

Mittels einem Wärmetauscher wird die Wärme aus der Fortluft auf die frisch zugeführte Aussenluft übertragen.		Systemverantwortung: TE-KT
Dokumente: Potenzial   Modellierung	<b>Stossrichtung:</b> Energieeffiziente Komponenten	Kontakt ESP: M.Tuschmid

<h3>Ausgangslage und IST-Zustand <span style="float: right;">1</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Zur Klimatisierung wird eine bestimmte Menge an Aussenluft ins Fahrzeug gebracht. Im Temperaturbereich von -5°C bis +26°C erhält gemäss Norm jeder Fahrgast im Regionalverkehr 15 m<sup>3</sup> pro Stunde an Aussenluft, im Fernverkehr 20 m<sup>3</sup> pro Stunde.</li> <li>➔ Die gleiche Menge entweicht als Fortluft (entweder geführt an definierten Orten oder über die Undichtigkeiten in der Fahrzeughülle). Dabei entspricht die Temperatur der Fortluft der Innenraumtemperatur, d.h. in der kühleren Jahreszeit rund 22°C.</li> </ul>	<h3>Randbedingungen &amp; Einschränkungen <span style="float: right;">4</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Die Einsparung durch die Wärmerückgewinnung hängt direkt proportional mit der ausgetauschten Aussenluft zusammen. Da das Potenzial «bedarfsabhängige Aussenluftvolumenstromsteuerung» direkt die Aussenluftmenge variiert, reduziert sich dementsprechend auch die mögliche Energiemenge im Wärmetauscher.</li> <li>➔ Im Rahmen dieser Potenzialschätzung wurde angenommen, dass sich durchschnittlich ein Wärmerückgewinnungsgrad von 75% erreichen lässt. Abgezogen wurde der Mehraufwand an Traktionsenergie für das zusätzliche Gewicht von 150 kg für den Wärmetauscher (Annahme).</li> </ul>
---	---

<h3>Energieoptimales Szenario <span style="float: right;">2</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Ein Wärmetauscher erlaubt die Rückgewinnung von Energie aus der Fortluft. Im stationären Bereich wird diese Technologie schon seit Jahrzehnten angewandt, beispielsweise nutzen Minergie-Haus mit Komfortlüftung i.d.R. einen Wärmetauscher.</li> <li>➔ Beim FLIRT-Regionalzug in Finnland wurde jeder Wagen mit einem Dach-Kompaktklimagerät und einer angrenzenden Einheit für Wärmerückgewinnung ausgerüstet. Die berechneten Einsparwerte im Heizbetrieb konnten im Wesentlichen im Versuch bestätigt werden.</li> </ul>	<h3>Potenzialschätzung +/-50% <span style="float: right;">5</span></h3> <p>➔ <b>technisches Potenzial:</b> 0.6 - 0.7 GWh</p> <p>➔ <b>wirtschaftliches Potenzial:</b> -</p> <p>bereits erfasst: - davon neu: -</p> <p><b>Modellierung Energie:</b> mittlere Genauigkeit     <b>Kostenschätzung:</b> grob geschätzt     <b>Innovation:</b> hoch</p> <p><b>Legend:</b>  <span style="color: blue;">■</span> unwirtschaftl. Potenzial  <span style="color: darkblue;">■</span> wirtschaftl. Potenzial  <span style="color: darkblue;">■</span> bekannte Massnahmen</p>
---	--

<h3>Potenzial auf Flotten <span style="float: right;">3</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Der Einsatz von einem Wärmetauscher bedingt einen kontrollierten Austritt des Luftstrom aus dem Fahrzeug relativ nahe der Frischluftzufuhr. Diese Fakten schränken den Einsatz auf den SBB-Fahrzeugen bereits ein.</li> <li>➔ Gemäss Angaben der Klimatechnik stellt der nachträgliche Einsatz eines Wärmetauschers sehr hohe Anforderungen an die Regeltechnik und ist kaum umsetzbar. Im Rahmen dieser Potenzialschätzung wurde angenommen, dass die FLIRT-Fahrzeuge mit einem Wärmetauscher ausgerüstet werden (Knowhow und Einbaupläne bei Stadler Rail und Faiveley bereits vorhanden für FLIRT Finnland).</li> </ul>	<h3>Bild</h3> <p>Auf einem FLIRT in Finnland ist ein Wärmetauscher im Einsatz, die Regelung ist allerdings anspruchsvoll (Bildmaterial: Lutz Boeck, Faiveley Transport)</p>
---	---

Re460	Re450	Re420	ICN	ETR 610	IC2000	EC	IC Bt	EW IV	Regio-Dosto	DTZ	FLIRT	GTW	Domino	DPZ+	NDW	HVZ
-------	-------	-------	-----	---------	--------	----	-------	-------	-------------	-----	-------	-----	--------	------	-----	-----