

RailCom kommt in die Gänge

Lange Jahre schon berichtet Bertold Langer über den DCC-Rückkanal. Fast ebenso lange ist diese Sache kaum vom Fleck gekommen. Aber durch das Wirken der RailCom-Arbeitsgruppe (Lenz, Kühn, Tams und Zimo) sind die Bremsen wohl endgültig gelöst. Denn diese Firmen setzen RailCom jetzt in modellbahnpraktische Anwendungen um. Und andere Hersteller schließen sich ihnen an.

Immer wieder habe ich über die Bidirektionale Kommunikation innerhalb des DCC-Systems berichtet und meistens war das Resümee ein entschiedenes „Ja, aber“. Das kam daher, dass innerhalb der NMRA endlos über diese Methode diskutiert wurde. Mehrere Ansätze wurden verworfen. Mittlerweile haben wir eine NMRA-Norm, die aber erst einen Teil des Gesamtkomplexes abdeckt. Das Interesse an dieser Technik hält sich in US-Amerika weiterhin in Grenzen, sodass das Projekt bei der NMRA auf Eis zu liegen scheint.

Bernd Lenz hatte das Hin und Her satt. Also kreierte er für die Bidirektionale Kommunikation schon vor einiger Zeit den Markennamen RailCom. Als Erfinder dieser Methode und als Patentinhaber durfte er dies. Wenn also „weltweit“ kein Fortschritt zu verzeichnen war, dann sollten wenigstens in Europa aus der Idee überzeugende Produkte werden, nun aber unter der

Ägide von Bernd Lenz und unter einem griffigen Namen.

Lenz fand Partner, mit denen er sich zu einer informellen RailCom-Arbeitsgemeinschaft zusammenschloss: Kühn, Tams und Zimo sind seitdem mit von der Partie. Dies ist positiv zu werten, denn eine anspruchsvolle Technik braucht Ideen und Lösungswege, die ein Team besser findet, als es verschiedene Einzelkämpfer könnten. Man darf nicht vergessen, dass die Fortentwicklung von RailCom neben dem Tagesgeschäft herlaufen muss, umso mehr ist die Kooperation engagierter Hersteller zu begrüßen.

Verbindlicher Standard

Unter Federführung von Bernd Lenz einen Standard zu etablieren ist das Ziel dieser Gruppe. Wer sich dem anschließen möchte, ist als Lizenznehmer willkommen. Das ist die beste Garantie dafür, dass RailCom drin ist,

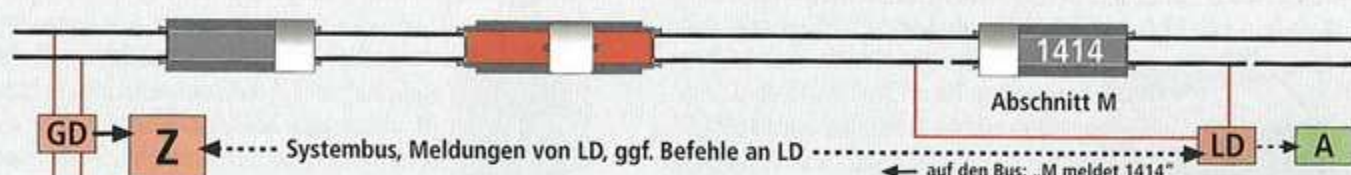
wo RailCom draufsteht, also für die Konformität von RailCom-Anwendungen verschiedener Hersteller mit dem Standard.

ESU, Viessmann und die britische Hornby-Gruppe unterstützen RailCom ebenfalls. Und vielleicht schwappt die RailCom-Welle irgendwann sogar über den Großen Teich. Es wäre nicht das erste Mal, dass sich US-amerikanische DCC-Hersteller europäischen Fortschritten anschließen.

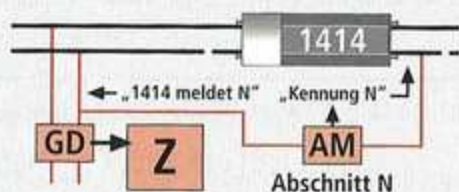
Nutzen für die Modellbahn

Erstaunlich ist, dass sich in der RailCom-AG Hersteller zusammengefunden haben, welche verschiedene Segmente des Digitalgeschäfts bedienen: von bewusst einfach gehaltenen Produkten bis hin zum Highend-Bereich. Daraus kann der Modellbahner schließen, dass RailCom nicht nur für besonders anspruchsvolle Kunden gedacht ist. Die neue Dimension des Digitalbetriebs kann und wird für jeden Digitalbahner etwas bringen. Unter bestimmten Bedingungen kann das für DCC entwickelte RailCom im Multiprotokollbetrieb sogar zusammen mit anderen Systemen funktionieren.

Beste Aussichten? Wieder kommt hier mein „Ja, aber“. Die RailCom-AG hat in diesem Jahr Erstaunliches geleistet. RailCom ist jetzt so weit, dass



Die RailCom-Zentrale (Z) fordert RailCom-Decoder zur Meldung im Datagram-Modus auf („Kanal 2“). Der globale Detektor (GD) filtert Meldungen aus und stellt sie der Zentrale zur Verfügung; RailCom-Decoder können auf der gesamten Anlage befragt werden. Hingegen darf sich nur eine Lok- oder Consist-Adresse im Abschnitt des lokalen Detektors LD befinden, wenn ihre Broadcast-Meldung verstanden werden soll („Kanal 1“). Auch Datagram-Botschaften kann man über LD erhalten. LD steht für sich allein mit Anzeige (A) oder ist über den Systembus mit der Zentrale verbunden. B: Booster mit RailCom-Cutout.



Wo befindet sich Lok 1414? – Oben: ein lokaler Detektor gibt seine Abschnittskennung zusammen mit der erkannten Adresse über den Systembus an die Zentrale. Oder links: ein Abschnittsmodul (AM) meldet seine Kennung an das Fahrzeug, etwa per Zimo-HLU (möglicherweise auch ABC-Asymmetrie) oder Infrarot, bei IR jedoch nicht über die Schienen. Der Decoder sendet nun seine Adresse zusammen mit der Abschnittskennung über die Schienen und den Globaldetektor an die Zentrale.

nicht nur luftige Projekte vermarktet werden, sondern noch in diesem Herbst und Winter konkrete Anwendungen zu nutzen sind. So ist mein „Aber“ eher ein Appell an die RailCom-Hersteller: Bemüht euch darum, dass die Modellbahner den Nutzen von RailCom erkennen können. Erfolgreich seid ihr jedenfalls nur dann, wenn ihr praxisingerechte, einfach zu verstehende und ausgezeichnet dokumentierte Produkte auf den Markt bringt. Dass obendrein die Preise akzeptabel sein müssen, sei nur nebenbei bemerkt. Dies klingt schon fast wie das Fazit meines Artikels. Aber keine Angst, denn auch ich als Berichterstatter und Kommentator fühle mich zur konkreten Darstellung verpflichtet.

Wer, wo, wohin?

Der Modellbahner möchte z.B. wissen, welche Lok auf welchem Stand eines Lokschuppens steht. Funktioniert eine solche „Lokalisierung“, dann lassen sich auch die Gleise eines langen Rechteckschuppens mit hintereinanderliegenden Ständen optimal nutzen.

Diese Anwendung lohnt auch bei einfachen Verhältnissen. Bei größeren Anlagen wird man z.B. den Blockbetrieb auf eine neue Basis stellen können. Da es die Zugkennung ins Digitalsystem melden kann, ist RailCom in der Lage, den Lauf eines Zuges Abschnitt für Abschnitt zu verfolgen, und zwar auch ohne Computerunterstützung.

Eine solche Abschnittsmeldung besteht aus der Kennung des Abschnitts und der Kennung des Zuges: „Zug N in Abschnitt n“. Es gibt mehrere Methoden, diese Meldung zu erzeugen und zu verwerten. Im Gegensatz zu herkömmlichen computergestützten Lösungen wird hier die Zugkennung tatsächlich gemeldet und nicht nur einigermaßen plausibel erschlossen.

Zusätzlich zur abschnittsbezogenen Lokalisierung könnte man punktbezogene Methoden entwickeln. So könnte ein Meldepunkt im Gleis dem Decoder die Punktnummer per Infrarotimpulsen mitteilen. Diese würden an die Zentrale gesendet. Je nachdem welcher Effekt für diesen Punkt in einem zentralen Register gesetzt ist, könnten z.B. Rangierlokomotiven vor einem Weichengrenzzeichen unverzüglich gestoppt werden. Für Zugfahrten könnte man diesen Befehl ungültig machen.

RailCom ist auch gut für Fahrwegsteuerungen. Im Lokdecoder wird man

Was Sie über RailCom bereits wissen

Hier eine kurze Erinnerung an das, was Sie durch die MIBA-Berichterstattung über RailCom bereits erfahren haben können: Mit RailCom lassen sich alle im CV-Speicher eines **RailCom-DCC-Decoders** gesammelten Daten z.B. an eine RailCom-fähige DCC-Zentrale melden. Diese Meldung erfolgt über das Gleis.

Hierfür wird während einer definierten Zeit nach Ende eines DCC-Befehlspaketes die DCC-Spannung abgeschaltet, sodass Meldepakete von Decodern versendet und von der Zentrale verarbeitet werden können. Die Lücke in der DCC-Spannung heißt **RailCom-Cutout**. Damit wird das Gleis **bidirektional**: in der einen Richtung wirken Fahr- und Lesebefehle samt der Betriebsspannung für Motoren und zusätzliche Verbraucher; in der anderen erfolgen Meldungen von Fahrzeugen.

Ausgefiltert wird das Gemeldete durch **RailCom-Detektoren**. Der **globale Detektor** überwacht eine gesamte Anlage. Mit ihm lassen sich z.B. CVs auslesen, nachdem sie beim Programmieren während des Betriebs (POM) geändert wurden. Auszulesende Decoder können sich an jedem beliebigen Ort der vom Globaldetektor überwachten Anlage befinden.

Durch **lokale Detektoren** lassen sich Gleisabschnitte überwachen. In der einfachsten Form ist dies ein nur am Meldeabschnitt angeschlossenes Lesegerät mit Display, welches die Adresse oder auch CV-Inhalte eines Decoders anzeigt. Außerdem weiß man dadurch, welches Fahrzeug sich gerade in welchem Abschnitt befindet; dies nennt man **Lokalisierung**.

Es gibt noch eine andere Möglichkeit hierfür: Ein Gleisabschnittsmodul sendet seine Kennung an den Decoder, der sich in seinem Abschnitt befindet, worauf der Decoder die eigene Nummer zusammen mit der Abschnittskennung übers Gleis an den Globaldetektor meldet. Daraus resultiert ebenfalls die eindeutige Ortsbestimmung „Lok N in Abschnitt n“. Mit welchen Mitteln die zweite Möglichkeit realisiert wird, ist allerdings noch Gegenstand von Diskussionen.

RailCom verfügt über zwei Datenbereiche („Kanäle“). Im **Broadcast-Bereich** senden, grob gesagt, stets alle RailCom-Decoder gleichzeitig z.B. ihre Adressnummer. Trennscharf wird dieser Modus nur dann, wenn im Gleisabschnitt eines Detektors nur eine Adresse sendet. Für den zweiten Bereich (**Daten**) wird ein Decoder sendebereit, sofern die Zentrale seine Adresse aufgerufen hat. Weil hier in einem Zeitabschnitt immer nur ein Decoder sendet, wird ein Meldungs-Chaos vermieden.

Den ersten RailCom-Bereich nutzen schnelle Meldungen („Echtzeit“) im Bereich eines lokalen Detektors. Der zweite ist an den zeitlichen Verlauf der DCC-Befehlskette gebunden. Zwischen der Aufforderung zum Melden an Decoder X und der Meldung von X können viele Datenpakete für die übrigen angesprochenen Decoder liegen. Meldungen im zweiten Bereich erfolgen also mit Verzögerung; diese bemisst sich prinzipiell nach der Anzahl der aktuell betriebenen Decoder sowie nach der aktuellen Länge ihrer Datenpakete. Durch ein RailCom-spezifisches Datenmanagement lässt sich diese Verzögerung jedoch minimieren.

Der **RailCom-Booster** erzeugt den Cutout. Auch einige ältere DCC-Zentralen sind für ihn geeignet. In voll RailCom-fähigen DCC-Systemen ist er integriert. Lokomotiven mit Decodern ohne RailCom lassen sich beschränkt auf RailCom umrüsten, indem man eine **RailCom-Zusatzplatine** installiert. Der ursprüngliche Decoder und sein Zusatz bekommen dieselbe Adresse. Nun ist noch dafür zu sorgen, dass die genutzten CVs bei beiden identische Werte haben. So viel zu Aufwärtskompatibilität, „Abwärts“ beeinträchtigt RailCom den Betrieb mit NMRA-konformen DCC-System-Decodern nicht.

Um RailCom in vollem Umfang nutzen zu können, erwarten wir **RailCom-Systeme** mit aussagekräftigen Handgeräten. Auch ortsfeste Anzeigen sind wünschenswert. Und schließlich müssten Modellbahn-Computersteuerungen für RailCom-Anwendungen tauglich gemacht werden.

Was bei RailCom jetzt neu ist

In einer Presseerklärung vom September 2007 informiert die RailCom-Arbeitsgemeinschaft – Lenz, Kühn, Tams und Zimo – über den letzten Stand der RailCom-Entwicklung. Es bleibt bei zwei RailCom-Bereichen, einer für **Broadcast** und einer für die übrigen Meldungen, welche der Decoder erst senden darf, nachdem er dazu aufgerufen wurde (**Datagrams**).

Wegen der Vielfalt von bereits absehbaren RailCom-Inhalten und im Interesse der Zukunftssicherheit war auch schon an die Ausweitung des RailCom-Protokolls gedacht worden. Doch hat man sich jetzt auf eine recht konzentrierte Lösung besonnen: Broadcast-Daten (12 Bit) werden stets zuerst gesendet, dann ist Platz für Datagram-Daten, die 8, 20 oder 32 Bit haben dürfen. Vor jedem Datagram stehen 4 Bit als **Identifizier**. Sie künden an, wie lang das folgende Datagram sein wird bzw. für welchen Zweck es bestimmt ist (z.B. Adresse, CVs, Geschwindigkeitsanzeige, Abschnittskennung für die Lokalisierung von Fahrzeugen u.v.m.).

RailCom Messages (Broadcast plus Datagrams) dürfen maximal 48 Informations-Bits stark sein (Redundanz und Prüfung zusätzlich). Es gibt insgesamt 16 Identifizier-Werte,

RailCom soll in Zukunft nur als Ganzes aktivierbar sein, per CV im Decoder und per RailCom-Konfiguration des DCC-Systems. Differenzierte Wahlmöglichkeiten durch weitere Decodereinstellungen sind zum Vorteil des Anwenders anscheinend überflüssig geworden.

Offensichtlich war der Einsatz von Broadcast klarzustellen. Bei Fahrzeugen soll es nur zusammen mit **lokalen Detektoren** genutzt werden. Der einzelne Weichendecoder soll per Broadcast z.B. für Fehlermeldungen Zugriff auf den **Global-detektor** erhalten, Kommunikation anschließend über „Datagram“.

Fahrzeugdecoder gehen nur dann auf Broadcast, wenn sie eine beliebige Fahrzeugadresse erkannt haben, Weichendecoder tun das nur nach einer beliebigen Weichenadresse.

Als **RailCom-CVs** sind die laut NMRA-Norm verfügbaren CVs von 192 bis 255 vorgesehen. Notwendig sind sie als Speicherplätze, für die Geschwindigkeitsanzeige, die Betriebsstoffmimik bei Dampf- und Dieselloks, das Zwischenspeichern von Abschnittskennungen sowie für Soundanwendungen – und für viele, viele weitere RailCom-relevante Daten, von denen wir heute noch gar nicht wissen können.

dafür eine Fahrwegkennung ablegen. Diese wird etwa vor Abzweigen ans Gleis gemeldet, sodass sie – zusammen mit der aktuellen Zugkennung – einen für den speziellen Zug bestimmten Fahrweg anfordert.

Diese RailCom-Anwendungen sind teils probeweise realisiert, teils stecken sie noch in der Entwicklungs-„Pipeline“. Das Stadium bloßer Ideen haben sie jedoch verlassen.

Achtung, unbekannte Lok!

Märklin hat es vorgemacht: Man möchte wissen, welche Adresse und Konfiguration ein an beliebiger Stelle aufgegleistes Triebfahrzeug hat. Wasserdicht ist eine einmalige Decoder-Identnummer im Millionenbereich. Diese im Verein mit der Herstellerkennung (CV8) garantiert, dass ein und dieselbe Identität nur einmal vorkommen kann.

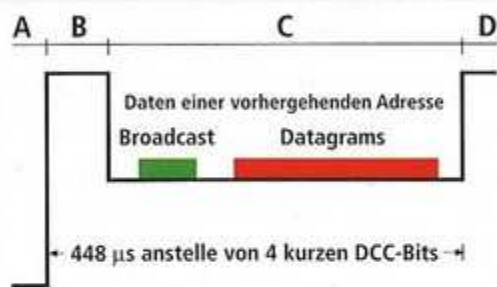
Die Einföhrung der Decoder-Identnummer für RailCom steht nicht ganz oben auf dem RailCom-Arbeitsplan, denn es gibt eine andere, wenn auch nicht derart globale Methode: Befindet sich nur eine Lok im Bereich eines RailCom-Detektors, ist ihre Decodernummer (CV1) direkt und unverzüglich per Broadcast darstellbar (s. Kasten auf der vorhergehenden Seite). Hat man erst die Identnummer bzw. die Adresse, dann könnte eine Routine z.B. die Werte der wichtigsten CVs erfragen.

Viel öfter möchte man wissen, welchen Wert eine bestimmte CV einer bekannten Adresse hat. RailCom findet ihn heraus. Das Experimentieren mit Einstellungen wird nun viel einfacher, weil man im normalen DCC-Stromkreis auslesen, einstellen und testen kann. Auf dem Programmiergleis legt man jetzt nur noch die Adresse fest.

Freilich braucht man für alle RailCom-Anwendungen Handgeräte, auf denen RailCom-Meldungen aussagekräftig erscheinen. Im Fall des „programming on the main“ (POM) mit Rückmeldung genügen sogar die vorhandenen Anzeigeelemente für das Programmieren auf dem Programmiergleis (service mode).

Und gleich noch kalibrieren

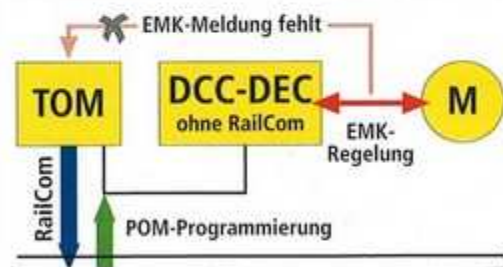
Wenn die Lok per RailCom ihre aktuelle Geschwindigkeit übermittelt, lässt sich CV5 unkompliziert so einstellen, dass das Soll-Maximaltempo erreicht wird. Umständliche Distanzmessungen



RailCom-Cutout, im Prinzip nicht anders als in NMRA-RP-9.3.1 (Kanal 1 und Kanal 2)

- A: vorhergegangenes DCC-Paket, Endbit
- B: RailCom-Startpuls
- C: RailCom-Cutout
- D: Präambel vor nächstem DCC-Paket

RailCom-Zusatz TOM zum Auslesen von Decoder-CVs. Im TOM müssten zuerst die aktuellen CV-Werte von DCC-DEC kopiert sein. Weiter ginge es mit POM: Dann automatisch identische Werte in beiden. Aktuelle Motordaten nur mit zusätzlichem Aufwand zu melden.



und zusätzliche Messgeräte braucht man im Modellbahnalltag dann nicht mehr.

Wirklich nur Pipifax?

Um eher virtuelle Werte geht es bei der Simulation des Treibstoffverbrauchs. Unser Dampfer fährt üblicherweise nicht mit Dampf, aber er soll eine echte Dampflok darstellen. Also teilen wir ihm einen bestimmten Vorrat an Kohle und Wasser zu. Dieser schwindet abhängig von Betriebszeit und Leistung der Lok. Per RailCom kann man nachschauen, wie es mit dem Vorrat steht. Mehr noch: die Lok kann von sich aus melden, dass man mal wieder einen Wasserkran oder eine Bekohlungsanlage aufsuchen sollte.

Pipifax? Ja und nein, denn selbst der hundertfünfzigprozentigste Modellbahner dürfte sich über ein solches Gimmick freuen. Außerdem müssen Neueinsteiger zur Modellbahn verführt werden. Neue Spielanlässe taugen als zusätzliches Argument für die Modellbahn.

Pflicht und Kür

Selbstverständlich hängt es von den persönlichen Vorlieben des Modellbahners ab, welche RailCom-Anwendungen er wichtig oder unwichtig findet. Ich bemühe mich um einen gemeinsamen Nenner. So wird mir jeder zustimmen, dass die für den Modellbahnbetrieb unmittelbar relevanten Anwendungen an erster Stelle stehen sollten. Hierzu zähle ich die einfache Adresserkennung, die Lokalisierung von Fahrzeugen sowie POM mit Rückmeldung.

Erst in zweiter Linie stehen für mich die Meldung der aktuellen Geschwindigkeit oder der „Treibstoffreserven“. Liefert ein Anbieter diese Features, so akzeptiere ich das. Vielleicht übt er daran für schwierigere Anwendungen.

Ein gespaltenes Verhältnis habe ich zum „Routing“, also zu der Wahl des Fahrwegs durch den Zug. Dabei handelt es sich um eine Automatisierungsaufgabe, die in die Schaltautonomie des Modellbahners eingreift und deshalb eher einer (RailCom-tauglichen) Computersteuerung überlassen werden sollte. Im Gegensatz zur Routing-Automatik halte ich eine durch RailCom optimierte Blocksteuerung ohne Computerunterstützung für durchaus wünschenswert. Sie entlastet den

Modellbahner und entspricht ja auch dem Vorbild viel mehr, als das beim Routing der Fall ist.

Ich kann mich aber auch sehr täuschen: Die Wahl eines bevorzugten Fahrwegs durch den Schattenbahnhof oder die Einfahrt in ein Gleis, das der Zuglänge entspricht, ist eine gute Sache, obwohl oder gerade weil sie dem Modellbahner für den Betrieb im Vordergrund der Anlage die Hände frei macht. Auf großen Anlagen mit schweren Zügen und entsprechend belasteten Loks kann auch die Meldung der Motor- oder Decodertemperatur sinnvoll sein. Man sieht: Was wichtig oder weniger wichtig ist, hängt von vielen Faktoren ab. Von oben herab kann diese Frage nicht entschieden werden.

RailCom auch beim Schalten?

Zunächst erwog man das Rückmelden von Weichenstellungen oder von anderen momentanen Zuständen eines Weichendecoders übers Gleis nur am Rande. Man fürchtete, der relativ nicht allzu leistungsfähige RailCom-Kanal werde dadurch zugemüllt. Wenigstens

für kleine und mittlere Anlagen scheint dieser Vorbehalt nicht berechtigt, wenn man die Sache intelligent angeht. Also wird man per RailCom auch z.B. die Abweichung der tatsächlichen Weichenstellung vom Sollwert feststellen können. Wenn jemand an der Weichenlaterne gedreht hat, bleibt das dem System nicht verborgen.

Auch ein in Portionen durchgeführter Systemcheck ist denkbar. Selbst so weit könnte man gehen, dass die per Hand verstellte Weiche sich automatisch in die alte Position zurückstellt, wozu man RailCom aber nicht unbedingt braucht. Doch oberste Priorität haben die RailCom-Meldungen aus dem Fahrbetrieb.

Wie viel möchte ein geneigter Leser überhaupt aufnehmen? Jedenfalls sollte man ihn nicht mit Informationen zuglänzen, zumal wenn man ihn für eine Sache gewinnen will. Die wichtigsten RailCom-Anwendungen habe ich genannt. Die technischen Grundlagen habe ich gestreift. Und was noch alles kommen wird, wissen nicht einmal die RailCom-Entwickler selbst so genau.

Bertold Langer

Was es schon gibt – was demnächst kommt

- Lenz** Zentrale mit RailCom-Booster LZV100; RailCom-Booster LV102; Lenz-Gold-Decoder: mit aktuellen Lenz-Systemen zurzeit nur Adressen auslesbar (per Lesegerät LRC120); Ende 2007/Anfang 2008: Steuergerät für Lenz-Spur-0 mit Globaldetektor.
- Kühn** Kurz vor der Auslieferung: RailCom-Zusatz-Platine TOM zum Nachrüsten von Digitalloks, zusätzliche Funktionsausgänge, RailCom-CVs zugänglich; RailCom-Lokdecoder ab 2008.
- Tams** Neue Lokdecoder zukünftig mit RailCom, als erster LD-G-33 (Multiprotokoll), 4. Quartal 2007; TOM mit beschränkter RailCom-Funktionalität (Adressmeldung), zwei zusätzliche Funktionsausgänge; für 2008: Mehrfach-Lokaldetektor mit Display, Globaldetektor und RailCom-Booster für das Tams-EasyControl, RailCom-Weichendecoder.
- Zimo** RailCom-Cutout durch Basisgerät MX1EC (Update), Globaldetektor hierfür und für MX1 angekündigt; Mitte Oktober 2007: „Zentral-Fahrpult“ MX31ZL, Booster mit Cutout, Globaldetektor und USB-Anschluss (v.a. für Decoder-Updates) integriert, Auslesen von Adressen und CVs bereits implementiert, außerdem Geschwindigkeitsanzeige und Anzeige des Fahrzeugstroms bzw. der hochgerechneten Anhaltezeit (zunächst nur für Zimo-Decoder); MX31-Update angekündigt; Zimo-Decoder: Updates auf den jeweils neuesten RailCom-Entwicklungsstand; DCC-Weichendecoder MX82x RailCom-fähig, ebenso der neue Funktionsdecoder MX680.
- ESU** Mitte Oktober 2007: ESU-Zentrale ECoS durch Update 1.1.0 RailCom-fähig, zunächst Auslesen von CVs im POM-Modus sowie von Statusmeldungen vom neuen Weichendecoder SwitchPilot; noch 2007: RailCom-Booster ECoSBoost, Funktionsdecoder LokPilot FX mit RailCom sowie zwei weitere RailCom-fähige ESU-Geräte.