogas) Bioraffinerie mit aquatischer Biomasse als Rohstoff		TRL 4-6
H	2 Plattformen (Pflanzenfasern und Öl) Bioraffinerie mit Faserpflanzen als Rohstoff		TRL 4
I	1 Plattform (Syngas) Bioraffinerie mit Lignocellulose und Haushaltsabfall als Rohstoff		TRL 7-9
J	2 Plattformen (Pyrolyseöl und Biokohle) Bioraffinerie mit Lignocellulose als Rohstoff		TRL 4
K	1 Plattform (Bio-Crude) Bioraffinerie mit Lignocellulose, aquatischer Biomasse und biogenen Reststoffen als Rohstoffe		TRL 3
S	Sonstige Bioraffinerien mit organischen Abfällen/Reststoffen als Rohstoff		

Adaptiert und ergänzt nach EC, DG Research and Innovation et al. (2021): EU biorefinery outlook to 2030 (S 90 & S 121), TRL: Technology Readiness Level

← **simpel & dezentral**

**komplex & zentral** →

Interreg  
Italia-Österreich



Co-funded by  
the European Union

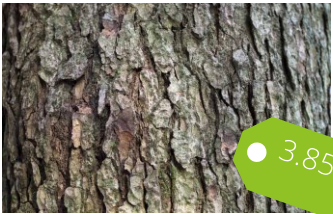
Ambra

# Best Practice Beispiele & Ideen

## Gewinnung natürlicher Farbstoffe für die (Textil-)Färbung

1

### Rohstoffe



• 3.85-4.30 €/kg

**Rinde** von Baumarten wie Esche (*Fraxinus excelsior*), Tanne (*Abies alba*), Birke (*Betula pendula*)



werden derzeit verbrannt, entsorgt oder als Tierstreu verwendet



• 8.79 €/kg

**Mesokarp** = "grüne Nusshülle" (*Betula pendula*/*Juglans regia*)



wird derzeit entsorgt oder verbrannt



• 2.92 €/kg

**Zwiebelschalen** (*Allium cepa*)



werden derzeit auf Deponien entsorgt (Neophyten sind Sondermüll)



• ? €/kg

**Goldrute** (*Solidago canadensis*)



# Best Practice

## Beispiele & Ideen

## Gewinnung natürlicher Farbstoffe für die (Textil-)Färbung

1

### Vorteile

- geringe Anschaffungskosten (beheizbarer Behälter + Heizung) & niedrige Betriebskosten
- keine industrielle Abwasserbehandlung erforderlich → entspricht den Anforderungen für häusliches Abwasser
- Kaskadennutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Verwertung landwirtschaftlicher Nebenprodukte
- einfacher Prozess & biobasiertes Produkt
- weitere Produktveredelung möglich
- Färben von Wolle und Baumwolle auf Faser-, Garn-, Gewebe- oder Bekleidungsebene

### Nachteile

- trockener Lagerraum für Pflanzenmaterial benötigt
- Pflanzenabfälle nach der Extraktion
- Verblasen der Farbe bei gefärbten Produkten (Sonnenlicht + Waschen zu Hause)



# Best Practice

## Beispiele & Ideen

## Antioxidantien aus Beeren-Rückständen

2

### Rohstoffe



u.a.

**Heidelbeeren**  
(*Vaccinium spp.*)



**Schwarze Johannisbeeren**  
(*Ribes nigrum*)



**Brombeeren**  
(*Rubus fruticosus*)

**Himbeeren**  
(*Rubus idaeus*)



**Erdbeeren**  
(*Fragaria × ananassa*)



Bei der Verarbeitung fallen etwa je nach Verfahren und Beerenart **25-50 % Nebenprodukte** an (Pressrückstände aus der Saft- oder Püreeherstellung, nicht vermarktbare Früchte)

Derzeitige Verwertung erfolgt oft auf wenig gewinnbringende Weise, etwa als Tierfutter, durch Entsorgung oder durch unzureichende Nutzung.



Nebenprodukte sind reich an **Polyphenolen, Anthocyanen und Ballaststoffen**

# Best Practice

## Beispiele & Ideen

## Antioxidantien aus Beeren-Rückständen

2

### Vorteile

- Verwandelt einen verderblichen, geringwertigen Nebenstrom in einen hochwertigeren, antioxidativen Inhaltsstoff
- steht im Einklang mit den Prinzipien der zirkulären Bioökonomie
- kann den Entsorgungsdruck verringern
- ist technisch mit einfachen und reproduzierbaren Extraktionsverfahren kompatibel
- die Literatur weist auf ein starkes antioxidatives Potenzial hin

### Nachteile

- Saisonalität
- hoher Feuchtigkeitsgehalt und kurze Haltbarkeit des Tresters → rasche Stabilisierung & Qualitätskontrolle notwendig
- natürliche Schwankungen in der phenolischen Zusammensetzung je nach Art und Erntebedingungen
- ggf. eingeschränkte Stabilität der Extrakte, sofern keine Konzentrierung, Trocknung oder Verkapselung erfolgt
- mögliche regulatorische und marktbezogene Hindernisse

## Endprodukte

- Beeren-Antioxidantienextrakt, reich an Polyphenolen und Anthocyanen (Hauptprodukt)
- Nebenprodukte
  - ballaststoffreiches Tresterpulver
  - pigmentreiche Fraktion (Färbemittel)
  - möglicherweise kernreiche Fraktion zur künftigen Verwertung als Öl oder Inhaltsstoff

## Mögliche Anwendungsbereiche

- Antioxidationsmittel in Lebensmitteln
- natürlicher Farbstoff
- Zwischenprodukt für Nutraceuticals
- Anreicherungszutat für Backwaren oder Smoothies



Emilia-Romagna, Italien

# ORTIKA – Textilfasern auf Basis von Brennnesseln & Heidelbeeren

## Rohstoffe

Brennnesseln, im Apennin gesammelt

Polyphenole/Pigmente aus Heidelbeerpflanzen

## Verarbeitung

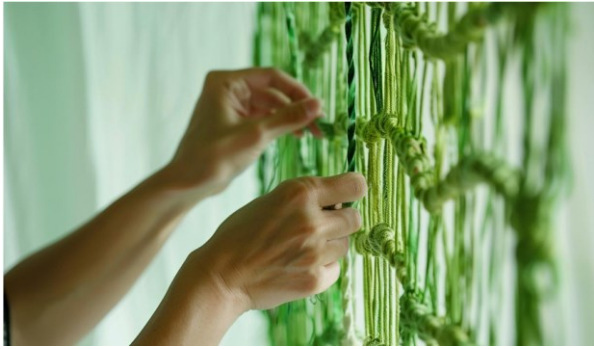
Moderne, umweltfreundliche Faserextraktion (bis 35 % Ausbeute/ im Vergleich herkömmliche Methoden 14% Ausbeute)

Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Fasern und Färbung durch die Integration bioaktiver Pflanzenstoffe aus der Heidelbeerpflanze

## Endprodukte

Nachhaltige Textilfasern und Kleidungsstücke

Stoffe sind zu 100 % biologisch abbaubar, atmungsaktiv, thermoregulierend und recycelbar → umweltfreundliche Alternative zu herkömmlichen Baumwoll- oder Synthetiktextilien.



Emilia-Romagna, Italien

# ORTIKA – Textilfasern auf Basis von Brennnesseln & Heidelbeeren

## Dimension beobachtete Aspekte

### Ökologische Nachhaltigkeit

- Für Textilien von Ortika aus Brennnessel keine Pestizide und giftige Behandlungen notwendig
- Neue Extraktionsmethode → weniger Abfall und Unterstützung der Kreislaufwirtschaft
- Produkt aus lokalen Pflanzen ist recycelbar ohne schädliche Nebenprodukte

### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Aufbau einer lokalen ländlichen Textil-Wertschöpfungskette → wirtschaftliche Aktivität und Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen durch Positionierung im Markt für Öko-Textilien
- Aufwertung ungenutzter natürlicher Ressourcen
- Startup mit 36 ha Land

### Soziale Nachhaltigkeit

- Junge Unternehmer im ländlichen Raum; Fokus auf Zusammenarbeit & Stärkung der Gemeinschaft
- Wiederbelebung traditioneller Faserpflanzen & Innovation
- Projekt bietet Ausbildung und Beschäftigung für lokale Jugendliche → Wiederbelebung ländlicher Gebiete



# Trentino-Südtirol – Lombardei, Italien

## FRUMAT (AppleSkin™) & VEGEA® – Veganes Leder aus Reststoffen

### Rohstoffe

**AppleSkin:** Rückstände aus der Apfelverarbeitung (insb. Trester aus der Saft- und Püreeindustrie → 30 t/Monat)

**Vegea:** Traubenrückstände aus der Weinproduktion

### Verarbeitung

**AppleSkin:** Trocknung, Vermahlung und Verarbeitung zu einer flexiblen Folie mit Polymerbindemittel kombiniert

**Vegea:** Kombination von Traubenrückständen mit Pflanzenölen und biobasierten Polymeren

### Endprodukte

**AppleSkin™** (Handtaschen, Turnschuhe, Accessoires, Kleidung und Möbel)

**VEGEA®** (Mode und Accessoires, Verpackungen, Möbel und Automobilinnenausstattungen)



## Trentino-Südtirol – Lombardei, Italien

# FRUMAT (AppleSkin™) & VEGEA® – Veganes Leder aus Reststoffen

### Dimension

### beobachtete Aspekte

#### Ökologische Nachhaltigkeit

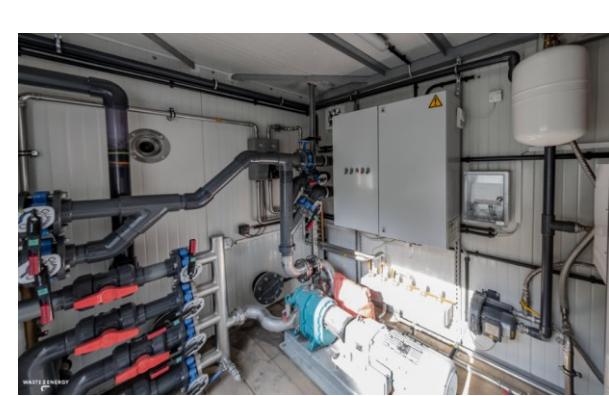
- Upcycling von Lebensmittelrückständen (alternative wäre Entsorgung oder Kompostierung)
- Reduziert Bedarf an tierischem Leder & synthetischen Leder auf Erdölbasis
- Relativ schadstoffarme Prozesse im Verhältnis zu traditioneller Gerbung, weniger giftige
- Abfälle werden zu Verkaufsgütern → Verkauf statt Entsorgungskosten

#### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Das wachsende Interesse an nachhaltigen Materialien hat Kooperationen mit Mode- und Designermarken gefördert und zur kommerziellen Einführung von AppleSkin™ und VEGEA® auf nationalen und internationalen Märkten geführt.

#### Soziale Nachhaltigkeit

- Stärkt lokale Unternehmen
- Tierschutz und saubere Gerbverfahren → Im Vergleich zu herkömmlichem Leder weniger giftige Substanzen



© Waste2Energy

# Österreich

## Waste2Energy – Strom und Wärme aus Biogenen Abfällen

### Rohstoffe

Biogene Abfälle: Mist/ Gülle, Grünschnitt, Speisereste, etc.

### Verarbeitung

Dezentrale (Klein-)biogasanlage:

Biogene Abfälle werden durch 100 % biologische Prozesse im Container zu Methangas aufbereitet und im Blockheizkraftwerk verbrannt

### Endprodukte

Strom, Wärme, Dünger für den Eigenverbrauch oder für den Verkauf

# Österreich

## Waste2Energy – Strom und Wärme aus biogenen Abfällen



© Waste2Energy

### Dimension

### beobachtete Aspekte

#### Ökologische Nachhaltigkeit

- Aktive Abfallnutzung führt zu Methanvermeidung
- Ersetzt teilweise fossile Brennstoffe und spart CO<sub>2</sub> ein

#### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Nutzung von Abfall als kostengünstige und kontinuierlich verfügbare Energiequelle
- Senkung von Entsorgungs- und Deponiekosten durch energetische Verwertung

#### Soziale Nachhaltigkeit

- Stärkt lokale Unternehmen
- Gemeinden produzieren mit Kleinbiogasanlagen Strom, stärken ihre Nachhaltigkeit, machen aktiv an der CO<sub>2</sub>-Reduktion mit → günstiger Strom für die Gemeinde-E-Autos und -E-Busse und für die Klimaanlage im Gemeindeamt



Venetien, Italien

# Rigoni di Asiago: Upcycling von Verarbeitungsabfällen aus Beeren

## Rohstoffe

Rückstände aus der Bio-Marmeladenproduktion – hauptsächlich **Kerne, Schalen und Fruchtfleisch** von Himbeeren, Heidelbeeren und Walderdbeeren – fallen nach dem Sieben der Früchte für die Fiordifrutta- Konfitüren von Rigoni di Asiago an. Pro Jahr entstehen dabei **rund 80 Tonnen Beerenreste**, die bislang überwiegend nur kompostiert wurden.

## Verarbeitung

**(1) Lebensmittel:** Im Forschungsprojekt SARR wurden Beerenrückstände stabilisiert, ihre Nährstoffe und Antioxidantien analysiert und in neue Produkte integriert – etwa angereicherte Konfitüren und Fruchtriegel aus getrockneten Fruchtresten.

**(2) Kosmetik:** Samen und Schalen aus Walderdbeermarmelade werden mittels überkritischer CO<sub>2</sub>-Extraktion umweltfreundlich verarbeitet. So entstehen Samenöle und bioaktive Stoffe, wobei wertvolle mehrfach ungesättigte Fettsäuren erhalten bleiben.

## Endprodukte

(1) ein **Bio-Fruchtriegel** aus vollständig upgecyclten Beerenrückständen und eine Konfitüre, angereichert mit antioxidativen Extrakten aus eigenen Fruchtresten.

(2) **Walderdbeersamenöl** als neuer, fettsäurereicher Inhaltsstoff gewonnen.

So werden Beerennebenprodukte zu neuen Lebensmitteln und Kosmetikinhaltsstoffen aufgewertet, statt entsorgt zu werden.



Venetien, Italien

## Rigoni di Asiago: Upcycling von Verarbeitungsabfällen aus Beeren

Dimension	beobachtete Aspekte
<b>Ökologische Nachhaltigkeit</b>	<p>Das Modell reduziert jährlich etwa 80 t organische Abfälle, in dem Beerenreste aus der Marmeladenproduktion zu Lebensmitteln und Kosmetikrohstoffen upgecycelt werden. Dadurch werden Methan- und CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Zersetzung von Biomasse vermieden und neue Rohstoffe eingespart. Zusätzlich nutzt die Extraktion superkritisches CO<sub>2</sub> als umweltfreundliches Lösungsmittel, wodurch der Einsatz konventioneller chemischer Lösungsmittel vermieden wird.</p>
<b>Wirtschaftliche Nachhaltigkeit</b>	<p>Die Verwertung der Nebenströme schafft neue Wertschöpfungsketten (Fruchtriegel, angereicherte Konfitüren, kosmetisches Samenöl). Gleichzeitig werden Entsorgungskosten reduziert und neue Märkte (z. B. Kosmetikindustrie) erschlossen. Kooperationen mit Forschungsinstitutionen und Unternehmen verteilen Entwicklungsrisiken und stärken die Wettbewerbsfähigkeit sowie Produktdiversifizierung.</p>
<b>Soziale Nachhaltigkeit</b>	<p>Positiv sind regionale Kooperationen mit Universitäten und Unternehmen, Wissenstransfer und potenzielle Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze. Zudem entspricht das Konzept der steigenden Nachfrage nach nachhaltigen Produkten und stärkt Verbraucherbewusstsein für Kreislaufwirtschaft. Die direkten sozialen Effekte (z. B. Beschäftigung, Arbeitsbedingungen) bleiben jedoch nur indirekt beschrieben, weshalb die Bewertung leicht unter der ökologischen und wirtschaftlichen Dimension liegt.</p>



Trentino Südtirol, Italien

# Magnifica Essenza – Ätherische Öle aus Waldreststoffen

## Rohstoffe

**Lokale Nebenprodukte und Reststoffe aus der Forstwirtschaft** → Nadeln & Zweige von Fichte, Weißtanne Latschenkiefer und Zirbelkiefer

**Zur Sortimentserweiterung :** Heilpflanzen (z. B. Lavendel, Schafgarbe, Bohnenkraut) Zitrusfrüchte und mediterrane Pflanzen von ausgewählten Partnern

## Verarbeitung

**Wasserdampfdestillation** → natürliches Verfahren, das 100 % reine Öle ohne den Einsatz chemischer Lösungsmittel gewährleistet

Emissionsfreier Extraktionsprozess → Nutzung der Restwärme aus den Abgasen eines Biomasse Fernheizwerks

## Endprodukte

**Hauptprodukte:** reine ätherische Öle aus den vier Nadelbäumen des Val di Fiemme – Fichte (*P. abies*), Weißtanne (*A. alba*), Latschenkiefer (*P. mugo*) und Zirbelkiefer (*P. cembra*)

**Diversifiziertes Produktportfolio auf Basis der Hauptprodukte:** z.B. Aromasprays und Holzdiffusoren, Kosmetik- und Wellnessprodukte (Handbutter, Körpercremes, Lippenbalsam),

Lebensmittelinnovationen (z. B. Schokolade mit Nadelöl)



Trentino Südtirol, Italien

# Magnifica Essenza – Ätherische Öle aus Waldreststoffen

## Dimension

## beobachtete Aspekte

### Ökologische Nachhaltigkeit

- Vollständige Verwertung von Waldreststoffen
- Emissionsarme Destillation dank Abwärmenutzung
- Eingebettet in ein umfassenderes Kreislaufwirtschaftsmodell

### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Neue Wertschöpfung in Bergregion
- Lokales Kreislaufwirtschaftsmodell → (von FIPER gefördert) wird. Schwerpunkt: einen Mehrwert für „interne Gebiete“ zu schaffen, in denen Biomasseanlagen betrieben werden, und Unterstützung von nachhaltigen lokalen Wirtschaftssystemen.
- Lokale Vermarktung

### Soziale Nachhaltigkeit

- Stärkung regionaler Identität
- Kooperationen mit sozialen Genossenschaften
- Stärkung der Naturverbinding durch Gerüche



# Basel-Landschaft, Schweiz / Baskenland, Spanien **Archroma EarthColors® & Ternua – Textilfarben aus Walnussschalen**

## **Rohstoffe**

55 t/Jahr Walnussschalen aus der Lebensmittelindustrie (Abfälle von baskischen Apfelweinkellereien, die ihren Gästen Walnüsse servieren)

## **Verarbeitung**

Patentiertes EarthColors®-Verfahren zur Herstellung pflanzenbasierter Textilfarbstoffe

Aus Erdöl gewonnenen Farbstoffkomponenten werden durch erneuerbare, nicht essbare Biomasse ersetzt.

Die EarthColors-Technologie ist vollständig rückverfolgbar und kann zu 100 % pflanzliche Rohstoffe verwenden.

## **Endprodukte**

**Natürlich gefärbte Stoffe und Kleidungsstücke**, zum Beispiel die „Nutcycle“-Kollektion von Ternua mit T-Shirts und Sweatshirts aus recycelter Baumwolle/Polyester, die mit Walnussschalen gefärbt wurden.

## **Weitere Informationen**

<https://www.archroma.com/press-releases/ternua-and-archroma-join-efforts-on-recycling-and-upcycling-nutshell-waste-into-fashion> <https://www.archroma.com/press-releases/ternua-and-archroma-join-efforts-on-recycling-and-upcycling-nutshell-waste-into-fashion> <https://www.ternua.com/es/sostenibilidad-nutcycle>



## Basel-Landschaft, Schweiz / Baskenland, Spanien **Archroma EarthColors® & Ternua – Textilfarben aus Walnussschalen**

### Dimension

### beobachtete Aspekte

#### **Ökologische Nachhaltigkeit**

- Ersatz synthetischer Farbstoffe durch Farbstoffe, die zu 100 % aus erneuerbaren Abfallquellen hergestellt werden.
- Reduktion von giftigen Abwässern → Verringerung der Gesamtumweltbelastung durch die Textilfärbung

#### **Wirtschaftliche Nachhaltigkeit**

- Neue regionale Wertschöpfungskette
- Unterstützung lokaler Produzenten (Apfelweinbetriebe)

#### **Soziale Nachhaltigkeit**

- Stolz der Gemeinschaft auf eine umweltfreundliche Innovation aus der lokalen Kultur
- Brücke zwischen verschiedenen Branchen (Lebensmittel und Textilien)
- fördert das Bewusstsein für Kreislaufwirtschaft.



Toscana, Italien

## SienaBioACTIVE „Biocastanea“ – Kosmezeutika aus Kastanienhülsen

### Rohstoffe

Kastanienhülsen aus g.g.A.-  
Kastanienhainen des Monte  
Amiata (Toscana)

Nebenprodukt des  
Kastanienanbaus → wurde  
in der Vergangenheit in der  
Regel entsorgt oder  
verbrannt → Freisetzung  
von CO<sub>2</sub>

### Verarbeitung

Grüne Extraktion von Polyphenolen &  
bioaktiven Molekülen

Regionale, geschlossene Wertschöpfungskette  
(Sammlung – Extraktion – Produktentwicklung)

Direkte Beteiligung des Universitäts Spin-offs  
SienaBioACTIVE und wissenschaftliche Expertise  
der Universität Siena)

### Endprodukte

Linie ökologisch nachhaltiger,  
dermofunktioneller Biokosmetika auf Basis  
von Kastanien Dornbeeren-Extrakt



Toskana, Italien

## SienaBioACTIVE „Biocastanea“ – Kosmezeutika aus Kastanienhülsen

### Dimension

### beobachtete Aspekte

#### Ökologische Nachhaltigkeit

- Vermeidung von Verbrennung & CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- bio zertifiziert, Herstellung mit „grüner“ Extraktionsmethode, recycelte und recycelbare Verpackungen, Haarpflegeserie vollständig vegan,

#### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Aufbau einer neuen regionalen High-Value-Lieferkette
- wirtschaftliche Ziele mit sozialem und ökologischem Engagement
- Aufwertung lokaler Spitzenleistungen, wobei die wirtschaftlichen Vorteile innerhalb der Region bleiben.

#### Soziale Nachhaltigkeit

- Förderung von Gleichstellung & lokaler Beschäftigung (Mehrheit der Eigentümer und Führungskräfte sind Frauen)
- Stärkung ländlicher Gemeinden



Italien

## Brebey – Dämmstoffe aus minderwertiger Schafwolle

### Rohstoffe

Minderwertige Sardische Schafwolle (nicht für Textilien geeignet, da von Fleisch-/Milchschaafen)

### Verarbeitung

Patentiertes Verdichtungs- & Stabilisationsverfahren → Wolle wird zu strapazierfähigen Dämmmatten verfilzt und stabilisiert

### Endprodukte

Tecnolana® Dämmplatten (Formstabile, elastische Woll- Dämmmatten)

Thermoakustisch wirksam, ohne synthetische Bindemittel



## Italien

# Brebey – Dämmstoffe aus minderwertiger Schafwolle

### Dimension

### beobachtete Aspekte

#### Ökologische Nachhaltigkeit

- Verwendet ein landwirtschaftliches Nebenprodukt (sonst deponiert oder verbrannt)
- ersetzt Dämmstoffe auf Erdölbasis → senkt so den Energieverbrauch während des Lebenszyklus um bis zu ~90 % und reduziert die CO<sub>2</sub>-Emissionen drastisch
- Biologisch abbaubar, keine Giftstoffe beim Abbau

#### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Schaffung eines Mehrwerts für die lokale Wirtschaft
- verringert die Abhängigkeit von importierten Dämmstoffen
- Aufbau ländlicher Nischenindustrie (verbindet pastorale Tradition mit grüner Industrie )

#### Soziale Nachhaltigkeit

- Verbessert die Gesundheit und den Komfort in Innenräumen
- Trägt zur Erhaltung des kulturellen Erbes (Wollwirtschaft) bei, schafft gleichzeitig lokale grüne Arbeitsplätze und sensibilisiert für nachhaltige Baupraktiken



Italien

# Fiori di Mari & FiloFlora – Trocknung/ Verarbeitung von Alpenblumen & Kräutern

## Rohstoffe

Essbare Blumen wie  
Veilchen, Begonien,  
Kapuzinerkresse,  
Ringelblumen und Rosen

Heil- und Gewürzpflanzen  
wie Kamille, Ringelblume,  
Malve, Minze,  
Zitronenmelisse,  
Schafgarbe, Thymian, Ysop  
und Bohnenkraut

Hochalpine Arten wie  
Edelweiß und Arnika  
(anbau)

## Verarbeitung

Manuelle Ernte

Trocknung (Dehydratoren / Holz-Lufttrocknung)

→ ermöglicht ganzjährige Verarbeitung

Verarbeitung der Kräuter im Labor des  
Unternehmens

Ein Teil des getrockneten Materials wird zur  
Kosmetikherstellung an externe Labore  
geschickt.

## Endprodukte

- Frische und getrocknete Blumen für die  
Gastronomie, Konditorei und  
Kräutermischungen für Aufgüsse
- Kräutertees aus getrockneten Pflanzen,  
Sirupe, Marmeladen, Kräutersalze und  
eine Reihe von Kosmetikprodukten  
(Seifen, Cremes, Balsame)



Italien

# Fiori di Mari & FiloFlora – Trocknung/ Verarbeitung von Alpenblumen & Kräutern

## Dimension

## beobachtete Aspekte

### Ökologische Nachhaltigkeit

- Ökologischer Anbau in Bergregionen ohne Gewächshäuser
- Minimierter Bewässerungsbedarf
- Trocknung = Umweltschonende Konservierungsmethode Überschussverwertung (Abfallreduktion)

### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Haltbarmachung reduziert saisonale Risiken (Verfügbarkeit der Produkte außerhalb der Anbausaison) → Stabilisierung der Einnahmen und zur Verringerung saisonaler Verluste → Ermöglicht Zugang zu Nischenmärkten (lokale Messen, Online Kanäle Restaurants)

### Soziale Nachhaltigkeit

- Schaffung neuer landwirtschaftlicher Aktivitäten → Wiederbelebung von Randflächen und Stärkung der lokalen Gemeinschaft (hemmt Abwanderung)



Italien

# Azienda Agricola Saliè – Nebenprodukte aus ätherischen Ölen & Safran

## Rohstoffe

### **Nebenprodukte aus der Destillation von aromatischen und medizinischen Pflanzen:**

Hydrolate, feste Rückstände

Fermentationswasser der Mailänder Rübe

Safranblütenblätter  
(Reststoff nach der Ernte der Narben)

## Verarbeitung

- Hydrolate als Bienensirup & natürliches Insektenschutzmittel
- Feste Rückstände als Bodenverbesserer
- Rübenwasser zur Versäuerung des Bodens auf Blaubeerfeldern
- Safranblüten getrocknet → gastronomisches Produkt für Restaurants

## Endprodukte

- Bienensirup
- Biodünger und Bodenverbesserer
- natürliche Abwehrmittel zum Pflanzenschutz
- Getrocknete Safranblüten für Gastronomie



Italien

## Azienda Agricola Saliè – Nebenprodukte aus ätherischen Ölen & Safran

Dimension

beobachtete Aspekte

**Ökologische Nachhaltigkeit**

- Wiederverwendung von Hydrolaten, fester Rückständen, Fermentationswasser und Safranblütenblätter —> Abfallreduktion, Nährstoffrecycling im eigenen Betrieb
- Verringerung externer Chemikalien und langfristige Bodenverbesserung

**Wirtschaftliche Nachhaltigkeit**

- Zusatzerlös (≈ 3.000 €/Jahr)
- Diversifizierung der Einkommensquellen des Betriebs

**Soziale Nachhaltigkeit**

- Kooperation mit lokalen Restaurants → stärkt Verbindung zur lokalen Gemeinschaft
- Bildungsangebote für Besucher & Schulen → sensibilisiert für Kreislaufwirtschaft



Schweiz

# Rivella – Erfrischungsgetränk auf Molkebasis

## Rohstoffe

Molke aus Schweizer Milchverarbeitung (25–30 % im Getränk)

## Verarbeitung

Mischung der Molke mit geheimem Frucht-/Kräuterextrakten

## Endprodukte

**Rivella:** kohlenstoffhaltiges Erfrischungsgetränk, das als Teil des kulinarischen Erbes der Schweiz gilt.

Neben der Originalversion auch weitere Varianten wie z.B. Rivella Blue (kalorienreduziert), Rivella Green (mit Grüntee Extrakt), Rivella Refresh (40 % weniger Zucker) usw.



Schweiz

# Rivella – Erfrischungsgetränk auf Molkebasis

## Dimension

## beobachtete Aspekte

### Ökologische Nachhaltigkeit

- Nutzung eines schwierigen Nebenproduktstroms der Milchindustrie
- Produktion stützt sich ausschließlich auf erneuerbare Energien
- PET-Recycling & Materialreduktion

### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- führender unabhängige Hersteller von Erfrischungsgetränken in der Schweiz
- 97 % lokale Wertschöpfung

### Soziale Nachhaltigkeit

- Bestandteil des kulinarischen Erbes der Schweiz
- Engagement für weniger Zucker & gegen Werbung für Kinder unter 13
- Chancengleichheit und Inklusion → gilt es als einer der besten Arbeitgeber der Schweiz.



## Slowenien

# Viva la Gaia (Arhel d.o.o) – Aus Molke gewonnene Nutrazeutika und Kosmetika

### Rohstoffe

säurehaltige Molke  
(Nebenprodukt der  
Milchsäuregärung bei der  
Herstellung von Frischkäse  
und griechischem Joghurt)

Saure Molke enthält große  
Mengen an Milchsäure und  
galt lange Zeit als schwer  
verwertbarer Abfallstrom.

### Verarbeitung

- innovative Technologie auf Basis von Schnellstrom-Monolithchromatographie  
→ Ermöglicht Isolierung hochwertiger Proteine (Lactoferrin, Lactoperoxidase und Immunglobuline) mit hoher Reinheit
- Nahezu abfallfreies Modell: Kaskadenprozess: Nach der Proteinextraktion → Restmolke für andere Anwendungen wie mikrobielle Kulturen (für Kefir, Nisin und Vitamin B12), Kompostierungszusätze und kosmetische

### Endprodukte

- protein- und ballaststoffreiche funktionelle Lebensmittel wie: glutenfreie Mehle, Nudeln, Backmischungen
- Nahrungsergänzungsmittel und Superfoods
- Kosmetiklinie „*Knock Knock Solid (Water-Free) Cosmetics*“ und Shampoo *“Whey too Pretty”*
- hochwertigen isolierten Proteine (Lactoferrin, Lactoperoxidase und Immunglobuline)



Slowenien

## Viva la Gaia (Arhel d.o.o) – Aus Molke gewonnene Nutrazeutika und Kosmetika

Dimension	beobachtete Aspekte
<b>Ökologische Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Lösung eines relevanten Abwasserproblems → Molke ist ein Nebenprodukt mit hoher Umweltbelastung (in Slowenien ca 150.000t /Jahr in die Kanalisation)</li><li>● Zero-Waste-Prozess</li></ul>
<b>Wirtschaftliche Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Einnahmequelle für kleine und mittlere Molkereien statt Entsorgungskosten</li><li>● Hochwertige Proteine mit erheblichem kommerziellen Wert</li><li>● Möglichkeit, sowohl andere Unternehmen mit Inhaltsstoffen als auch Verbraucher direkt mit Fertigprodukten zu beliefern → größere wirtschaftliche Widerstandsfähigkeit &amp; Wachstumsmöglichkeiten für das Unternehmen und für lokale Produzenten.</li></ul>
<b>Soziale Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Kooperation mit Universitäten</li><li>● verbesserte Abwasserbewirtschaftung trägt indirekt zur Umweltqualität und öffentlichen Gesundheit bei</li></ul>



# EU Projekt

## Von der Bioraffinerie Glas zu ländlichen BioReFarmeries: Dezentrale Gras-Bioraffinerien

### Rohstoffe

Graslandbiomasse  
(mehrjährige Gräser +  
Kleemischungen)

### Verarbeitung

Mobile, vollautomatisierte Grün-Bioraffinerie:

**Ausgangsmaterial:** mehrfach täglich frisch  
geerntetes, gewaschenes Gras

**Mechanische Fraktionierung im Extruder:**

Trennung in Presskuchen (fest) und Saft (flüssig)

**Saftbehandlung & Trennung:** Vorwärmen im  
Wärmetauscher, dann Dampfbehandlung zur  
Proteinkonzentrierung

**Dekantierung:** Grasprotein setzt sich ab, "Molke"  
bleibt oben

### Endprodukte

- Viehfutter (fermentierter Presskuchen)
- Grasprotein für Schweine/Geflügel
- Flüssigdünger & Biogas (Grasmolke)
- Präbiotika für Tier und Humanernährung (Membranfiltration von Grasmolke)



# Großraum London, Vereinigtes Königreich

## Biorefinery Glas – Dezentrale Gras-Bioraffinerien

### Dimension beobachtete Aspekte

#### Ökologische Nachhaltigkeit

- Kreislaufwirtschaft ohne Abfall → höhere Ressourceneffizienz, geringere Emissionen
- Teilweiser Ersatz von Grassilage durch Presskuchen → potenziell weniger Methanbildung
- Grasprotein statt importiertem Soja → bis zu 75 % weniger Treibhausgasemissionen
- Nährstoffrecycling: Grasmolke als Biodünger oder über Biogasanlage nutzbar
- Mehr Protein pro Hektar → bis zu 40 % höhere Erträge ohne zusätzlichen Flächenbedarf

#### Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

- Unabhängigkeit von importiertem Eiweiß
- Erschwingliches kleinräumiges Design → rentabel für einzelne Betriebe oder Gruppen
- Diversifizierung landwirtschaftlicher Einkommensquellen → Kaskadenansatz maximiert den Wert jeder Biomassefraktion

#### Soziale Nachhaltigkeit

- Wissenstransfer (Teagasc, EIP-AGRI)
- Stärkung ländlicher Regionen



# Großraum London, Vereinigtes Königreich

## LIXEA – Aufspaltung komplexer holziger Biomasse in ihre Bestandteile

### Rohstoffe

Land- und forstwirtschaftliche Rückstände; wilde und nicht essbare Pflanzen

Energiepflanzen;

Bauabfälle aus Holz (auch metallbehandelt);

Sägewerksspäne;

Invasive Pflanzenarten (z. B. Feuchtgebietsgräser)

Abfälle aus Zuckerrohrplantagen.

### Verarbeitung

**Dendronic®-Verfahren:** Fraktionierung von Lignocellulose durch Niedrigtemperaturverfahren und die Verwendung kostengünstiger ionischer Flüssigkeiten, einer Klasse von Lösungsmitteln, die vollständig aus Ionen bestehen

Fraktionierung in Lignin, Cellulose, Hemicellulose

### Endprodukte

Reine Zellulose (hohe Qualität) z.B. für die Herstellung von Bio- Kraftstoffen

Selektiv fraktioniertes Lignin:

Hochwertiges extrahiertes Lignin (für Anwendungen wie Thermoplaste, Kohlenstofffasern und Baumaterialien )

Hochwertige Spezialchemikalien



# Großraum London, Vereinigtes Königreich

## **LIXEA – Aufspaltung komplexer holziger Biomasse in ihre Bestandteile**

### Dimension

### beobachtete Aspekte

#### **Ökologische Nachhaltigkeit**

- Reduzierung der Treibhausgasemissionen
- Nutzung von Abfallströmen statt Primärholz
- Hohe Umwandlungseffizienz

#### **Wirtschaftliche Nachhaltigkeit**

- Geringere Produktionskosten im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren
- Ersatz fossiler Materialien

#### **Soziale Nachhaltigkeit**

- Vielseitigkeit verringert die Abhängigkeit von Monokulturen, minimiert den Bedarf an Langstreckentransporten
- Bildung & Wissenstransfer



# Stockholm, Schweden

## GRALE- Pflanzliche und umweltfreundliche Alternativen zu Kunststoffen

### Rohstoffe

Zellulose, Stärke

Agroabfälle (Weizenstroh, Kartoffelschalen, Reishülsen, Baumblätter)  
Nebenprodukte der Forstwirtschaft

Holzfasern,

wilde und nicht essbare Pflanzen

### Verarbeitung

Mehrstufiger Produktionsprozesse:

1. Mischprozess und Extraktion der benötigten Inhaltsstoffe zur Herstellung des Grundrohstoffs;
2. Fermentation;
3. Mehrere aufeinanderfolgende Prozesse, um die Zwischenprodukte in das Endprodukt umzuwandeln;
4. Der Prozess nutzt Wärme und Druck, um Objekte herzustellen, die Kunststoff und auch Papierobjekte ohne Klebstoff oder Chemikalien ersetzen können.

### Endprodukte

Folienbasierte Produkte: Tragetaschen, Müllbeutel, Obst- und Gemüsesäckchen, Hundekotbeutel.

Produkte auf Papier-/Faserbasis: Einweg Trinkbecher, Deckel, Strohalm, Luxus-Tragetasche und Versandtasche.



Stockholm, Schweden

# GRALE- Pflanzliche und umweltfreundliche Alternativen zu Kunststoffen

Dimension	beobachtete Aspekte
<b>Ökologische Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 100 % biologisch abbaubar &amp; kompostierbar</li><li>● Kunststofffrei/pflanzlich/ungiftig</li><li>● Bis zu 90 % weniger CO<sub>2</sub></li><li>● Abfallfreier Herstellungsprozess</li></ul>
<b>Wirtschaftliche Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Skalierbare, kosteneffiziente Plattform → Kostensenkung durch Nutzung bestehender Produktionsanlagen</li><li>● Steigenden Nachfrage nach Plastikalternativen</li><li>● Kosteneinsparung durch erneuerbare Energiequellen</li></ul>
<b>Soziale Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Aufklärung über Plastikalternativen und Plastikverschmutzung</li><li>● Partnerschaften mit verantwortungsbewussten Produzenten und lokalen Lieferanten → fördert so die Schaffung von Arbeitsplätzen und das Engagement der Gemeinschaft.</li><li>● Keine Konkurrenz zur lokalen Nahrungsmittelproduktion</li></ul>



# Niederösterreich KERN TEC- Upcycling von Fruchtkernen, Schalen und Samen zu Lebensmittel- und Kosmetikzutaten

## Rohstoffe

Nebenprodukte aus der Obstverarbeitungsindustrie:

- Aprikosenkerne
- Samen von Pflaumen
- Kernobstkerne

## Verarbeitung

Reinigen, Trocknen und Sortieren.

Mechanisches Aufbrechen & Trennen

Mahlen der Pflanzensamen

Patentierter Blausäure-Reduktion  
(Vakuumverfahren)

## Endprodukte

Hochwertige pflanzliche Lebensmittelzutaten und Fertigprodukte:

Pasten, Öle, Proteinpulver  
Kernmehl für Lebensmittel

Schalengranulate für

- Kosmetikhersteller
- Hersteller von pflanzlichen Milch- und Joghurtalternativen
- Süßwaren- und Snackindustrie
- (Industrielle) Bäckereien

Snacks (geröstete Kerne)



## Niederösterreich KERN TEC- Upcycling von Fruchtkernen, Schalen und Samen zu Lebensmittel- und Kosmetikzutaten

Dimension	beobachtete Aspekte
<b>Ökologische Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● effektive Wiederverwertung von Obstkernen → , minimiert die Umweltbelastung und reduziert die Abhängigkeit von ressourcenintensiven Nutzpflanzen</li><li>● Ressourceneinsparung: Steinobstkerne sind bereits angebaut, Reduktion von Landnutzung, Wasserverbrauch ,CO<sub>2</sub> (400 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr)</li><li>● Zero-Waste-Unternehmen</li></ul>
<b>Wirtschaftliche Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Zusatzeinkommen für Obstverarbeitung (aus dem Verkauf der Kerne)</li><li>● Herausforderung: Sammlung von noch mehr Steinkernen → Ausweitung auf Nachbarländer</li></ul>
<b>Soziale Nachhaltigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Stärkung lokaler Landwirtschaft</li><li>● Reduzierung von Lebensmittelabfall</li></ul>

## Ambra

**Bei Fragen & Anregungen kontaktieren Sie uns gerne:**

### **Fachhochschule Salzburg GmbH**

FH-Prof. Mag. Dr.  
Eva Lienbacher  
[eva.lienbacher@fh-salzburg.ac.at](mailto:eva.lienbacher@fh-salzburg.ac.at)

BSc, MA, MSc  
Franziska Huber  
[franziska.huber@fh-salzburg.ac.at](mailto:franziska.huber@fh-salzburg.ac.at)

BA, MSc  
Anna Schliesselberger  
[anna.schliesselberger@fh-salzburg.ac.at](mailto:anna.schliesselberger@fh-salzburg.ac.at)

### **Universität Salzburg**

Univ.-Prof.in Mag.a Dr.in  
Christine Vallaster  
[christine.vallaster@plus.ac.at](mailto:christine.vallaster@plus.ac.at)

Fachkraft für biodynamischen Landbau  
Alena Maria Lemberg  
[alenamaria.lemberg@plus.ac.at](mailto:alenamaria.lemberg@plus.ac.at)