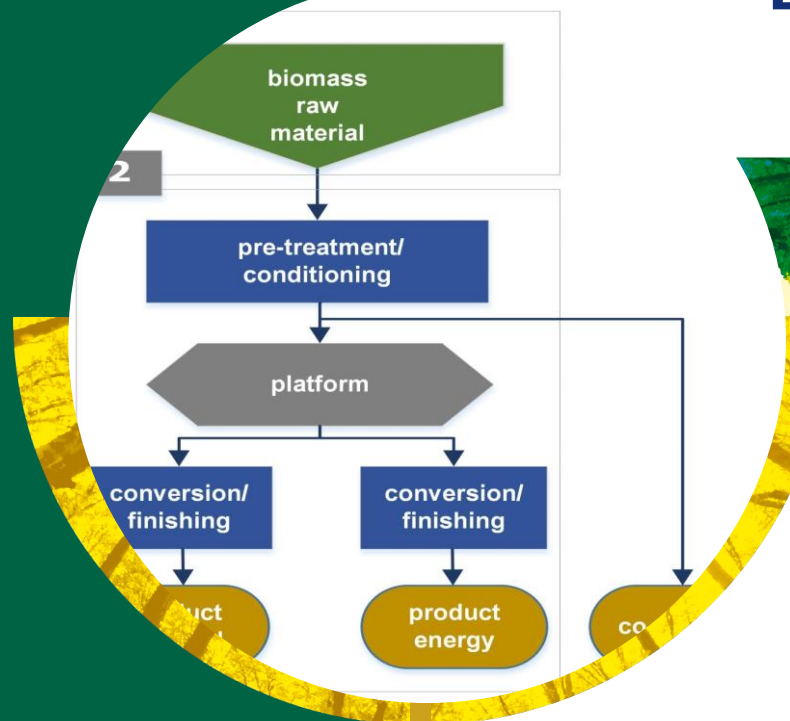


IEA Bioenergy Task 42 Biorefining in a Circular Economy



**Nationales Vernetzungstreffen
der Stakeholder,
15. Jänner 2020, BOKU Wien**

Michael MANDL, Johannes LINDORFER, Franziska HESSER

Task 42



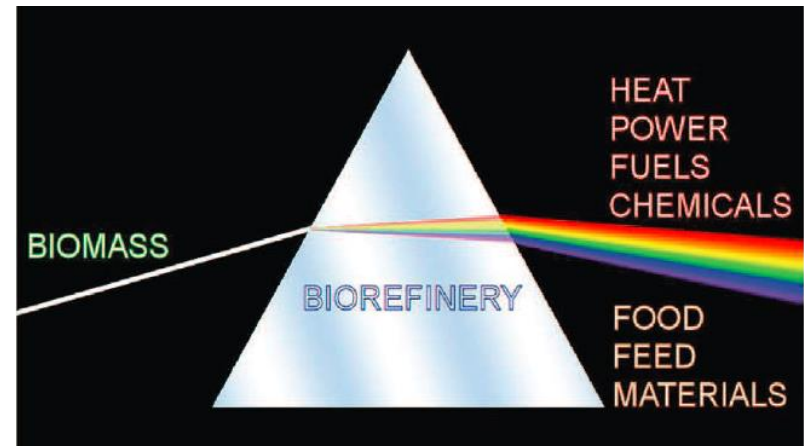
Der IEA Bioenergy Task 42 hat das Ziel...

die Kommerzialisierung und Markteinführung von umwelt- und sozialverträglichen sowie kosteneffizienten **Bioraffineriesystemen und -technologien** voranzutreiben sowie die politischen und industriellen Entscheidungsträger dabei zu unterstützen.

Biorefining

Definition IEA-Bioenergie Task 42

"Nachhaltige Verarbeitung von Biomasse zu einem **Portfolio marktfähiger** biobasierter **Produkte** (Lebens- und Futtermittelbestandteile, Chemikalien, Werkstoffe, Kraftstoffe, Energie, Mineralien, CO₂) und Bioenergie (Kraftstoffe, Strom, Wärme)".



Quelle: De Jong, E. & Jungmeier, G. 2015.
Chapter 1 – Biorefinery Concepts in Comparison to
Petrochemical Refineries.

Organisation IEA Bioenergy Task 42

International

Im IEA Bioenergy Task 42 sind 2019-2021 vertreten:

Australien, Dänemark, Deutschland, Irland, Italien,
Niederlande, Österreich, Schweden

Taskleitung: NL

Beobachter: EU, Brasilien

Nationales Taskmanagement



Michael Mandl (NTL)



Johannes Lindorfer



Franziska Hesser

Aktivitäten

- 1. Vernetzung der Teilnehmerländer im Themenbereich**
- 2. Erstellung von thematischen Berichten und Publikationen sowie Disseminierung relevanter Informationen im Themenbereich**
- 3. Bewertung von Bioraffinerien (TEE) um die Implementierung von Bioraffinerien zu fördern**
- 4. Monitoring und Analyse der nationalen Strategien (Bioökonomie) und Politiken**
- 5. Aufzeigen von Best Practice, Demo-und Pilotprojekten**

Erwartete Ergebnisse

1. Vernetzung

Progress Meetings,

2. Thematischen Berichte

- Report zu Nutzung von Lignin
- Update Biobased Chemical Report
- Global Biorefinery Report
- National Biorefinery Status Reports

3. TEE Bewertung von Bioraffinerien

-> Biorefinery Fact Sheets und LCA Daten

4. Interaktion zwischen den verschiedenen Akteuren

Stakeholder Workshops (intern., national)

Task 42



Auftrag

Erleichterung der Kommerzialisierung und Markteinführung von umwelt- und sozialverträglichen sowie kosteneffizienten **Bioraffineriesystemen und -technologien** sowie Unterstützung der politischen und industriellen Entscheidungsträger.



Die Analyse und Bewertung der Bioraffinierung in der gesamten Wertschöpfungskette ist ein Bereich von vier großen unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern

Warum ist eine Bewertung erforderlich?

Die Bioraffinierung wird weithin als ein vielversprechender Weg anerkannt, um Produkte und Energie auf nachhaltigere Weise zu liefern.

aber

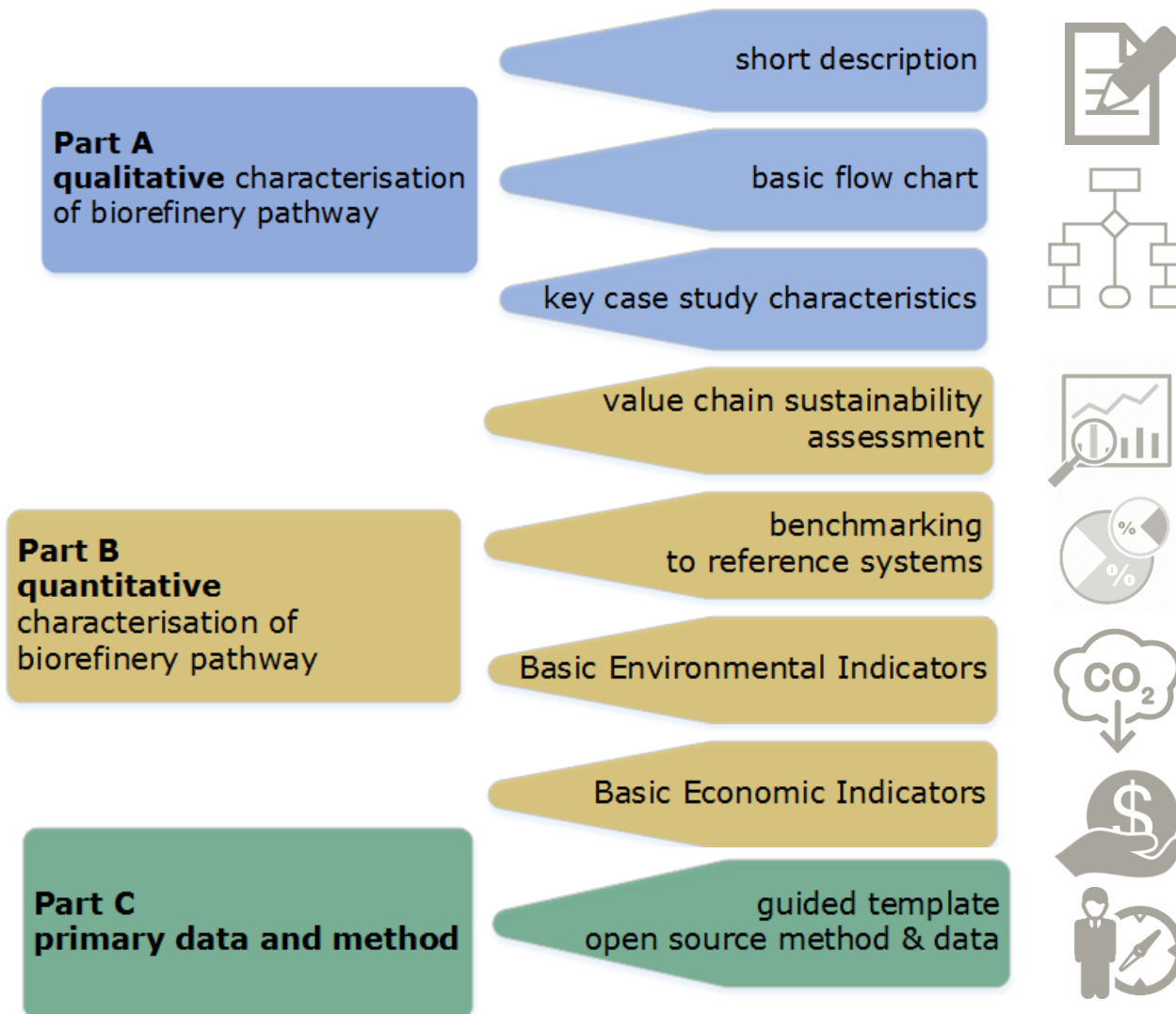
Es gibt **nur limitierte, validierte Daten** zur **Umweltleistung und Wirtschaftlichkeit von Bioraffinerien**

die diesen Anspruch tatsächlich belegen.



Nachhaltigkeitsanspruch der integrierten Bioraffinerien untermauern
Modelle und Daten zu bewährten Verfahren sollen stimulieren
Bioraffinerie-Implementierung in größerem Maßstab

Methode der TEE-Bewertung



Veröffentlichte "Fact Sheets" (vor 2016)

- 4-platform biorefinery using grass silage and food residues for bio plastic, insulation material, fertilizer, electricity
- 3-platform biorefinery using wood chips for pulp, paper, turpentine, tall oil, bark, electricity and heat
- 1-platform biorefinery using starch crops for bioethanol and feed
- 3-platform biorefinery using wood chips for bioethanol, electricity, heat and phenols
- 1-platform biorefinery using oilseed crops for biodiesel, glycerine and feed
- 1-platform biorefinery using oil based residues for biodiesel, glycerine, bio oil & fertilizer
- 2-platform biorefinery using wood chips for FT-biofuels, electricity, heat and waxes
- 3-platform biorefinery using straw for FT-biofuels and methanol
- 2-platform biorefinery using wood chips for FT-diesel, FT-gasoline, heat and waxes
- 3-platform biorefinery using straw for FT-diesel and methanol
- 3-platform biorefinery using wood for renewable gasoline/diesel, biochar and pyrolysis oil

<http://task42.ieabioenergy.com/>

Aktuelle Bioraffineriebewertung und Fact Sheets (2016-2018)

3-platform biorefinery (pulp, lignin, energy) using woodchips for pulp, lignin and energy; (LignoBoost process)

2-platform biorefinery (C5 & C6 sugar, lignin) using corn straw for the production of bioethanol and electricity & heat

2-platform biorefinery (C5 & C6 sugar, biogas) using sugar beet or cane for the biopolymer PHB and electricity & heat

2-platform biorefinery (C5 & C6 sugar, biogas) using maize for the production of biopolymer PLA and electricity & heat

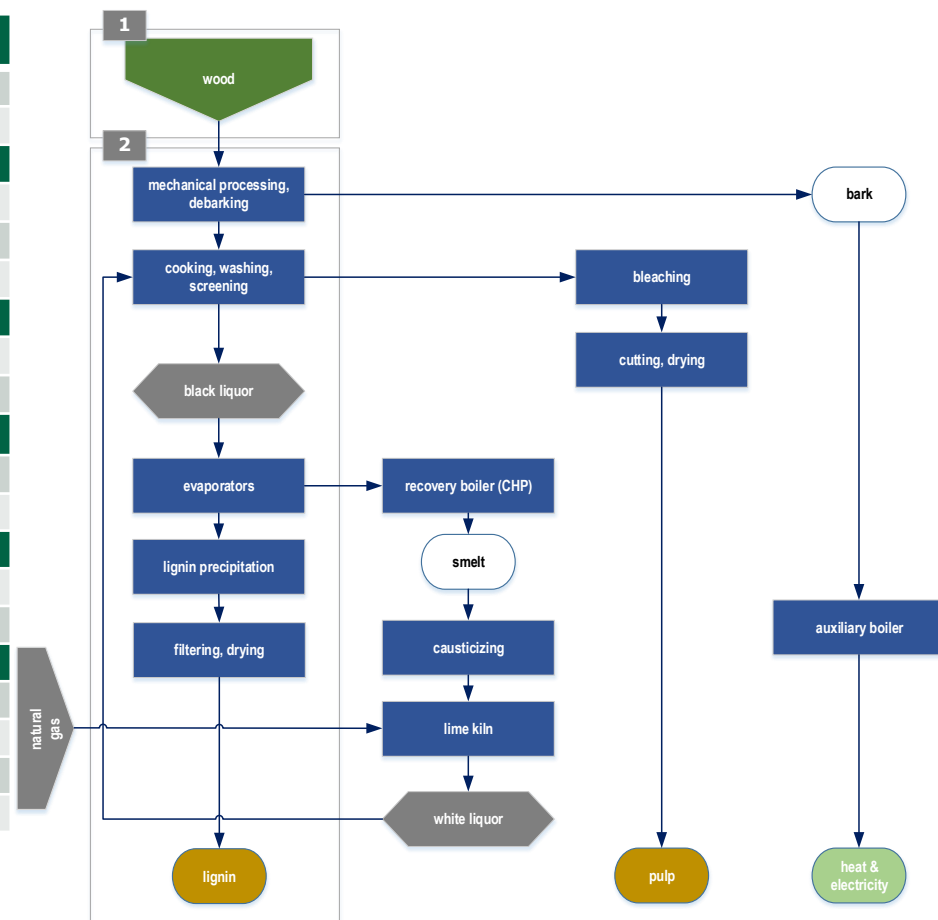
...and more to come!

BERICHT: <http://task42.ieabioenergy.com/publications/tee-2019/>

3-platform biorefinery to produce kraft pulp, kraft lignin and energy

Part A: Biorefinery plant

State of technology		
Country	EU 27	
Main data source	Wood K plus	
Products		
Pulp	600,000	t
Lignin	70,427	t
Heat	1,478,632	GJ
Feedstock		
Round wood	1,549,200	t
Lignin extraction rate	15	%
Efficiencies		
Pulp to lignin	8.5	t/t lignin
Black liquor to lignin	10.8	t/t lignin
Auxiliaries (external)		
Energy	780,000	GJ
Chemical inputs	139,453	t
Costs		
Investment costs	11,000,000	€
Feedstock costs	1,549,200	€
Number of employees	135	
Reference flow	600,000	t pulp



3-platform biorefinery to produce kraft pulp, kraft lignin and energy

Part A: Biorefinery plant

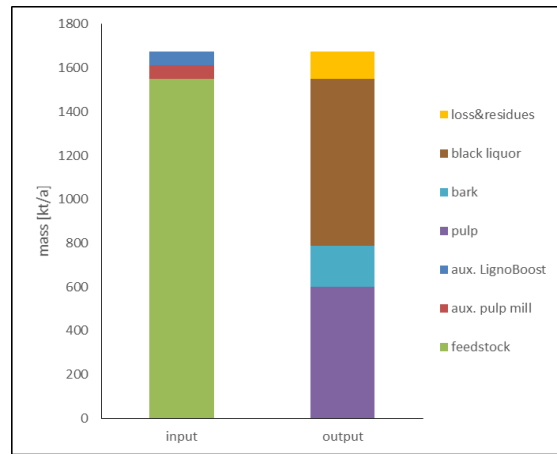


Figure 2: Mass balance of biorefinery plant

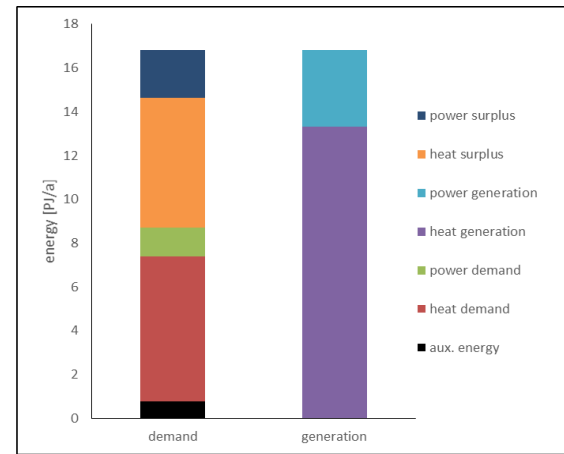


Figure 3: Energy balance of biorefinery plant

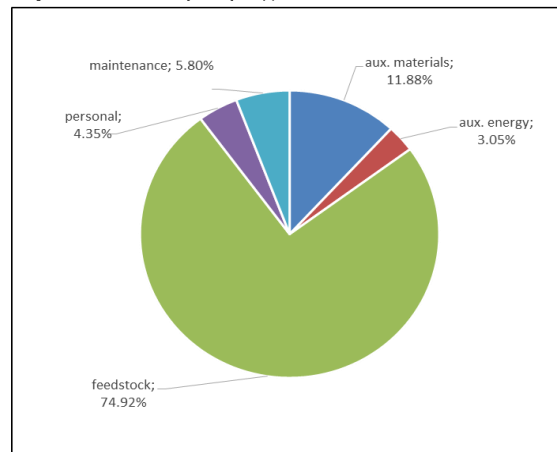


Figure 4: Share of costs

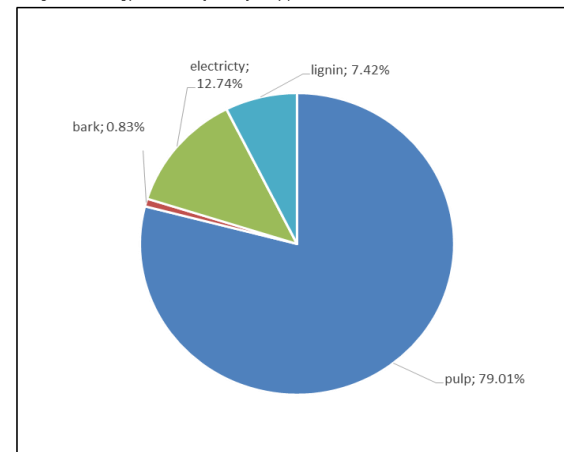
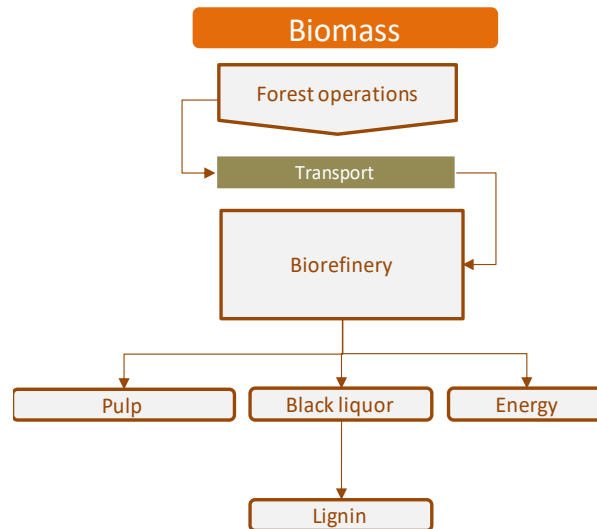


Figure 5: Share of revenues

3-platform biorefinery to produce kraft pulp, kraft lignin and energy

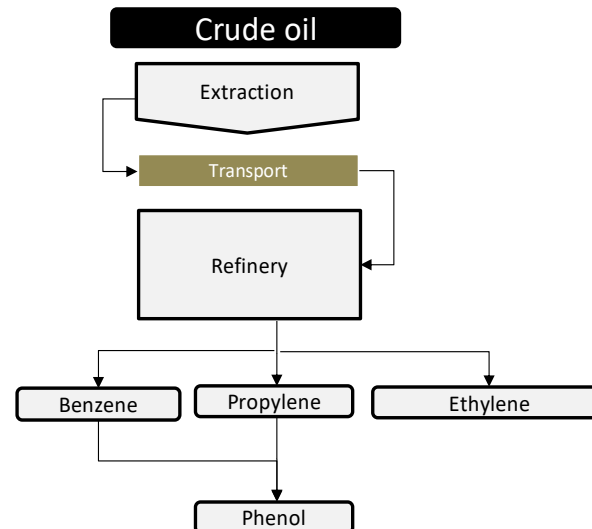
Part B: Value Chain Sustainability Assessment

Value chain: Forestry operation – biorefinery
(pulp mill) - lignin extraction



Greenhouse gas emissions		
Forestry	22,438	t CO ₂ -eq
Biorefinery	142,976	t CO ₂ -eq
Lignin extraction	23,488	t CO ₂ -eq
Reference system	309,882	t CO ₂ -eq
Savings	120,978	t CO ₂ -eq
Costs		
Annual costs	207	Mio. €
Investment costs	11	Mio. €

Value chain: Extraction – refinery - phenol



Cumulated energy demand		
Fossil		
Forestry	956	TJ
Biorefinery	0.0014	TJ
Lignin extraction	334	TJ
Reference system	8,240	TJ
Savings	6,948	TJ
Revenues		
Specific revenues	633	€/t Rf

3-platform biorefinery to produce kraft pulp, kraft lignin and energy

Part B: Value Chain Sustainability Assessment

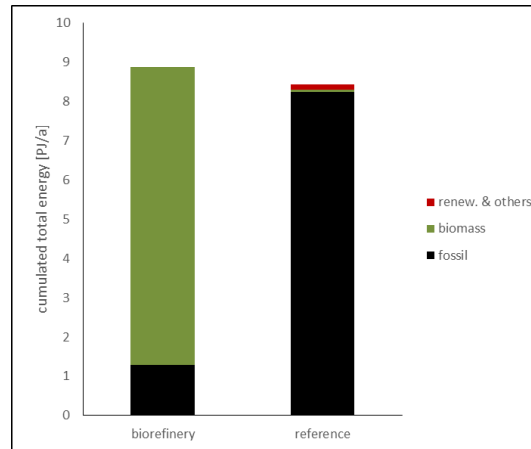


Figure 6: Cumulated energy demand of biorefinery compared to reference

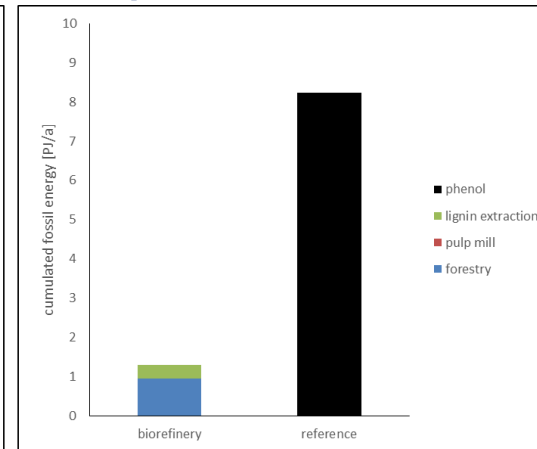


Figure 7: Cumulated fossil energy demand of biorefinery and reference

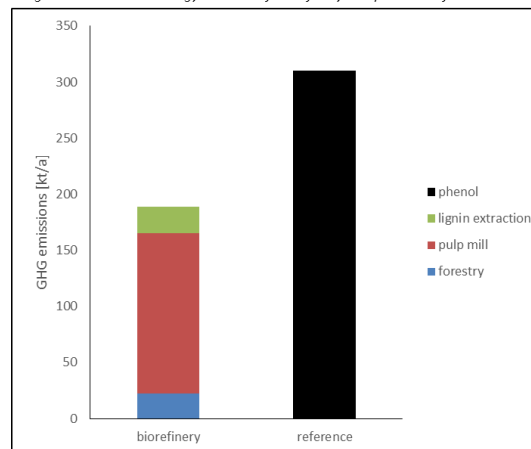


Figure 8: Greenhouse gas emissions of biorefinery and reference

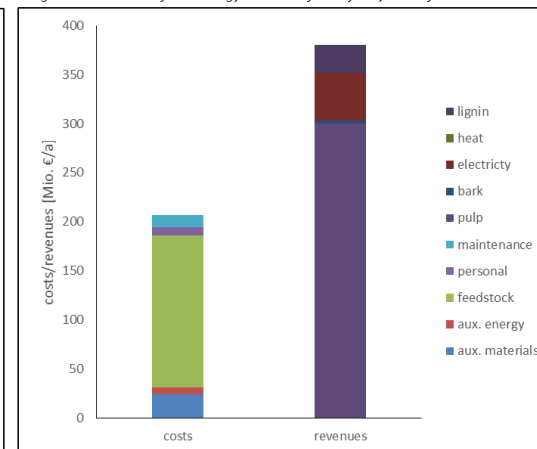
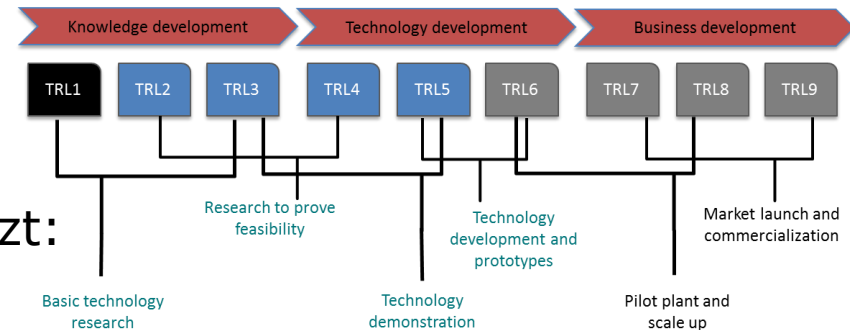


Figure 9: Estimated costs and revenues of biorefinery plant

Herausforderungen in der Bewertung

Bioraffinerie-Konzepte in Entwicklung!

- Aufkommende Technologien
- unterschiedliche TRLs



Die Datenverfügbarkeit ist begrenzt:

- Besonders bei niedrigen TRLs
- Aufgrund der Vertraulichkeit

Quelle: basierend auf CPI (UK) 2013

Die Beteiligung von Stakeholdern ist eingeschränkt:

- Aufgrund der Vertraulichkeit
- oder Interessenskonflikten (z.B. andere Zusammenarbeit)

Überwiegend vollständig aggregierte und hochgradig fallspezifische Ergebnisse verfügbar!

Kooperation erwünscht!



IEA Bioenergy Task 42 sucht die
Zusammenarbeit mit der Industrie
für die

Durchführung von TEE-Bewertungen
von Bioraffinerien (in Betrieb, Demo/Pilot)
um

relevante Ergebnisse und Best-Practice-Modelle
als Vorzeigbeispiele zu liefern

**Bitte füllen Sie diesen Fragebogen aus oder
kontaktieren Sie uns direkt!**

<https://energieinstitut-linz.typeform.com/to/LZh8RZ>

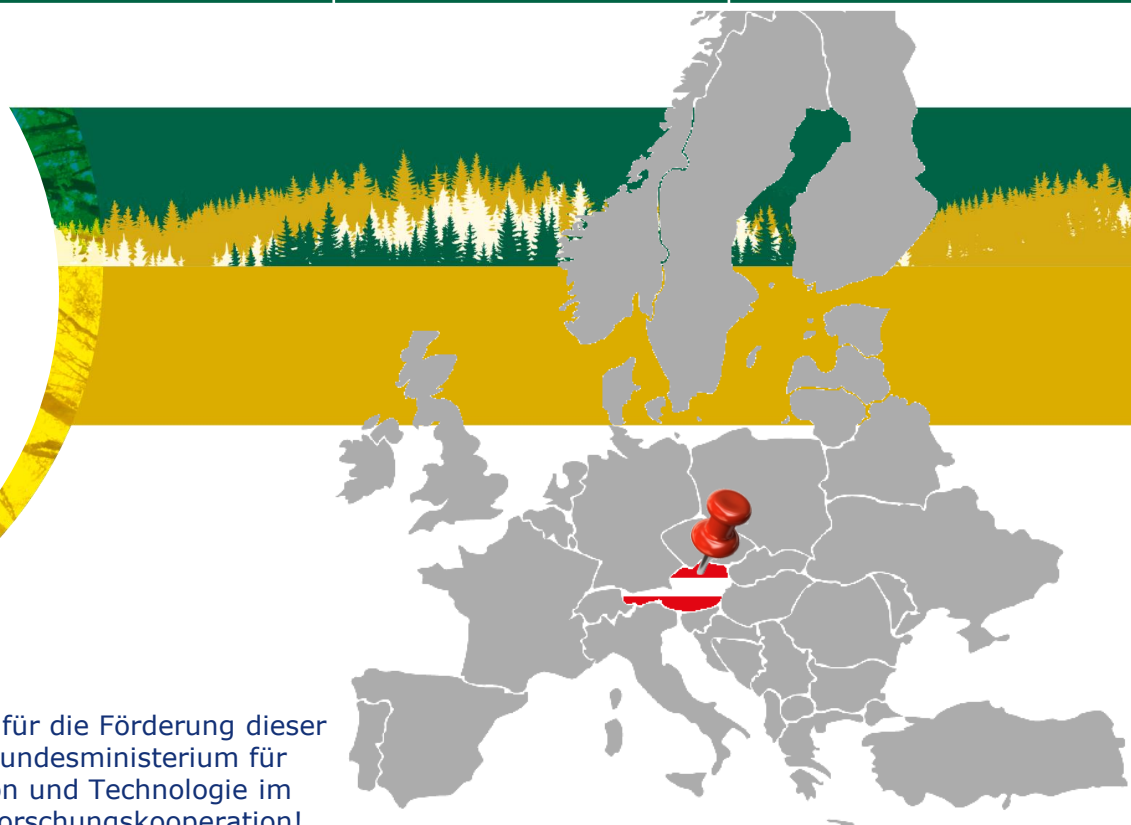
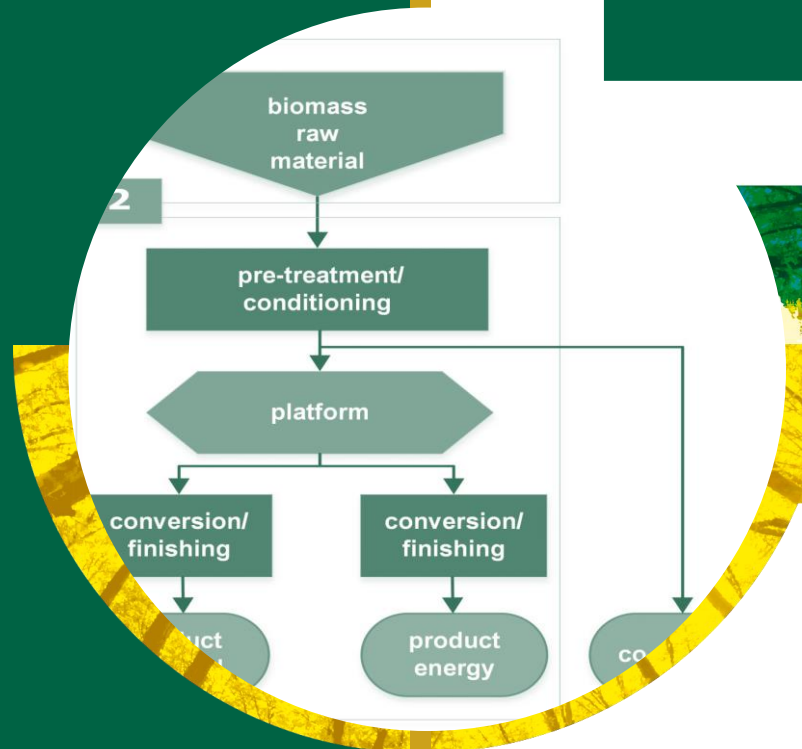


IEA Bioenergy

Michael Mandl
Geschäftsführer, Senior
Researcher, tbw research
Wien, Österreich
m.mandl@tbwresearch.org

Johannes Lindorfer
Projektleiter für angewandte
Forschung und Entwicklung,
Energieinstitut der Johannes
Kepler Universität, Linz,
Österreich
[lindorfer@energie
institut-linz.at](mailto:lindorfer@energieinstitut-linz.at)

Franziska Hesser
Teamleiterin, Wood K plus -
Kompetenzzentrum Holz GmbH,
Linz, Österreich
f.hesser@wood-kplus.at



Wir bedanken uns für die Förderung dieser Arbeit durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen der IEA-Forschungsk Kooperation!



IEA Bioenergy, also known as the Implementing Agreement for a Programme of Research, Development and Demonstration on Bioenergy, functions within a Framework created by the International Energy Agency (IEA). Views, findings and publications of IEA Bioenergy do not necessarily represent the views or policies of the IEA Secretariat or of its individual Member countries.