

Advanced Bioenergy Lab (ABL)



Projektvorstellung zur
THINK.WOOD.Energie
Ausschreibung

Mission:

Energie aus dem Kreislauf der Natur,
für Anwendungen, bei denen herkömmliche
Erneuerbare nicht ausreichen*

* Tankfertige normgerechte Hochleistungstreibstoffe und erneuerbare Gase für Industrie, Netzeinspeisung und saisonale Speicherung, Spitzenlast, Land- und Forstwirtschaft, schwere mobile Maschinen, Flugverkehr, ...



Universitäten*



Außeruniversitäre und sonstige Einrichtungen*

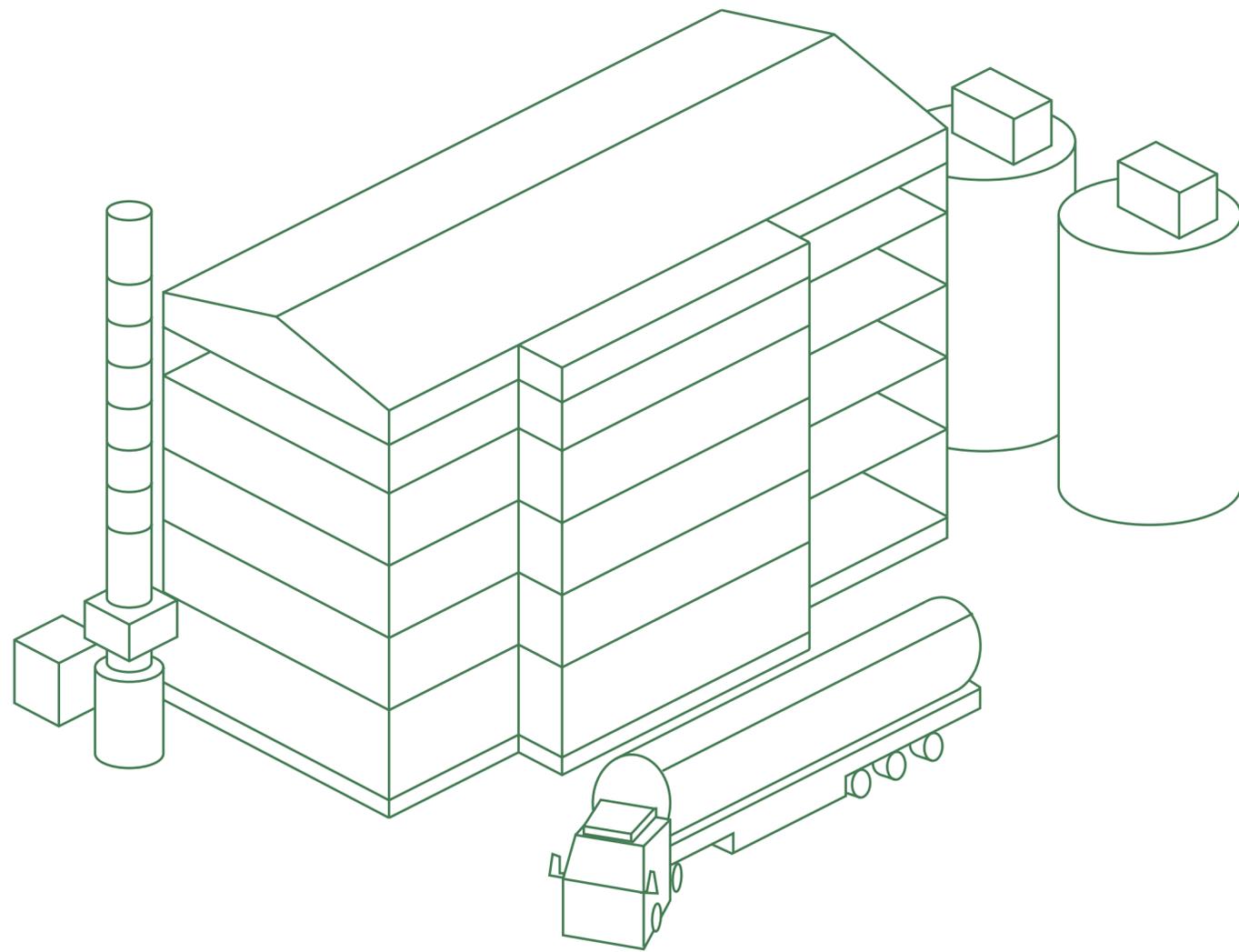


Branchenunterstützung*



*Auswahl, genannte Unternehmen sind im Projektteam aktiv

Advanced Bioenergy Lab (ABL)



Das Advanced Bioenergy Lab (ABL) ist eine Forschungseinrichtung zur Entwicklung und Erprobung fortschrittlicher regenerativer Energieträger. Die Rohstoffbasis bilden land- und forstwirtschaftliche Biomassen, wie Reststoffe und Nebenprodukte aus der Waldbewirtschaftung, Holzverarbeitung und Lebensmittelproduktion. Den Kern der Anlage bildet ein auf der TU-Wien entwickelter Gaserzeuger, der unterschiedliche feste Biomassen in ein Gas umwandelt.

Dieses Gas ist der Ausgangspunkt für die Produktion flüssiger Treibstoffe (Holzdiesel, Biokerosin etc.) und hochreiner Gase (SNG, Wasserstoff etc.), die in das Erdgasnetz eingespeist werden können. Diese Technologien und Produkte werden im ABL unter realen industriennahen Bedingungen zur Marktreife gebracht und erstmals im Dauerbetrieb und vorindustriellen Maßstab produziert.

Advanced Bioenergy Lab (ABL)

Ziele:

01

Nutzbarmachung und Mobilisierung von Reststoff- und Nebenproduktepotenzialen durch optimierte Gaserzeugung und Brennstoffblending.

02

Entwicklung und Produktion von Fischer-Tropsch-Treibstoff mit Flottenversuchen, Demonstration der Produktion von erneuerbarem Gas (SNG) und Einspeisung des Gases in das Erdgasnetz im Dauerbetrieb.

03

Entwicklung der technologischen Grundlagen für die erste kommerzielle Anlage (> 50 MW) zur Gas- und Treibstoffproduktion auf Basis land- und forstwirtschaftlicher Reststoffe vor 2030.

Gaserzeugungstechnologie

Leistung:

1,55 Tonnen trockene Biomasse pro Stunde*

Das Herzstück der Anlage bildet eine Zweibettwirbelschichtgaserzeugung der neuen Generation. Diese kann verschiedenste Arten von Biomasse (Rinde, Waldhackgut, halmartige Brennstoffe, Molkerei- und Brauereiabfälle, Altholz, Mist, Klärschlamm etc.) in Produktgase umwandeln. Diese Technologie ermöglicht es, die Gaszusammensetzung an nachgelagerte Weiterverarbeitungsschritte anzupassen und bietet so optimale Voraussetzungen für höchste Effizienz und geringe Produktionskosten. Die Zweibettwirbelschichtgaserzeugung wurde bereits in verschiedenen Größenordnungen (1 bis 32 MW) umgesetzt und kann 200.000 Stunden Betrieb nachweisen.

Das nun umgesetzte Design zeichnet sich durch besondere Rohstoffflexibilität und Robustheit aus. Der Reaktor im ABL wird mit einer Brennstoffwärmeleistung von 7-10 MW umgesetzt, mit einer geplanten Laufzeit von bis zu 8.000 Volllaststunden pro Jahr.

Die Anlagen-Komponenten können in dieser Dimension im Vergleich zu industriellen Anlagen (30 bis 200 MW) kosteneffizient entwickelt, errichtet, getestet und optimiert werden. Das Reallabor ermöglicht es, die Entwicklungen in einem sicheren Umfeld durchzuführen und vielversprechenden Verfahren so zum wirtschaftlichen Durchbruch zu verhelfen.

*bezogen auf Gaserzeuger mit Brennstoffwärmeleistung (BWL) 8 MW

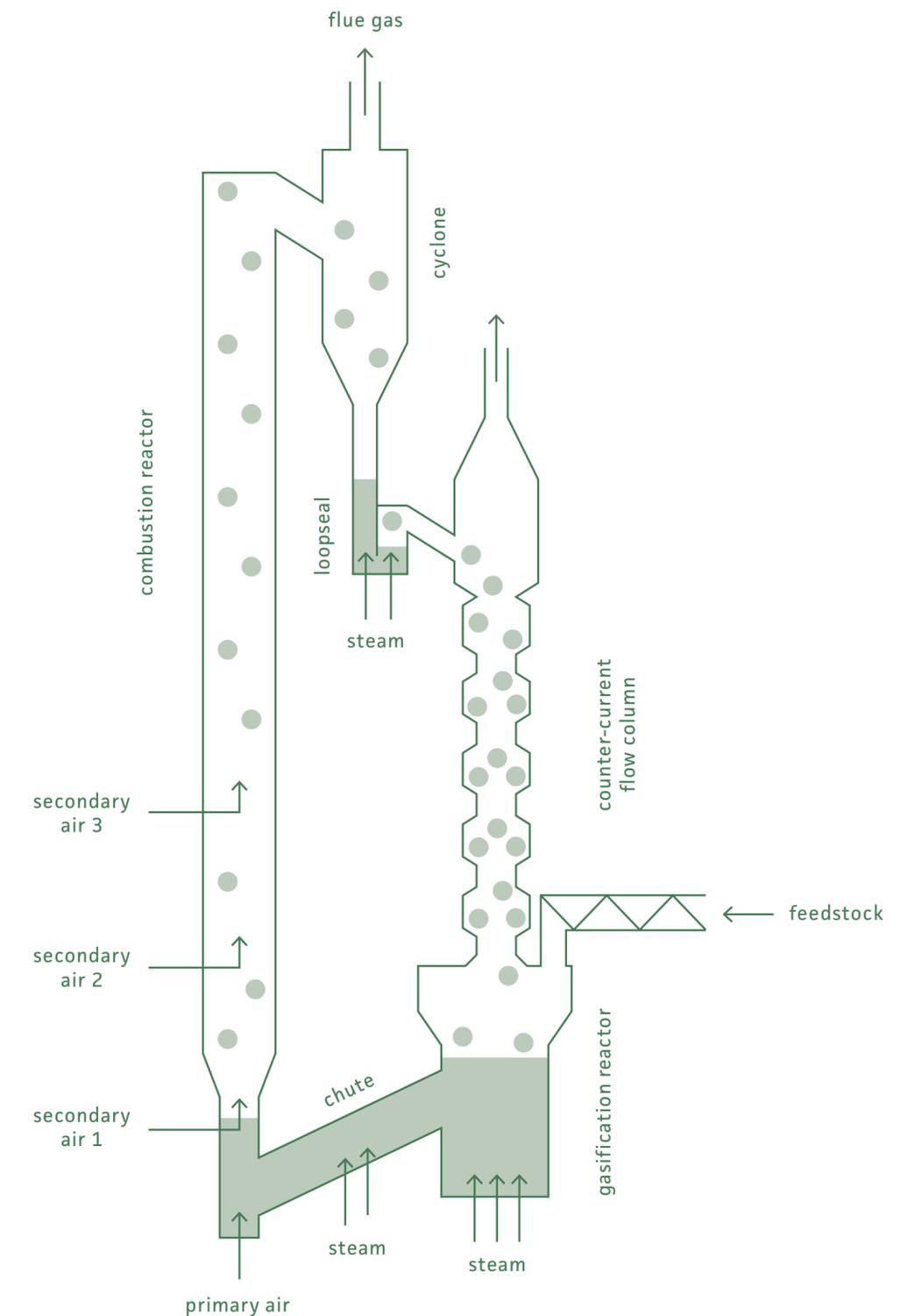
Gaserzeugungstechnologie

► Vorteile

Brennstoffflexibilität, höchste Effizienz, heimische Technologie
In Größenordnungen 30 bis 200 MW
200.000 Betriebsstunden nachgewiesen

► Forschungsziele

Verbreiterung der Rohstoffbasis
Optimierung der Brennstoffzufuhr und Aufbereitung
Optimierung des Gaserzeugungsprozesses und der Anlagenkomponenten



Methanierung & SNG-Aufbereitung

Leistung:

ca. 340 Normkubikmeter aufbereitetes Gas pro Stunde*

Die Methanierung beruht auf der seit 1902 bekannten Sabatier- und der Wassergas-Shift-Reaktion. Das gereinigte Produktgas aus dem Gaserzeuger wird mittels eines Nickelkatalysators in ein hochwertiges Gas umgewandelt und kann nach einigen Reinigungsschritten, der Reduktion des Wasserstoffgehaltes und einer Gastrocknung als SNG eingespeist werden.

► Vorteile

Erdgasqualität zur Einspeisung ins Erdgasnetz
Produktionskosten bei Industrieanlagen < 100 Euro/MWh
Dauerbetrieb innerhalb weniger Monate

► Forschungsziele

Optimierung der Katalysatoren und Komponenten
Effizienzsteigerungen und chemische Optimierung
Maximierung der Komponenten-Standzeiten

*bezogen auf einen Teilstrom des Gaserzeugers von 5 MW BWL

FT-Synthese & Diesel-Aufbereitung

Leistung:

ca. 150 Liter Kraftstoff pro Stunde*

Franz Fischer und Hans Tropsch entwickelten 1926 diesen Synthesegasprozess zur Herstellung von Treibstoffen. Das gereinigte Produktgas aus dem Gaserzeuger wird mittels eines Co/Zr/SiO₂-Katalysators zu langkettigen Kohlenwasserstoffen synthetisiert. Diese werden mittels Dampf-reformation und Hydrotreating auf die Kettenlänge von Diesel optimiert.

► Vorteile

Treibstoffe ohne Motoren-Umrüstung einsetzbar
(Drop-In- bzw. Premium-Diesel, SAF)
Produktionskosten bei Industrieanlagen < 1,5 Euro/Liter
Technologie zur Produktion von SAF geeignet

► Forschungsziele

Skalierung Laboranlage auf vorindustriellen Maßstab
Erstmalige Demonstration im Dauerbetrieb
Bereitstellung von Treibstoffen für Flottenversuche

*bezogen auf einen Teilstrom des Gaserzeugers von 3 MW BWL



Layout und Betriebsweise

Die Anlage verfügt über alle Komponenten und Verfahrensschritte einer großindustriellen Anlage. Die Anlagengröße wurde so gewählt, dass eine direkte Übertragung der Ergebnisse auf Großanlagen möglich ist. Die Größe der Synthesen wurde auf den Gaserzeuger abgestimmt, um beide Synthesen im Dauerbetrieb zu demonstrieren. Die Anlage wird nach der Inbetriebnahme und Optimierung im Dauerbetrieb gefahren. Damit steht ein kontinuierlicher Produktgasstrom unter realen Bedingungen zur Entwicklung weiterer Synthesegasprozesse zu Verfügung.

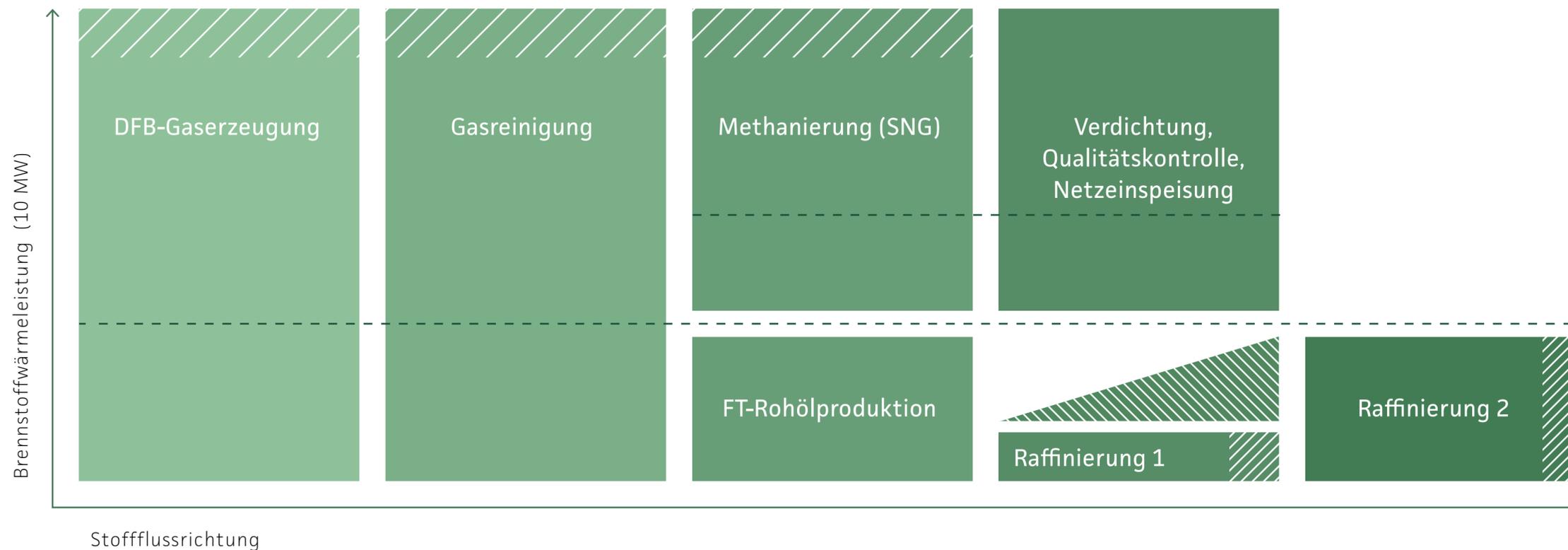
02

Forschung & Entwicklung

Im ABL können auf Basis des zur Verfügung stehenden Produktgasstroms Verfahren zur Produktion von Hythan, Methanol, Ethanol oder Grundstoffen für die chemische Industrie entwickelt werden. Weiter bietet die Forschungsinfrastruktur im Reallabor die Möglichkeit, PtX-, BECCS- und BECCU-Technologien zu entwickeln und im Dauerbetrieb zu testen. Unternehmen oder Forschungseinrichtungen haben die Möglichkeit, am Standort Forschungsinfrastruktur zu mieten oder mit der ABL gemeinsam Versuche oder F&E-Projekte durchzuführen.

Anlagenkomponenten, Forschungs- und Optimierungsvorhaben im ABL-Reallabor.

Ziel: TRL 8-9 für die komplette Prozesskette Biomasse über DFB-Gaserzeugung zu SNG und Biotreibstoffen (Diesel, Benzin, Methanol, ...)



7-10 MW DFB-Gaserzeugung

(TRL 8-9) neueste Generation für Holz und Reststoffe, Ziel: Kontinuierlicher Gasstrom für F&E

7-10 MW Gasreinigung

(TRL 7-8) Erprobung und Optimierung, Ziel TRL 8

5-7 MW Methanierung zu HOLZGAS

(TRL 6-8) Erprobung und Optimierung, Ziel TRL 8

2-3 MW Fischer-Tropsch Rohölproduktion

(TRL 6-7) Ziel TRL 8

Raffinierung 1 HOLZDIESEL

(TRL 4-5) Forschung für Skalierung in Containerlösung, ca. 3 Jahre intensive Forschung notwendig

2-3 MW Raffinierung 2

Skalierung auf gesamten Rohölfluss und Erreichung TRL 7-8

TRL bezeichnet den Stand der Technik

- 9 Fertig und am Markt verfügbar
- 8 Nachweis Funktionstüchtigkeit im Einsatz
- 7 Prototyp im Einsatz
- 6 Prototyp in Einsatzumgebung
- 5 Versuchsaufbau in Einsatzumgebung
- 4 Versuchsaufbau im Labor
- 3 Nachweis Funktionstüchtigkeit einer Technik

Beschreibung einer Anwendung einer Technologie, Beobachtung und Beschreibung eines Funktionsprinzips

--- 3-5 MW Minimalvariante

 Forschung: Brenner- und Gas-Tests für industrielle Anwendungen

 Forschung: Treibstoff- und Flottentests für Traktoren, Flugzeuge, Pistenraupen, Flüssigbrennstoff für Saisonspeicherung, ...

 Forschung: Skalierung der Raffinierung

Finanzierung, Investition und Betrieb

03

Die Finanzierung der Anlage erfolgt über öffentliche Förderungen sowie Beiträge von Industrie-Unternehmen und der Land- und Forstwirtschaft. Nach einer Hochlauf- und Testphase ist ein laufender kontinuierlicher Betrieb über die Einnahmen aus der Produkteverwertung gedeckt. Dazu sind mehrjährige Abnahmeverträge für die erzeugten Energieträger mit Partnerunternehmen geplant. Nach der Technologieerprobung steht die Anlage zukünftig für die Abwicklung von Auftragsforschungsprojekten zur Verfügung.

Standort

Als Standort wurde das Holzinnovationszentrum (HIZ) in Zeltweg in der Steiermark ausgewählt. Er liegt in einer der walddreichsten Regionen Europas mit großen holzverarbeitenden Industriebetrieben. Ein hochrangiges Erdgasnetz zur Einspeisung und ein Wärmenetz zur Verwertung anfallender Abwärme befinden sich in unmittelbarer Nähe. Das HIZ verfügt über moderne Schulungs- und Büroräumlichkeiten und Zugang zu einem gut ausgebautem Straßen- und Schienennetz.



Holzinnovationszentrum 3
A-8740 Zeltweg

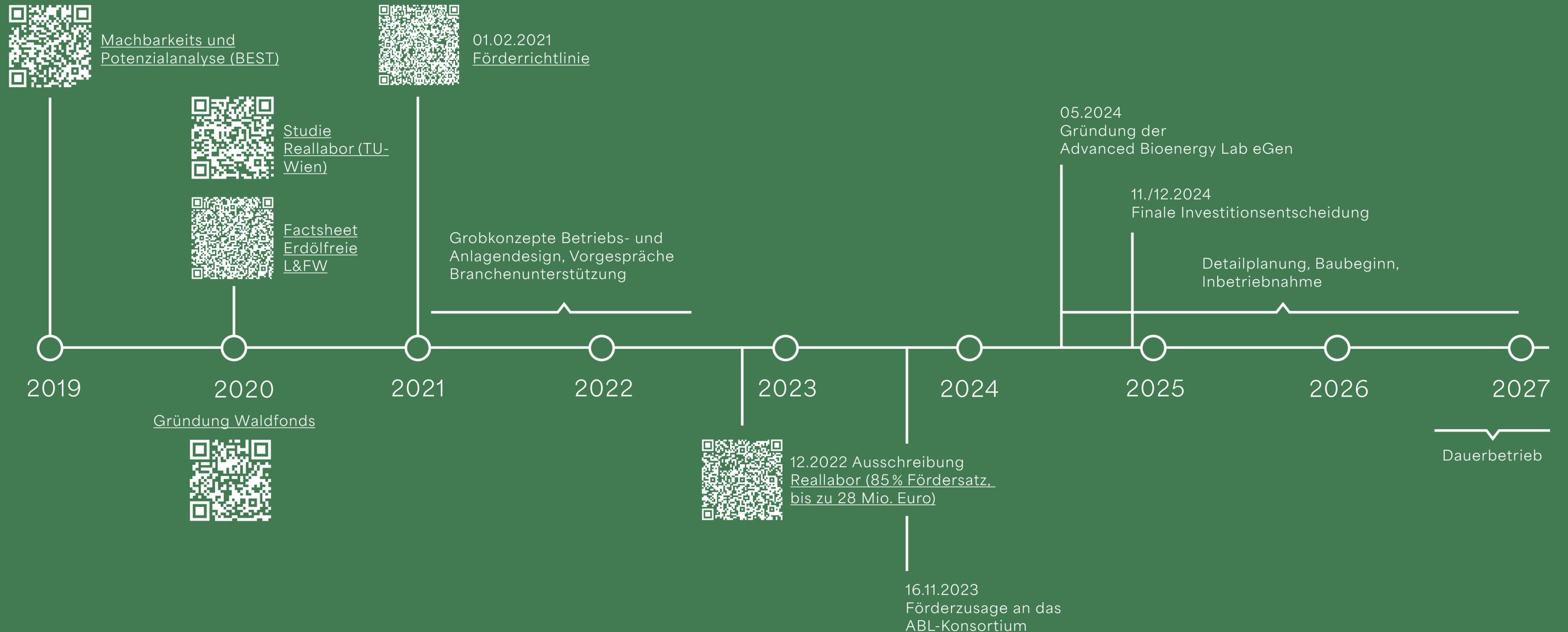
Betreibergesellschaft und Kooperation

05

Für die Errichtung und den Betrieb des Reallabors wurde eine Betreibergesellschaft in Form einer Genossenschaft, die Advanced Bioenergy Lab eGen, gegründet. Die nicht auf Gewinn ausgerichtete Gesellschaft ist Eigentümerin der Anlage und wird in den nächsten acht Jahren etwa 60 Millionen Euro in Anlagen, Forschung und Betrieb investieren.

Unternehmen können sich an der Forschung mit einem jährlichen Beitrag beteiligen und erhalten dafür Zugang zu Forschungsergebnissen und Betriebserfahrungen, den laufenden Betriebsberichten (Logbuch) und Leistungsdaten der Anlage, Analysen der erzeugten Produkte sowie – bei Bedarf – Proben für Brenner, Motoren und Turbinentests. Mit der Zeichnung eines Kooperationsvertrages erhalten Kooperationspartner auch die Option, Genossenschaftsanteile zu erwerben und so bei der strategischen Ausrichtung des ABL mitzuwirken.

Zeitleiste Realisierung REALLABOR



Aufgaben und Ziele im Überblick



Biomassegerechte Technologie

- Reststoff- und Nebenprodukteverwertung
- Anlagengröße optimal für Rohstoffaufbringung
- Erprobte Brennstoff- und Produkt-Logistik



Bedarfsgerechte Gasqualität

- Einspeisung ins Erdgasnetz
- Industrieanwendungen
- Ausgangsstoff Biochemie



Tankfertige normgerechte Hochleistungstreibstoffe

- Traktoren, Baumaschinen, Pistenraupen
- Flugzeuge und Rennsport
- Spezialfahrzeuge (Blaulicht, Militär, Behörden, ...)



Nächste Entwicklungsschritte

- Integration von Überschussstrom
- Wasserstoff und Methanol
- CO₂-Abscheidung (BECCS, BECCU)

Potenzial am Beispiel Land- und Forstwirtschaft

Mit 10 % der aktuell im Energiebereich eingesetzten Biomasse könnte der bestehende land- und forstwirtschaftliche Maschinenpark mit erneuerbaren Treibstoffen versorgt werden. Dafür wären neun Anlagen mit je 100 MW Brennstoffwärmeleistung und Investitionen von etwa 2 Milliarden Euro erforderlich. Ein vorzeitiger Austausch der Fahrzeugflotte zum Umstieg auf noch nicht kommerziell verfügbare andere emissionsfreie Technologien wäre um ein Vielfaches teurer.

Die Produkte sind ohne Umrüstung von Motoren (Drop-In Fuels), Brennern und Infrastruktur im Bestand einsetzbar und mit anderen Biotreibstoffen und fossilen Treibstoffen mischbar. Die Produkte können alle Anforderungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie erfüllen und sparen im Vergleich zu fossilen Produkten bis zu 90 % der THG-Emissionen ein.

Impressum

Advanced Bioenergy Lab eGen
Holzinnovationszentrum 3
A-8740 Zeltweg

office@abl-research.at

Version 1.1

Design: Schüller & Heise Werbeagentur GmbH