

Fahrerassistenzsysteme – Klimaneutralität in Menschenhand

Mit jedem Fahr- oder Bremsbefehl entscheiden die Triebfahrzeugführer mit darüber, ob das Klima gerettet wird oder nicht – Eine (zu) große Verantwortung!?

WOLFGANG SCHÜTTLER

Rekordhitze, Überschwemmungen und Unwetter sind die Schlagworte der Nachrichten, die bisher meist nur aus dem Ausland bekannt waren, nun aber auch in Deutschland vor der eigenen Haustüre zum Thema werden. Jeder Sektor ist aufgerufen, seinen Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen beizutragen und insgesamt energieeffizient zu arbeiten. Die Bahn als zukunftsweisendes Transportmittel ist schon sehr gut unterwegs, dennoch gibt es weiteres Potenzial. Nicht alles lässt sich direkt mit Technik lösen, vieles davon liegt in der Hand der Menschen.

Die oft zitierten Jahrhunderthochwasser hat es zwar immer schon gegeben, doch steigt die Häufigkeit solcher Wetterphänomene, und die Lebensumstände sind inzwischen deutlich anders. Mehr Menschen bewohnen den Planeten, seit 1970 hat sich die weltweite Bevölkerung von 3,7 auf 7,9 Mrd. Menschen etwas mehr als verdoppelt [1]. Aktuell stagniert die Zunahme zwar, aber dieses Wachstum ist erst einmal da und will bewältigt werden. Damit einher gehen vielerorts die dichten Besiedelungen mit einer hohen Flächenversiegelung. Der Verkehr insgesamt nimmt zu, Länder wie Indien oder China haben in den letzten 30 Jahren den westlichen Anschluss gesucht und gefunden, sowohl in technischer Hinsicht als auch in Sachen Ernährung. Der Bedarf an Gütern steigt, und alle Menschen möchten mobil sein. Die dadurch rasanter zunehmende Klimaveränderung ist nicht zu leugnen.

„Ja, wo leben wir denn hier?“, liegt es da auf der Zunge angesichts dieser düsteren Bilder. Es ist eine Zeit des Umbruchs – und zwar auf fast allen Ebenen. Es führt kein Weg an einer massiven Einsparung fossiler Energien vorbei. Dabei müssen sowohl die CO₂-Emissionen gesenkt als auch der noch schwerwiegendere Methanausstoß verhindert werden. All das findet gleichzeitig mit der größten gesellschaftlichen Transformation seit der industriellen Revolution statt. Was damals der Einzug der Dampfmaschine in die Fabrikhallen war, ist heute die um sich greifende Digitalisierung, die ein klassisches Berufsfeld nach dem anderen vernichtet und neue hervorbringt.

Energie einsparen und digitalisieren

Die gute Nachricht: Längst sind sich die meisten Menschen einig, dass ohne eine gut funktionierende Eisenbahn die Klimaziele nicht erreicht werden können. Neben dem Ausbau der E-Mobilität auf der Straße ist insbesondere der schienengebundene Verkehr ein wichtiger Faktor. Der Anteil muss wachsen, auch wenn die politischen Rahmenbedingungen derzeit unzureichend sind. Einen Anteil im Schienengüterverkehr von mindestens 25 % bis 2030 möchte Deutschland erreichen, also etwa 5 % mehr als heute [2]. Neue Gleise lassen sich aber nicht „über Nacht“ verlegen, und dann braucht es auch das Personal, um die Züge zu fahren. In den nächsten Jahren fehlen tausende Triebfahrzeugführer (Tf), neben zahlreichen unbesetzten Stellen gehen auch viele Erwerbstätige kurz- und mittelfristig in Rente. Automatic Train Operation (ATO) heißt dann oft das Zauberwort, um die Personalprobleme der Zukunft zu lösen. Autonom fahrende Züge sind aber nur ein Traum, solange eine einigermaßen flächendeckende ETCS-Strecken- und Fahrzeugausrüstung (European Train Control System, ETCS) nur hin und her diskutiert, aber nicht realisiert wird – und zwar europaweit einheitlich. Es braucht also handfeste und praktische Lösungen und keine weiteren Versprechungen.

Die Eisenbahn muss weitere Energie einsparen

Wird der große Kuchen in kleine Stücke aufgeteilt und darauf geschaut, welchen Teil die Eisenbahn dazu beitragen kann, diesen Wechsel vom klimaschädlichen Transport hin zu einem zukunftsorientierten Verkehr für Güter und Personen zu unterstützen, wird Folgendes deutlich: Während sich der inländische Lkw-Anteil seit 1991, gemessen an der Gesamtmenge im Güterverkehr, verdoppelt hat (+103 %), ist der Anteil der Eisenbahn rückläufig [3]. Dies suggeriert, dass es hier nicht viel zu tun gebe bzw. der Einflussfaktor zu gering sei. Diese Logik gilt aber letztlich für jeden Bereich – auch außerhalb des Verkehrssektors. Jeder private Haushalt für sich rettet noch nicht das Klima, denn nur die Summe aller Maßnahmen führt zum Ergebnis. Auch das Schielen auf den scheinbar untätigen Nachbarn ist kein Argument, die Dinge nicht selbst zu verändern. Schließlich weiß niemand, was der Nachbar vielleicht schon getan hat, ohne dass es sichtbar ist. Also geht es nicht darum,

ob die Eisenbahn Energie einsparen sollte oder nicht, sondern nur darum, wie viel! Der Anteil des Energieverbrauchs aller Verkehrsträger in Deutschland lag 2020 bei etwas mehr als 25 % [4], Tendenz steigend. Im Schienenverkehr ist der Verbrauch seit 1995 um etwa 36 % bis 2020 gefallen, trotz steigender Transportmenge [4]. Dies ist allen voran den modernen Drehstromtriebfahrzeugen zu verdanken, die einen sehr guten Wirkungsgrad aufweisen und viel Energie beim elektrodynamischen Bremsen ins Netz zurückspeisen können. Schon heute ist dies das umweltfreundlichste Verkehrsmittel.

Nachdem nun also die groben Arbeiten wie die Erneuerung der Antriebsarten vollzogen sind, geht es eher im Kleinen weiter. Verglichen mit dem Privathaushalt wäre das ungefähr so, dass nach dem Austausch von klassischen Glühbirnen zu LED-Lampen jetzt noch die Stellschrauben bleiben, wie viele Lampen optimal eingesetzt und wann sie gezielt ein- und ausgeschaltet werden. Bezogen auf die Eisenbahn müssen nun also Gedanken über den richtigen oder – besser gesagt – effizienten Verbrauch während der Fahrt angestellt werden.

Zu einer guten Tf-Ausbildung gehört das Thema „Wirtschaftliches Fahren“ genauso dazu wie die Sicherheit und Pünktlichkeit. Das stand so auch schon in jahrzehntealten Fahrdienstvorschriften der Bundesbahn. Doch wie genau sieht das dann in der Praxis aus? Die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Fahrweise sind mehrschichtig. Zum einem benötigen die Bediener auf den Triebfahrzeugen (Tfz) Kenntnisse über die Wirkungsgrade der Antriebe und Bremsen. Dazu macht es einen Unterschied, ob mit einem vollen Containerzug, einem gemischten Zug oder 600 m leeren Flachwagen gefahren wird. Wer einmal den Unterschied zwischen einem 350 m ep-gelassenen Personenzug versus einem 600 m langen und 1400 t schweren Güterzug kennenlernen durfte, weiß auch, dass Bremsen nicht gleich Bremsen ist. Dazu kommen noch die Topografie einer Strecke und letztlich die Verkehrslage im ohnehin überlasteten Streckennetz. Ein „Halt erwarten“ zu viel kann die ganze Mühe der bisherigen Fahrt zunichtemachen. Die Komplexität des echten wirtschaftlichen, effizienten Fahrens kann also schnell auch zur Überforderung werden, denn in erster Linie hat das sichere Fahren Vorrang.

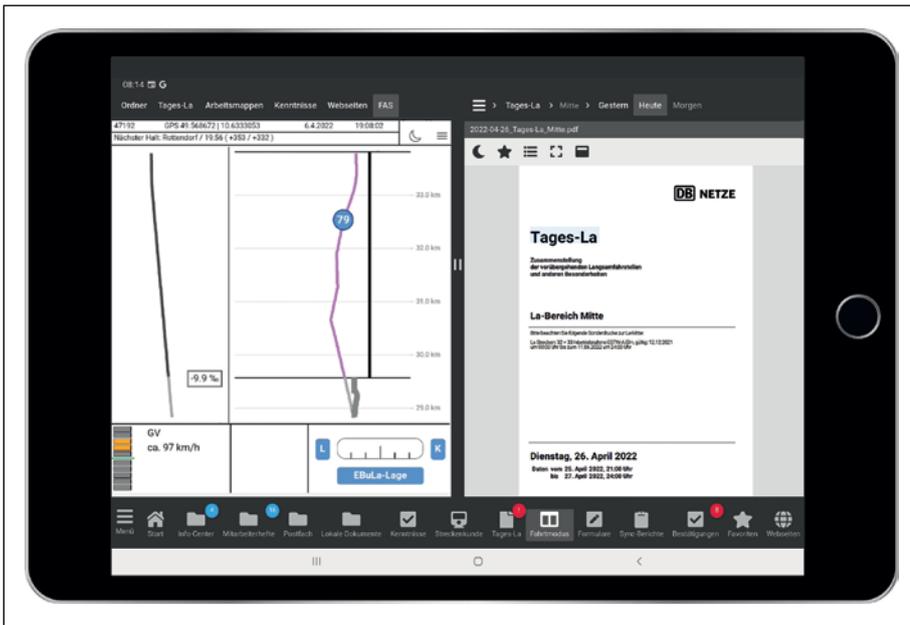


Abb. 1: LEADER4DiLoc eingebettet in den vorhandenen Splitscreen

Quelle aller Abb.: CN-Consult GmbH

Einfache Lösungen für die tägliche Praxis

Die Tf auf den Lokomotiven und Triebzügen müssen möglichst einfach unterstützt werden, damit die kognitive Last abnimmt und die Sicherheit gewährleistet bleibt. Moderne Fahrerassistenzsysteme (FAS) stehen bereits in den Startlöchern. Dabei kommt es sehr darauf an, dass diese einen intelligenten, integrierten Ansatz verfolgen und nicht als Insellösung nur einen Teil der Wahrheit beherrschen.

Die Kooperationspartner Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH (Knorr-Bremse) und CN-Consult GmbH (CN-Consult) entwickeln gemeinsam für den europäischen Schienenverkehrsmarkt das FAS LEADER4DiLoc. Die beiden Unternehmen ergänzen sich dabei perfekt: Die CN-Consult verfügt über langjähriges betriebliches Hintergrundwissen im Schienenverkehr und ist mit der Softwarelösung DiLoc|Sync – Dokumentenmanagement und Echtzeitkommunikation für mobiles Personal – Marktführerin im deutschsprachigen Raum. Die Knorr-Bremse stattet weltweit Fahrzeuge im Schienenverkehr mit hoch entwickelten Produkten aus. Neben Bremssystemen zählen dazu auch FAS. LEADER4DiLoc ist ein FAS zur Energieeinsparung für mobile Endgeräte (Abb. 1). Die Tf erhalten auf Basis des EBU-La-Fahrplans eine Fahrempfehlungslinie (hier violett). Der graue, untere Bereich der Linien zeigt die Vergangenheit an und damit auch die IST-Geschwindigkeit (dicke, graue Linie). Auf der linken Seite der Fahrempfehlung

wird zusätzlich noch die Topographie mit ihren Steigungen und Gefällen dargestellt. Der untere Bereich in LEADER beinhaltet auch die Fernglas-/Rückspiegelfunktion der DB Netz AG (DB Netz). In diesem Beispiel befindet sich zwei Blöcke vor dem eigenen Zug ein Güterzug (GV) mit einer errechneten Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 97 km/h.

Mit diesem FAS steht Betreibern eine wertvolle Unterstützung für den energieeffizienten Betrieb unter Berücksichtigung von Fahrplan, Topografie und – im Idealfall – auch der aktuellen Verkehrslage zur Verfügung. Aus Informationen über Zugkonfiguration, Strecke, Fahrplan, aktueller Geschwindigkeit und GPS-erfasster Position ermittelt das FAS die effizienteste Fahrweise – je nach Konfiguration mit Fokus auf Energieeinsparung oder Pünktlichkeit. Die Integration von aktuellen lokalen Verkehrsdaten – in Deutschland beispielsweise der „Grünen Funktion“ der DB Netz –, die bestenfalls über eine Schnittstelle von den Leitstellen geliefert werden, gewinnt in diesem Zusammenhang insbesondere für Güterverkehrsbetreiber zunehmend an Bedeutung. Abb. 2 zeigt die Integration der reinen „grünen Funktionen“ der DB Netz in DiLoc|Sync. Gezeigt werden die Funktionen Fernglas/Rückspiegel (links) und die DAS-C Fahrempfehlungen. Die empfohlene Geschwindigkeit (hier 80 km/h) soll bis km 72,4 auf der Strecke 4000 gehalten werden. Sämtliche Informationen werden von DB Netz erstellt und 1:1 an den

Tf weitergegeben. Über ein ergonomisch optimiertes Display erhalten die Tf das zum jeweiligen Zeitpunkt effizienteste Fahrprofil unter Berücksichtigung aller oben aufgeführten Einflussfaktoren. Mit diesen Maßnahmen sind nach bisheriger Einschätzung gerade im Güterverkehr Einsparungen in Höhe von bis zu 10 % möglich.

Ob in ein solches FAS eingestiegen werden sollte oder nicht, ist mittel- und langfristig dieselbe Frage wie die, ob am helllichten Tag das Licht zu Hause ein- oder ausgeschaltet sein sollte. Unnötig Energie zu verbrauchen, ist also längst keine Lappalie mehr, denn dies wird zukünftig mit zusätzlichen Abgaben bepreist, selbst wenn auf Strom keine CO₂-Steuer erhoben wird, weil dieser irgendwann durchgehend klimaneutral erzeugt wird. Wenn der Markt also heute von einer Energieeinsparung spricht, dann meint er zukünftig eine Vermeidung von Mehrkosten durch unnötigen Verbrauch wertvoller Energie. Dies gilt es zu vermeiden. Die frühzeitige Investition in Systeme, die nachhaltig Energieverschwendung minimieren, spart nicht nur bares Geld, sondern auch den Stress, dies unter Zwang einführen zu müssen.

Die Komplexität beherrschen

Die Implementierung eines Energiesparsystems läuft derzeit noch nicht nach einem etablierten Schema – zu unterschiedlich sind die Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen. Neben dem richtigen Anbieter zur Berechnung der idealen Traktion ist es auch wichtig, dass die Fahrempfehlung möglichst schlank auf dem Führerstand zu integrieren ist. Dabei kommt es auf die genutzten Baureihen und Endgeräte an, die jedes Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) einsetzt. Der genaue Standort des Fahrzeugs ist ebenso relevant wie eine stabile Datenverbindungen in die Cloud – denn komplexe Algorithmen lassen sich nicht auf jedem Standard-Tablet verarbeiten. Auch die Vielfalt der bereits installierten und nachgerüsteten Geräte auf den Fahrzeugen machen die Arbeit für die Tf nicht einfacher. Dementsprechend sollten die Empfehlungen auch in bereits bestehende Applikationen integriert werden, anstatt neue Programme oder zusätzliche Geräte zu installieren. So steigt auch die Akzeptanz bei den Nutzenden, denn eine Fahrempfehlung sollte sich nicht mit grundlegenden Angaben wie Fahrplangeschwindigkeiten oder Ähnlichem widersprechen. Die CN-Consult arbeitet dazu an einer vollintegrierten, dynamischen Fahrplananzeige. Damit lassen sich nicht nur Energiesparinformationen einblenden, sondern darüber hinaus können weitere Mehrwertdienste ein-

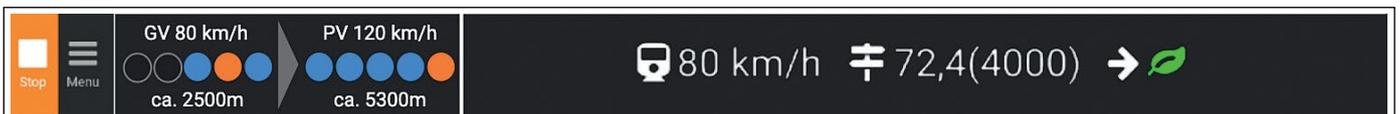


Abb. 2: Darstellung von Fernglas/Rückspiegel und Fahrempfehlungen der DB Netz

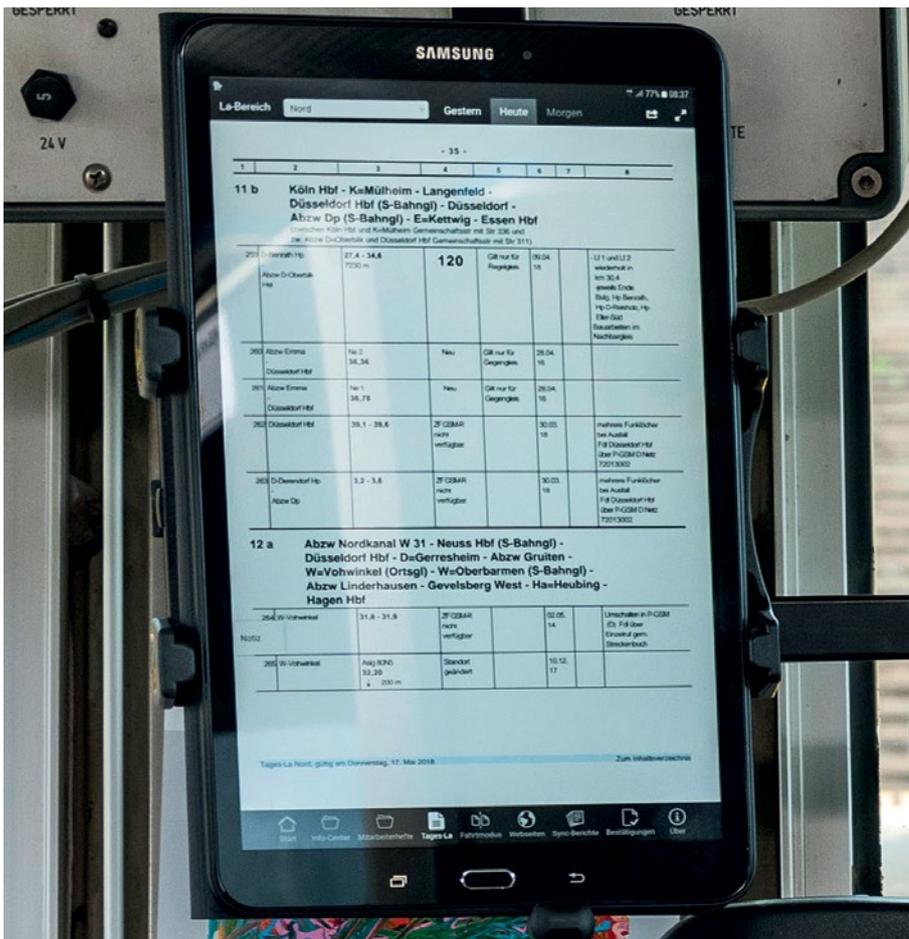


Abb. 3: DiLoc|Sync im täglichen Einsatz auf Triebfahrzeugen

fach und effizient verschmolzen werden. Das Ziel dabei ist immer, zu jeder Zeit die richtigen und wichtigen Informationen einfach und betriebssicher bereitzustellen. Losgelöst vom Tzf wird dadurch auch die Komplexität der Inbetriebnahme genommen, da es keine fahrzeugrelevanten Zulassungsprobleme gibt. Somit sind auch zeitnahe, flexible Weiterentwicklungsmöglichkeiten in der heutigen agilen Welt möglich.

Strategische Partnerschaften ermöglichen den Erfolg

Um die Welt für morgen ein Stück besser zu erhalten, sind alle Akteure nun aufgefordert, aktiv an den Lösungen zu arbeiten, damit Energiesparsysteme in der Welt der Eisenbahn funktionieren können. Dazu braucht es neben den ausführenden EVU auch die Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU), die die Daten zur aktuellen Verkehrslage transparent bereit-

stellen, und auch die Halter von Fahrzeugen, die für eine reibungslose GPS- und Datenversorgung für die notwendigen Applikationen sorgen müssen. Im Tagesgeschäft sind dann auch die zahlreichen Tzf gefragt, die solche Fahrempfehlungen ernst nehmen und zur Anwendung bringen. Denn letztlich entscheiden sie, wieviel Energie ein Fahrzeug gerade nutzt oder nicht.

Dadurch tragen sie bei jeder Fahrt aktiv zur Energieeinsparung bei und helfen mit, die Lebensqualität von morgen auf diesem Planeten zu sichern.

QUELLEN

- [1] statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1694/umfrage/entwicklung-der-weltbevölkerungszahl/#professional> 12.07.2022 um 14:30
- [2] Bundesministerium für Digitales und Verkehr: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schienengipfel-2020.html> 11.07.2022 um 15:00
- [3] Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#guterkehr> 13.07.2022 um 11:00
- [4] Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#verkehr-verbraucht-energie> 08.07.2022 um 09:45



Wolfgang Schüttler

Produktmanager DiLoc|Sync
CN-Consult GmbH, Mittenaar
wolfgang.schuetzler@cn-consult.eu



Bleiben Sie in der Spur!

Mit dem Newsletter von

**Eurail
press**

**Jetzt
anmelden!**

[www.eurailpress.de/
anmeldung](http://www.eurailpress.de/anmeldung)