

## Datenübertragung

Die Geschwindigkeit der Datenübertragung ist bei einer Modelleisenbahn ein Faktor, der nicht unterschätzt werden sollte. Auch wenn man einen noch so schnellen Rechner hat, kann es – je grösser die Anlage – aufgrund der Datenmenge, die übermittelt werden muss, zu Engpässen und zeitlichen Verzögerungen kommen. Da dieses Problem äusserst komplex ist, soll ihm im Rahmen des Beitrages nicht unnötig viel Platz gewidmet werden. Nichtsdestotrotz sollen nachfolgend ein paar Kriterien respektive einige Hinweise auf mögliche Auswirkungen aufgelistet werden:

- Verzögerungen bei der Geschwindigkeitsübertragung können die Folge von zu grossen Datenmengen sein, die übertragen werden müssen.
- Die Datenmenge in Kabeln lässt sich verringern, indem mehrere Leitungen angelegt werden, um die Daten zu übermitteln. Zum Beispiel separate Ringleitungen für Bahnstrom, Schaltstrom und Rückmelder anlegen und diese erst an der Zentrale wieder zusammenführen. Noch besser ist, nur den Schaltstrom ab der Zentrale zu beziehen und den Bahnstrom mit Boostern einzuspeisen.

- Je länger der Bremsweg ist, den ein Zug ohne Rückmeldung zurücklegen muss, desto grösser kann die Positionsdivergenz am Haltepunkt bei wiederholten Einfahrten sein. Dieses Problem kann mit zusätzlichen Meldern behoben werden.
- Schmutzige Räder und Gleise können einen erheblich negativen Einfluss haben, denn durch die Kontaktprobleme können ganze Datenpakete verloren gehen. «Punktgenaues» Halten kann nur funktionieren, wenn Gleis und Räder sauber sind.
- Wer mit 128 Fahrstufen fährt, verursacht eine weit grössere zu übertragende Datenmenge als jemand, der lediglich 28 Fahrstufen verwendet.
- Das Gleissignal ist eine digitale Spannung, die den Lokomotiven in kleinen Datenpaketen übermittelt, wie schnell sie fahren sollen usw. Es kann aber stets nur eine einzige Lokomotive auf einmal mit neuen Informationen versorgt werden. Das verwendete Gleissignal spielt ebenfalls eine Rolle dabei, wie schnell Daten übertragen werden. Sind nur wenige Lokomotiven unterwegs, ist das gleichzeitige Übermitteln weniger ein Problem. Dann steht genügend Zeit für

die Übertragung der Informationen zur Verfügung.

- Haben die Lokdecoder verschiedene Datenformate, kommt es zusätzlich zu Verzögerungen in der Datenübertragung, da zwischen den Datenformaten systembedingt Pausen eingehalten werden müssen.
- Ab dem Moment, an dem eine Lokomotive den Meldeabschnitt effektiv befährt, bis zu dem Moment, an dem sie im Computer als gültige Meldung angekommen ist, kann durchaus – je nach System – mehr als eine Sekunde vergehen.

**Fazit:** Die Geschwindigkeit der Datenübertragung bestimmt, wie viele Fahrbefehle pro Zeiteinheit übertragen respektive wie viele Fahrzeuge angesprochen werden können. Je schneller die Übertragung der Daten, umso öfter beziehungsweise genauer kann der PC der Lokomotive sagen, wie schnell sie fahren soll, entsprechend genauer wird sie am Haltepunkt anhalten. Es handelt sich hierbei allerdings, wie bereits erwähnt, nur um eine beschränkte Auswahl an Kriterien, welche auf eine zeitnahe und möglichst schnelle Datenübertragung Einfluss haben können.

## Das Einmessen der Lokomotiven

Warum ist das Einmessen der Lokomotiven so wichtig? Damit der Computer jederzeit genau weiss, wie schnell der jeweilige Zug oder die jeweilige Lokomotive mit welcher Fahrstufe unterwegs ist. Diese Informationen erlauben es dem Programm zum Beispiel den Bremsweg und die entsprechende Geschwindigkeit zu berechnen, damit der Zug letztlich genau am gewünschten Ort/Punkt stoppt. Das Einmessen hilft folglich das umzusetzen, was wir von den Meldern und der Steuerung erwarten.

Die bezüglich Werkeinstellung und Fahrverhalten teilweise gravierenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Marken und Produkten sind ein weiterer Grund, warum das Einmessen von Lokomotiven wichtig ist. Die Vielzahl von verschiedenen Decodern hat dabei den grössten Einfluss. Will man die verschiedenen Loktypen auf einer Anlage zu gleichem Fahrverhalten bringen, müssen entsprechende Strukturen geschaffen

werden. Dies lässt sich durch das Einmessen der Lokomotiven bewerkstelligen.

Aus diesen Punkten resultiert folgendes Fazit: Das Einmessen der Lokomotiven ist ein zentrales, wenn nicht gar das wichtigste Element, damit die Fahrzeuge auf der Schiene das umsetzen, was mit den Meldern und der Steuerungssoftware vorab programmiert worden ist. Die Erfahrung hat hinlänglich bewiesen, dass sich der Aufwand dafür mehr als lohnt. Leider wird aber die Wichtigkeit dieses Kriteriums von vielen Modellbahnern unterschätzt. Erstaunlich viele vernachlässigen das Einmessen sogar gänzlich. Möglicherweise fehlt es ihnen diesbezüglich an positiven Erfahrungen, oder aber sie stellen hinsichtlich des Fahrbetriebs keine allzu hohen Anforderungen.

## Methoden für das Einmessen von Lokomotiven

Um Lokomotiven einzumessen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Es gibt einfachere, meist abgekürzte Verfahren.

Diese kommen bezüglich Qualität und Genauigkeit aber nicht an die Präzision der Einmessverfahren heran, die von den Herstellern von Steuerungssoftware empfohlen und in ihren Programmen in der Regel auch zur Verfügung gestellt werden.

## Einmessen auf dem Rollenprüfstand

Hierbei handelt es sich um eine Methode, die von vielen Modellbahnern angewendet wird, da sie weniger Zeit beanspruchen soll als das Einmessen auf der Schiene. Die Qualität des Einmessens auf dem Rollenprüfstand sei an dieser Stelle nicht in Zweifel gezogen, aber die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Methode nicht ganz unproblematisch ist. Vor allem setzt sie einwandfreies Material voraus (Rollenprüfstand). Zudem hat sich gezeigt, dass sich Differenzen zwischen den Messwerten ergeben können, wenn die gleiche Lokomotive mehrmals eingemessen wird. Unter der Voraussetzung, dass alle anderen notwendigen Einstellungen seriös vorgenommen werden,