

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
| Mittels geeignetem Sensor wird die aktuelle Passagierauslastung des Wagens gemessen und der Aussenluftvolumenstrom entsprechend auf den tatsächlichen Bedarf geregelt. |  | Systemverantwortung: TE-KT |
| Dokumente: Potenzial   Modellierung  | <b>Stossrichtung:</b> Energieoptimierte Steuerung im Betrieb | Kontakt ESP: M.Tuschmid    |

|  |  |
|--|--|
| <h3>Ausgangslage und IST-Zustand <span style="float: right;">1</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Erst wenige moderne Fahrzeuge wie FLIRT oder Regio-Dosto sind heute ab Werk mit einer bedarfsabhängigen Aussenluftvolumenstromsteuerung ausgerüstet. Andere Fahrzeuge wie der ICN und der IC2000 weisen zwar Aussenluftklappen auf, diese werden aber nicht in Abhängigkeit der Auslastung geregelt.</li> <li>→ Dadurch sind die Aussenluftklappen im Betrieb immer vollständig geöffnet und es wird Aussenluft für so viele Menschen hineingefördert, wie in einem vollbesetzten Wagen sitzen würden (1'000-1'800 m3/h).</li> <li>→ Real und über den Tagesdurchschnitt gesehen ist im Fernverkehr aber nur jeder 3. Sitzplatz besetzt, im Regionalverkehr jeder 5. Sitzplatz.</li> </ul> | <h3>Randbedingungen &amp; Einschränkungen <span style="float: right;">4</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ In jedem Wagen muss ein CO<sub>2</sub>-Sensor installiert und mit der Leittechnik des Wagenrechners verbunden werden. Zusätzlich braucht es eine einmalige Softwaremodifikation der Klimasteuerung.</li> <li>→ Gerade wenn Eingriffe in die Leittechnik benötigt sind, kann die Umsetzung dieses Potentials durch den aufwändigen Anzeigeprozess bei BAV und die notwendige Dokumentation unwirtschaftlich werden.</li> </ul> |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| <h3>Energieoptimales Szenario <span style="float: right;">2</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Zur Erfassung des Besetzungsgrades wird kontinuierlich der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Innenraumluft mittels Sensoren erfasst, alternativ kann der Luftfederdruck vom Drehgestell ausgewertet werden.</li> <li>→ Eines der beiden Signale wird innerhalb der zu modifizierenden Klimaanlagesteuerung für die Aussenluftvolumenstromsteuerung verwendet, d.h. die Ansteuerung der Aussenluftklappen geschieht in Abhängigkeit der Besetzung des Fahrzeuges.</li> </ul> | <h3>Potenzialschätzung +/-50% <span style="float: right;">5</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>technisches Potenzial:</b><br/>26 - 31 GWh</li> <li>→ <b>wirtschaftliches Potenzial:</b><br/><b>26 - 31 GWh (9 - 12 MCHF)</b><br/><b>Paybackzeit: 2 - 4 Jahre</b></li> </ul> <p>bereits erfasst: 26-31 GWh (9-12 MCHF)<br/>davon neu: -</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>Modellierung Energie:</b> mittlere Genauigkeit</p> <p><b>Kostenschätzung:</b> detailliert</p> <p><b>Innovation:</b> mittel</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>Legend: <span style="color: blue;">■</span> unwirtschaft. Potenzial, <span style="color: blue;">■</span> wirtschaft. Potenzial, <span style="color: blue;">■</span> bekannte Massnahmen</p> </div> </div> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| <h3>Potenzial auf Flotten <span style="float: right;">3</span></h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Auf Fahrzeugen mit Aussenluftklappen kann eine entsprechende Steuerung relativ einfach umgesetzt werden (ICN, IC2000, ev. GTW), benötigt wird ein Signal inkl. Modifizierung der Klimasoftware.</li> <li>→ Bei den Einstockfahrzeugen EW4 und IC Bt ohne bestehende Aussenluftklappen kann nur mit sehr hohem Aufwand eine funktionierende Regelung erstellt werden. Ist die Sache kniffliger, da der Verlauf der Fortluft nicht eindeutig definiert ist (Hohes Risiko wegen unkontrollierten Veränderungen von Luftdruck- und Strömungsverhältnisse).</li> </ul> | <h3>Bild</h3> <div style="display: flex;"> </div> <p>Indikator ist der CO<sub>2</sub>-Anteil in der Innenraumluft, ein handelsüblicher Sensor wird neben den bestehenden Temperatursensor im Abluftkanal platziert (Bild vom EuroCity-Wagen)</p> |
|--|--|

|                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Re460                 | Re450                 | Re420                 | ICN                   | ETR 610               | IC2000                | IC                    | IC Bt                 | EW IV                 | Regio-Dosto           | IC2                   | FLIRT                 | GTW                   | Domino                | DFZ                   | NDW                   | HVZ                   |
| techn. Potenzial      | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial |
| wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial | wirtschaft. Potenzial |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |