



## Bereit für die Landung!

Die Connova Group fertigt die Hauptkomponenten eines Fahrwerkssystems für den ersten Demonstrator der wiederverwendbaren Trägerrakete Themis TH.





# Ready for Landing!

**Connova Group stellt die Hauptkomponenten für ein Landebein-System für den ersten Demonstrator der wiederverwendbaren Trägerrakete Themis T1H her.**

## **Reisen in den unendlichen Weiten des Weltraums – ein Menschheitstraum!**

Mit der Entwicklung der Fertigungsprozesse und der Herstellung von vier kompletten Landebeinen für die Trägerrakete T1H leistet die Connova Group einen Beitrag zur Ermöglichung der Wiederverwendbarkeit von Trägerraketen.

Auftraggeber dieses faszinierenden Projekts ist das Schweizer Unternehmen Almatech, das unter anderem Engineering Services für die Raumfahrt anbietet. Almatech wiederum liefert an die ArianeGroup – ein Gemeinschaftsunternehmen des europäischen Luft- und Raumfahrtunternehmens Airbus und des französischen Konzerns Safran und somit das führende Unternehmen in Europa auf dem Gebiet des Raumtransports. ArianeGroup – der Konzern hinter der aktuellen Trägerrakete Europas Ariane 6 – gewährleistet mit der Entwicklung eines Nachfolgeprojektes bereits heute Europas strategische Unabhängigkeit im All nach 2030. Die Entwicklung und Herstellung der Landebeine gliedert sich als Teilprojekt in das Gesamtprojekt Themis auf Ebene der ESA ein.

## **Themis: Wie es zu diesem Projekt kam**

Bisher waren alle Trägerraketen, wie Saturn, Ariane, Soyus und Vega, sogenannte Expandable Launcher – wurden und werden also nur ein einziges Mal eingesetzt. Aus Sicht der europäischen Raumfahrt hat SpaceX jedoch gezeigt, dass es möglich ist, Trägerraketen wiederzuverwenden. Hierfür müssen sie nach ihrer Reise durch den Weltraum wieder

sicher auf der Erde landen. Dem Beispiel SpaceX folgend lässt sich dies unter anderem durch ein ausklappbares Landebein-System lösen. Das Gewicht spielt dabei eine entscheidende Rolle. Das Landebein-System muss möglichst leicht sein und gleichzeitig enorme Belastungen aushalten.

Mit dem Projekt Themis will Europa über die ESA (European Space Agency) die Wiederverwendbarkeit von Trägerraketen möglich machen. Hierfür laufen die entsprechenden Entwicklungen und Demonstrationen. Das Testprogramm ist für mehrere Jahre geplant. Dabei wurde Almatech von der ArianeGroup beauftragt, ein Landebein-System für eine wiederverwendbare Trägerrakete im Rahmen des ESA Future Launcher Preparatory Program zu entwickeln und herzustellen.

## **Almatech und Connova Group: A Perfect Fit!**

Zwischen Almatech und Connova Group besteht eine langjährige und gut etablierte Zusammenarbeit. Die Schweizer Präsenz sowie eine starke Übereinstimmung hinsichtlich der Werte wie Zuverlässigkeit, Flexibilität und Effizienz einerseits und die perfekte Ergänzung der Fähigkeiten – Almatech im Engineering und Connova Group in der Herstellung – begründen den Perfect Fit der beiden Unternehmen. Die rasche und unkomplizierte Einigung zwischen den beiden Partnern, kommerziell sowie technisch, führte schliesslich zum Startschuss für das Projekt.

## **Kunden Feedback**

### **Reisen in den unendlichen Weiten des Weltraums!**

«Wir schätzen Connova Group seit Jahren als verlässlichen Produktionspartner. Bei der Herstellung der grossen CFK-Komponenten für das Landebein-System hat das Connova-Team einmal mehr seine hohe Entwicklungskompetenz bewiesen. Trotz schwieriger Anforderungen wurde die Aufgabe in jeder Hinsicht vorbildlich gelöst.»

*Fabrice Rottmeier, Almatech*

**ALMATECH**

# Ready for Take off!

## Phase 0

Erste Gespräche zwischen Almatech und Connova Group Ende 2020. Angebotsstellungen und Verhandlungen. Erläuterung der technischen Beschreibungen und sämtlicher Details im Rahmen intensiver technischer Präsentationen.

## Phase 1

Start der Entwicklung der Fertigungsprozesse und Beginn der Materialbeschaffung im 4. Quartal 2021. Herstellung des ersten kompletten Landebeins im ersten Halbjahr 2022 inklusive aller erforderlichen Werkzeuge, Formen und Vorrichtungen. Integration des ersten Landebein-Systems im September 2022.

## Phase 2

Materialbeschaffung und Herstellung von drei weiteren kompletten Landebeinen unmittelbar nach Fertigstellung des ersten Landebeins. Auslieferungen an Almatech zwischen Januar und Mai 2023.

## Auftraggeber

Das Schweizer Unternehmen Almatech aus Lausanne bietet u.a. Engineering Services für die Raumfahrt an. Almatech ist beauftragt durch ArianeGroup – ein Gemeinschaftsunternehmen des europäischen Luft- und Raumfahrtunternehmens Airbus und des französischen Konzerns Safran und somit das führende Unternehmen in Europa auf dem Gebiet des Raumtransports.

## Branche

Raumfahrt, Engineering

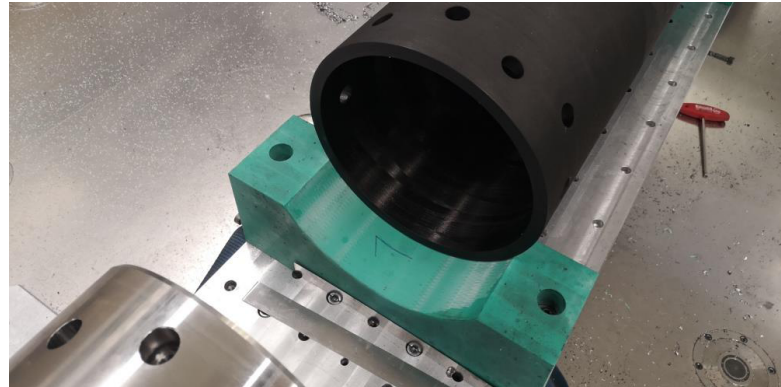
## Ziel Gesamtprojekt «Themis» auf Ebene der ESA:

Ziel des Projektes Themis ist die Bereitstellung von Technologien für neue Raketenkonzepte, die als Nachfolger der Ariane 6 nach 2030 wesentlich kosteneffizienter als die gegenwärtigen Systeme arbeiten sollen. Zur Ermöglichung der Wiederverwendbarkeit ist unter anderem ein Landebein-System notwendig.

## Aufgabe Connova Group

Herstellung von Komponenten für ein Landebein-System für einen Demonstrator der Trägerrakete Themis.

- Entwicklung der Fertigungsprozesse
- Herstellung der mechanischen Bauteile (Streben) aus CFK und Aluminium



## Der Auftrag

Die Konstruktion des Landebeins sieht ein System aus verschiedenen Streben (Stangen) vor, die an ihren Enden drehbar gelagert sind, so dass das gesamte System über hydraulische Zylinder ein- und ausgeklappt werden kann. Für Connova Group stand die Herstellung der mechanischen Bauteile im Vordergrund, also der grossen CFK-Streben aus Carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) und Beschlägen aus Aluminium bzw. Stahl an den Enden. Der Gesamtauftrag umfasste zwei Chargen und bestand in der Herstellung und Auslieferung von vier kompletten Sets Landebein-Streben an Almatech. Diese sollen bei den ersten Tests des Demonstrators am Weltraumbahnhof Kiruna (SWE) eingesetzt werden.

## Der Countdown läuft!

Das Gesamtkonzept für die Herstellung sowie sämtliche Detail-Lösungen wurden im Engineering-Team von Connova Group erarbeitet, das langjährige Erfahrungen und spezialisiertes Know-how in diesem Segment besitzt. Um mit der Herstellung der Landebeine beginnen zu können, mussten zunächst die speziellen, bauteil-spezifischen Werkzeuge – sogenannte Wickeldorne – für den CFK-Wickelprozess konstruiert und beschafft werden.

Die grossen CFK-Rohre wurden bei der Connova Deutschland GmbH durch Einsatz spezieller CFK-Wickelmaschinen gefertigt und an die Connova AG in Villmergen geliefert. In Villmergen wurden die teilweise sehr grossen Aluminium-Teile gefräst und im sogenannten Match-Drilling gemeinsam mit den CFK-Rohren bearbeitet (Alu-CFK-Bearbeitung). Alle Teile wurden präzise aufeinander abgestimmt, sorgfältig vermessen und abschliessend gründlich auf kleinste Fehler untersucht, unter anderem durch eine Ultraschall-Prüfung.



## Das erste Lande Bein geht auf die Reise

Im 3. Quartal 2022 war es soweit: Das erste komplette Set aus fünf grossen und vier kleinen CFK-Streben für ein Lande Bein der Trägerrakete Themis T1H wurde fristgerecht an Almatech übergeben. Im September 2022 wurde das erste Lande Bein am Flughafen Payerne in einem angemieteten grossen Flugzeug-Hangar erfolgreich integriert. Unmittelbar nach der Fertigstellung des ersten Lande Beins erfolgten die weitere Materialbeschaffung und die Herstellung von drei weiteren kompletten Lande Beinen, die etwa bis Mitte 2023 an Almatech geliefert wurden.

## Besondere Herausforderungen

Bereits die ersten Gespräche mit dem Auftraggeber Almatech fielen in die Zeit der weltweiten Pandemie. Die massiven Einschränkungen im Geschäftsleben erforderten neue Lösungen für eine konstruktive und effiziente Zusammenarbeit mit allen Beteiligten. Hinzu kamen der globale Rohstoffengpass und Probleme in den Lieferketten. Ganz besonders schwierig war die Beschaffung von Carbonfasern in ausreichender Menge, Qualität und Festigkeitsklasse. Diese Herausforderungen wurden durch kreatives Lösungsdenken und flexibles Handeln gelöst.



## Ergebnis und Ausblick

Durch die Verwendung von CFK-Rohren bei der Herstellung von Lande Bein-Systemen für Trägerraketen bietet die Lösung einen deutlichen Gewichtsvorteil von ca. 25 bis 30% gegenüber einer rein metallischen Lösung. Das von Almatech entwickelte Konzept verbindet Wiederverwendbarkeit mit einem geringen Wartungsaufwand und somit mit einer deutlich verbesserten Kosteneffizienz. In der Zukunft wird es darum gehen, noch kostengünstiger und noch leichter zu produzieren. Doch nicht nur hinsichtlich der Kosten, auch in Sachen Nachhaltigkeit wird die Wiederverwendbarkeit von Trägerraketen ein Quantensprung darstellen.

Eine Serienfertigung der Bauteile für die Lande Bein-Systeme wird voraussichtlich nicht vor 2027/28 beginnen. Doch der Grundstein für massive Kostensenkungen in der Europäischen Raumfahrt ist gelegt. Mit dieser Entwicklung, die die wiederverwendbaren Trägerraketen irgendwann zum selbstverständlichen Vehikel für die Raumfahrt machen könnte, kommen wir dem Ziel eines kosteneffizienten Zugangs zum Weltraum einen Schritt näher.



## Ihr Ansprechpartner

Taylan Toprak  
Head of Sales & Project Management

Taylan.Toprak@connova.com  
+41 56 619 10 95  
www.connova.com