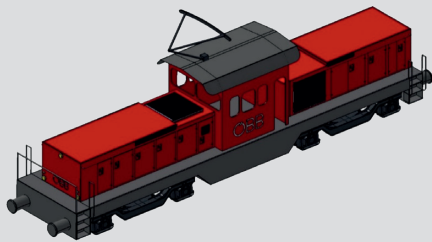




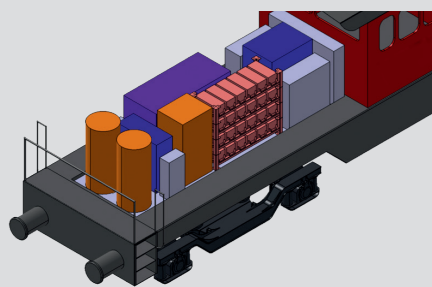
# CASE HISTORY

## Anforderungen an das Projekt

- Ca. 200 kW Leistung bei Batteriebetrieb
- Ca. 200 kWh Energie am Ausgang Batterie
- Der Energiespeicher soll bei Fahrten unter der Oberleitung wieder aufgeladen werden können.



CAD-Modell der Rangier-Lokomotive 1063



Lokomotive-Haube mit geöffnetem Mantel und sichtbare Akku-Packs (in pink)

## Molinari Rail AG

Merkurstrasse 25  
CH-8400 Winterthur / Schweiz  
Telefon +41 52 320 60 60  
Fax +41 52 320 60 61  
info@molinari-rail.com

## Elektrische Verschub-Lokomotive mit Akku-Energiespeicher für oberleitungs-freien Betrieb

### Ausgangssituation / Status Quo

Verschubeinsätze werden häufig mit Dieselloks durchgeführt, obwohl diese Einsätze zum großen Teil unter Fahrdraht erfolgen. Grund hierfür ist meist die sogenannte «letzte Meile», dies sind beispielsweise oberleitungsfreie Betriebseinfahrten, die von Elektrolokomotiven nicht bedient werden können. Diesellokomotiven sind hinsichtlich Energie- und Wartungskosten allerdings teurer und weisen einen relativ hohen Motorleerlaufanteil auf. Aufgrund von Lärm und Abgasen ist deren Einsatz vor allem in bewohnten Gebieten sowie Tunnels problematisch.

### Projektziele

In einer Studie soll die technische und wirtschaftliche Machbarkeit des Einbaus von Akkus als zusätzlichem unabhängigen Energiespeicher in eine elektrische ÖBB-Rangierlokomotive des Typs 1063 nachgewiesen werden.

### Methode zur Zielerreichung

Es wurden zunächst die Randbedingungen und Schnittstellen sowie das erforderliche Lastkollektiv geklärt, so dass ein Pflichtenheft für die Konzeption des Akkumoduls erstellt werden konnte. Anschließend wurde untersucht, welches Akkuprinzip die Anforderungen am besten erfüllt.

Nach Durchsicht der vorhandenen Unterlagen der Lok sowie einer Vor-Ort-Besichtigung wurde ein Integrations-Konzept erstellt, dieses im CAD mechanisch modelliert sowie ein elektrischer Schaltplan erarbeitet.

### Ergebnisse und Erkenntnisse

Es wurde aufgezeigt, welches Akkuprinzip nach derzeitigem technischem und wissenschaftlichem Stand die bestmögliche Lösung für einen Energiespeicher in einem Schienenfahrzeug darstellt.

Es wurde dargestellt, dass zeitgemässe Akkutechnologien den besonderen Anforderungen von Schienenfahrzeugen, insbesondere hinsichtlich Zulassung gerecht werden können, allerdings aktuell – speziell in bahntauglichen Varianten – noch sehr teuer sind: Die Gesamt-LCC-Kosten werden aktuell von jenen des Akkus dominiert.

Eine wichtige Erkenntnis ist, dass die Performance-Parameter von Akkus wie z.B. Energie- und Leistungsdichte sich sehr stark in Theorie und Praxis unterscheiden.

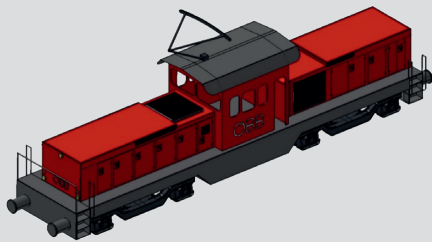
Allgemein ist allerdings festzuhalten: Hybriden Lösungen gehört die Zukunft!



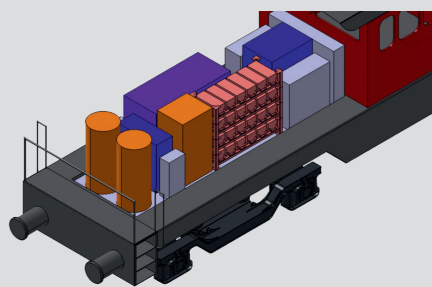
# CASE HISTORY

## Project requirements

- Approx. 200 kW power during battery operation
- Approx. 200 kWh energy at the battery outlet
- The battery storage shall be recharged while operating beneath catenary.



CAD-model of the shunting locomotive 1063



Locomotive hood with opened sheathing and visible accu-packs (in pink)

## Molinari Rail AG

Merkurstrasse 25  
 CH-8400 Winterthur / Switzerland  
 Phone +41 52 320 60 60  
 Fax +41 52 320 60 61  
 info@molinari-rail.com

## Electric shunting locomotive with battery energy storage for operation without catenary

### The challenge

Shunting operations are often performed using diesel locomotives, although these tasks mostly take place beneath catenary. The reason for this is usually the «last mile», for example catenary-free tracks at a plant entrance, which cannot be accessed by electric locomotives. Diesel locomotives are more expensive regarding energy and maintenance costs and are mostly operated in idle mode. Because of noise, air and soil pollution their use is undesirable especially in populated areas and in tunnels.

### Aim of the project

The aim of our project was to prove the technical and commercial feasibility of the integration of accumulator cells into an electric shunting locomotive of type 1063 of the Austrian Federal Railways (ÖBB).

### Procedure

In a first step the boundary conditions, interfaces and the underlying load collective were determined in order to compile the technical specification for the accumulator.

Subsequently, the best fitting accumulator technology was identified.

After the analysis of existing documents and an inspection of a locomotive in use, an integration concept and an electric schematic diagram were established and the available space was modeled in the CAD-system.

### Results and findings

In the project, the most suitable accumulator technology for rolling stock applications was determined. It was shown that state of the art batteries can fulfill the special requirements of rolling stock but are therefore very expensive: The entire life cycle costs are dominated by the cost of the batteries.

Another important finding of our project was that there is a huge difference between the theoretical performance parameters of accumulators like energy- and power-density and the actual values shown in practical applications.

In a nutshell one can say: The future belongs to hybrid solutions!