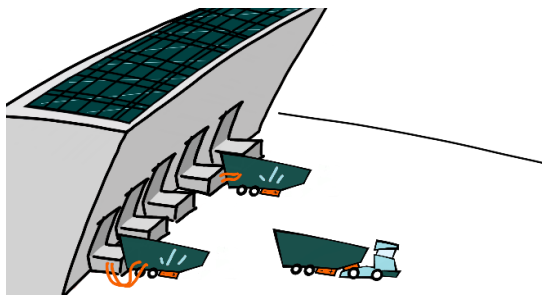


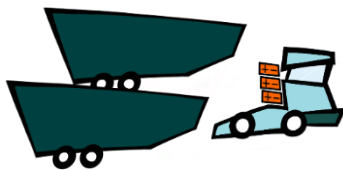
«Powerbank- Auflieger» wirtschaftliche Vorteile



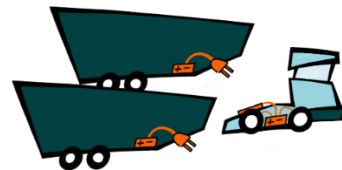
Beim **Powerbank-Auflieger** wird ein Teil der Batterien auf den Auflieger verlagert. Diese können unabhängig vom Zugfahrzeug geladen werden. Durch das Ankoppeln des Aufliegers kann die Energie während der Fahrt vom Auflieger auf das Zugfahrzeug übertragen werden.

Dadurch wird die Flexibilität im Energiemanagement erhöht. Um die Vorteile dieses Konzepts aufzuzeigen, stellen wir den Ansatz des «XXL-Batterie-Schleppers», bei dem grosse Batterien auf dem Zugfahrzeug platziert sind, dem Konzept des «Powerbank-Aufliegers» gegenüber, bei dem die Batterien auf das Zugfahrzeug und zwei Auflieger verteilt sind.

Video «Powerbank- Auflieger»: <https://youtu.be/btJxP4sqlh8?feature=shared>



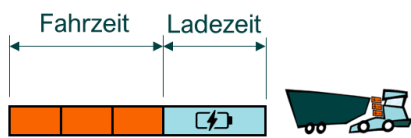
XXL- Batterie- Schlepper



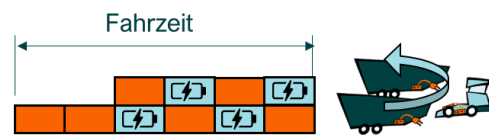
Powerbank- Auflieger

Reichweite

Die mögliche Strecke, die mit einem elektrischen Fahrzeug zurückgelegt werden kann, wird durch die Batteriekapazität und die Ladestrategie bestimmt.



Die Batteriekapazität limitiert die maximale Reichweite bis zum nächsten Ladeunterbruch.



Mit dem Powerbank-Auflieger findet der Ladevorgang ohne Ladeunterbruch statt. Durch den Wechsel der Auflieger kann die Reichweite endlos verlängert werden.

Batterielebensdauer

Schnellladungen haben einen negativen Einfluss auf die Lebensdauer einer Batterie [1]. Die Batterie ist das teuerste Bauteil eines elektrischen Fahrzeugs. Eine lange Lebensdauer ist sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sinnvoll.



Um eine optimale Fahrzeugauslastung zu erreichen, setzen viele elektrifizierte Logistikprozesse heute auf leistungsstarke Schnellladungen. Je höher die Ladeleistung, desto grösser ist jedoch die Belastung für die Batterien, was den Alterungsprozess beschleunigt.



Durch den losgelösten Ladeprozess können Batterien schonend geladen werden. Auflieger haben in der Schweiz eine 57% höhere Lebensdauer als Zugfahrzeuge [2]. Ein Powerbank-Auflieger bietet die optimalen Voraussetzungen für eine maximale Nutzungsdauer von Batterien.

Netzbelastung / Ladeinfrastruktur

Leistungsstarke Schnellladungen sind teuer, da sie eine grosse Belastung für das Stromnetz sind und teure Infrastrukturen wie Schnellladestationen und stationäre Batterien zur Glättung der Leistungsspitzen notwendig sind. Hat man doppelt so viel Zeit zum Laden, reicht die halbe Leistung aus, um dieselbe Energiemenge ins Fahrzeug zu bringen.



Leistungsstarke Schnellladestationen sind teuer und beziehen in kurzer Zeit grosse Mengen an Energie. Wird Energie in dieser Form bezogen, fällt ein zusätzlicher Leistungstarif aufgrund der Netzbelastung an.



Powerbank-Auflieger ermöglichen ein dezentrales Laden mit niedrigen Ladeleistungen, da mehr Zeit für den Ladeprozess zur Verfügung steht. Durch den konstanteren Energiebezug sinken oder entfallen die Leistungstarife.

Nutzung Solarenergie

Wegen der Solarstromproduktion sind die Energiepreise tagsüber tendenziell niedriger als in der Nacht.



Aufgrund des Nachtfahrverbots werden Fahrzeuge zu einem grossen Teil ausserhalb der Solarstromproduktion und somit mit teurerer Energie geladen.



Mit dem Powerbank-Auflieger wird der Fahrzeugeinsatz und das gleichzeitige Laden tagsüber ermöglicht. Laden ohne Zeitdruck und mit geringen Ladeleistungen ermöglicht eine ideale und direkte Nutzung von Solarenergie.

Energie Logistik

Je grösser der Anteil an erneuerbarer Energie, desto volatiler ist die Energieproduktion. Dadurch erhalten flexible Abnehmer bessere Konditionen, und ans Stromnetz angeschlossene Speicherkapazitäten werden wertvoll.



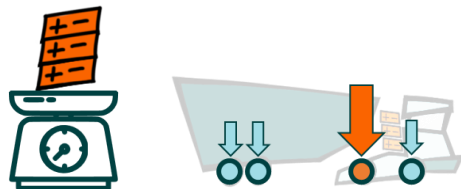
Die Batterien sind zu bestimmten Zeiten und vor allem nachts mit dem Stromnetz verbunden. Durch diese eingeschränkte Flexibilität ist man gezwungen, die Energie zum momentanen Marktpreis zu beziehen.



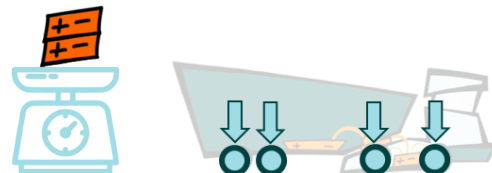
Mit dem Powerbank-Auflieger ist ein Teil der Batterien immer mit dem Stromnetz verbunden. Dadurch kann Energie zu einem günstigen Zeitpunkt bezogen werden. Zudem wird ein Logistikzentrum mit Powerbank-Aufliegern zu einem grossen Energiespeicher. Dadurch können zusätzliche Einnahmen mit dem Handel von Regelenergie und Peak Shaving (BESS) ausserhalb der Einsatzzeiten generiert werden.

Nutzlast / Gewichtsverteilung

Das Batteriegewicht ist ein wesentlicher Anteil des Fahrzeuggewichts und hat somit Einfluss auf die verfügbare Nutzlast. Aber auch die Gewichtsverteilung hat einen Einfluss auf eine optimale Auslastung.



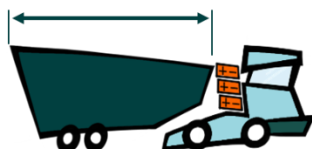
Heute werden immer die gesamten Batteriekapazitäten mitgeführt. Das benötigt nicht nur zusätzliche Energie sowie erhöhten Verschleiss des Fahrzeugs, der Reifen und der Strassen, sondern geht auch zulasten der Nutzlast. Zudem konzentriert sich durch das Batteriegewicht und die Sattellast ein grosser Teil auf die Antriebsachse des Zugfahrzeugs, was einen negativen Einfluss auf die Auslastung haben kann.



Beim Konzept des Powerbank-Aufliegers sind nie alle Batterien mit dem Sattelzug auf der Strasse unterwegs. Dadurch kann dieses Batteriegewicht als zusätzliche Nutzlast genutzt werden. Zudem kann das Batteriegewicht auf dem Fahrzeug optimal auf die Achsen verteilt werden.

Nutzvolumen

Die verfügbaren Stellen für Batterien und Komponenten, welche das Nutzvolumen nicht beeinträchtigen, stehen bei einer Sattelzugmaschine nur begrenzt zur Verfügung.



Grössere Batteriekapazitäten auf dem Zugfahrzeug können das Nutzvolumen einschränken.



Die Alligator-Hochvoltschnittstelle ist vollständig im Aufliegerboden verbaut. Die Einbindung des Aufliegers in das Energienetzwerk eröffnet neue Möglichkeiten zum Anbringen von Batterien ohne Nutzvolumenverlust.

[1] Batteriedegradation

[Erstmalige Messung der Batteriedegradation in Abhängigkeit zum Schnellladeanteil - AVILOO IDE](#)

[2] Durchschnittsalter Sattelaufleger BFS

[Bestand der Strassenfahrzeug-Anhänger nach Kanton, Jahr der 1. Inverkehrsetzung, Fahrzeugart, Fahrzeugklasse nach EU, Anzahl Achsen, Zulässiges Gesamtgewicht, Zulässige Nutzlast und Jahr. PxWeb \(admin.ch\)](#)

Durchschnittsalter Sattelzugmaschinen BFS

[Bestand der Sachtransportfahrzeuge nach Kanton, Fahrzeugart und Jahr. PxWeb \(admin.ch\)](#)