

1.1 Einführung

Die Bahn existierte schon seit langem wenn die elektrische Zugförderung eingeführt wird. Diese erlaubte die Bahnentwicklung die man heute kennt:

- Zuggewicht Erhöhung.
- Geschwindigkeit und Beschleunigung Erhöhungen, die zur Fahrzeitverkürzung führen.

Wenn man die elektrische Lokomotive mit Dampflokomotive und jetzt Diesellokomotive vergleicht, findet man eine höhere spezifische Leistung, die dazu noch von 50 % bis 100 % überschritten werden darf. Diese Eigenschaft der elektrischen Lokomotive rechtfertigt die hohen Elektrifizierungskosten wenn der Verkehr auf einer Linie bedeutend wird. Der Diesel – Dampfnachfolger – bleibt auf schwach frequentierten Linien.

1.2 Einführung zur zweiten Auflage.

Während der letzten Jahrzehnte hat man grosse Fortschritte beobachtet und eine neue Ära öffnet sich für elektrische Zugförderung. Wenn einige Technologien fast verschwunden wurden sind andere als unvermeidbar kennengelernt.

Gegen das Ende des letzten Jahrhunderts haben jenen Leuten das Verschwinden des Eisenbahn als berechenbar gemeldet. Das ist wahr, der ungeordnete Wettbewerb der Strasse und der Luftfahrt hat einen schweren Schlag an die Bahn gegeben. Die Eisenbahn hat nicht nur gekämpft, sie hat ein neues Gesicht dieses Transportmittel in verschiedenen Richtungen gebracht: die *Hochgeschwindigkeit*, die *Fracht* (oder Gütertransport wie es früher benannt wurde) und die *Stadtverkehr*.

Für Personentransport (die Mode nennt sie heute Passagiere – *passengers*) soll man erstens die ausserordentliche Maturität der sehr hohen Geschwindigkeit in Fernverkehr (äquivalent in der Eisenbahnsprache an der Mitteldistanz in der Luftfahrt). Das ist nicht mehr bescheidenen Teststrecken sondern neue Netze wie japanische *Shinkansen* oder europäische *TGV*, *AVE* und *ICE* in voller Wachstum, in vollem Fortschritt und – hauptsächlich – in vollem Erfolg.

In gleichem Zeit zeigt Sachentransport (Materialien, Güter, Post,...) eine neue Vitalität, trotz dem rasenden Wettbewerb der Strasse, die schlecht betreibt und unüberschaubar ist. Die Bahn kämpft mit der Einführung sehr schweren Zügen, ein Art als leistungsfähigen Cargo auf Schienen, im Länder wo bis jetzt fast nichts oder gar nicht gemacht wurde. Wir denken an neuen Mineralienlinien in Brasil, Südafrika, Australien und anderswo. Sogar in Europa – auf Strecken mit sehr strengen Profilen – sieht man Zügen mit Doppel-, Dreifach- oder Vierfachtraktion, aus Tausenden von Tonnen.

Endlich nennt man den riesigen Potential des Stadtverkehr, mit der grosse Kapazität der lokalen U-Bahn oder Vorortsbahn (S-Bahn Netze) ohne die Wiedergeburt der moderner Strassenbahn zu vergessen. Die Strassenbahn die vor nur einigen Jahren viel beklagt und kritisiert wurde ist heute gut beherrscht und akzeptiert.

Diese spektakuläre Fortschritten wurden ohne neuen Technologie basiert auf Leistungselektronik und Steuerelektronik, mit innovativen mechanischen Getriebe nicht gestalten. Alle diese neuen Technologien haben erlaubt Hochgeschwindigkeit, sehr schwere Lasten und Wartungseinsparungen (neu die *maintenance*) zu beherrschen. Mit Technik hat man neuen Mehrsystem-Fahrzeugen gebaut, die wenigen Zusatzkosten gegen Einsystem-Fahrzeugen nützen: man geht zu universale Motorfahrzeugen, undenkbar vor einigen Jahren,

die internationalen Tausch erleichtern werden. In Gegenteil wird die Funktion spezialisiert: Vorort, Fracht, Hochgeschwindigkeit. Diese Technik erlaubt auch Niederflurfahrzeugen die den Reisenden-Austausch an die Haltepunkte beschleunigt.

Die Zugförderung auf Einphasen-Wechselstrom mit industrieller Frequenz wird unaufhaltsam erweitert werden, überall wo die Entscheidungsträger die sinnvoll benützen möchten. Die Gleichstromsysteme werden noch in Stadt und Vorstadt benützt. Wenn Netze auf Gleichstrom-Mittelspannung oder Hochspannung, auf Niederfrequenz übrigbleiben werden – Umbau wurde viel zu teuer – man kann keine grosse Verbreitung bieten. Sogar „fehlenden Verbindungen“ werden wahrscheinlich auf *Einphasen* elektrifiziert, in der Mitte einer Netz mit anderen Strom: Mehrstrom-Triebfahrzeugen werden benutzt.

Unser Buch zeigt auch diesel-elektrische Zugförderung. Man konnte nicht die thermo-elektrische Traktion schweigen, sie ist ein Hauptakteur in Schwertransport, wo die Elektrifizierungskosten wegen schwachem Verkehr, auf oft isolierten Linien, keine Rechtfertigung finden. In diesem Gebiet überfielen auch logischerweise die Elektronike.

In einem Jahrzehnten hat man grosse Änderungen in Eisenbahn-Industrie beobachtet: nicht nur Mittelgesellschaft sondern auch berühmten und erfahrenen Industrie sind verschwunden, Gruppierungen wurden verfolgt, manchmal brutal. Man soll deswegen viele Kenntnisverluste (das berühmte *know-how*) beklagen; Kenntnis ist mit der Abfahrt guten Spezialisten und feinen Kenner verschwunden. Das ist keine Polemik, nur Beachtung. Wir können auch beachten dass – trotz schlechten Versuche – einige Manager Bahngesellschaft oder Verkehrsbetriebe zur Misserfolg geführt hatten. Wir glauben noch, trotz einigen wahrscheinlich Wanderschaft, an der hohen Potential für moderne elektrische Zugförderung, besonders auf Schienen, mit seinen wichtigen sozio-geographischen Auswirkungen, als Ergänzung zum verwirrten Automobilverkehr.

Ein Kurs für elektrische Zugförderung kann noch, und soll, in Hochschulen unterrichtet werden. Diese Hochschulen sollen technischen Gesellschaftsführer für morgen vorbereiten. Diese sollen das Leben des modernen Menschen mit einer ordnungsgemäße Verwaltung begleiten.

(~2007 geschrieben)

1.3 Einführung zur Internet-Auflage.

Auf die Internet-Dokumente, das Gewicht ist auf innovativen Lösungen, die erlauben die weite Entwicklung der öffentlicher Verkehr, Stadtverkehr, Regionalverkehr und Fernverkehr. Ältere Lösungen werden trotzdem kürzlich beschreibt:

- Die Lebensdauer der Eisenbahnfahrzeugen erlaubt alte Lösungen noch heute in regelmässigen Betrieb.
- Die historische und technische Kenntnis hilft den dynamischen – mechanischen und elektrischen – Verhalten zu verstehen. Es erklärt auch einigen heutigen technischen Wahlen.

Man hat die gleiche Bildnummer wie bei der gedruckter Auflage gewählt. Die Vorführung ist ein wenig verschieden, um besser die Fahren-Bremsen Umschaltung zu zeigen. Diese Zusammenfassung lädt ein, die gedruckte Version bei PPUR zu kaufen.

1.4 Die Lokomotive : ein Energie-Wandler.

Die Funktion einer elektrischen Lokomotive ist elektrische Energie in mechanische Energie zu konvertieren. Weil diese Umwandlung während die Zeit ändert spricht man lieber von Leistungswandlung.

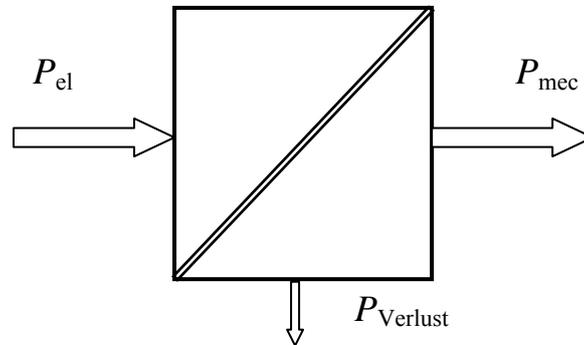


Fig. 1.1 Leistungswandlung.

Die Wandlung wird in drei Stufen geteilt.

$$U_{lc} \cong cte ; f_{lc} = cte ; I_{lc} \neq cte$$

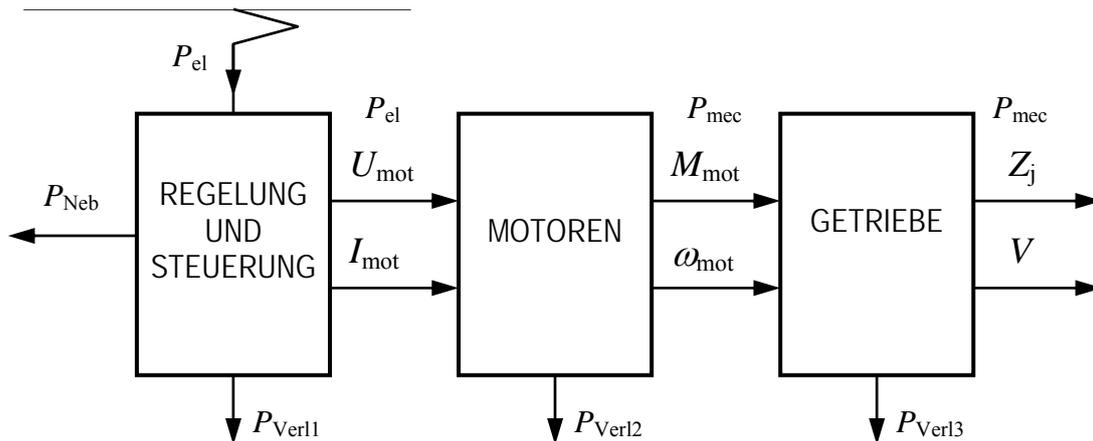


Fig. 1.2 Leistungsflüsse und -typen in einer Lokomotive in Traktion.

Bei elektrischer Bremse läuft die Konversion in anderer Richtung.

1.5 Lokomotivbau : eine Mehrfacharbeit.

Das Design, die Bau und der Betrieb für eine elektrische Lokomotive brauchen mehreren Wissenschaften und Techniken (Fig. 1.3). Es ist nötig ab Anfang Mehrfachüberlegung zu führen, um das Fahrzeug zu optimieren.

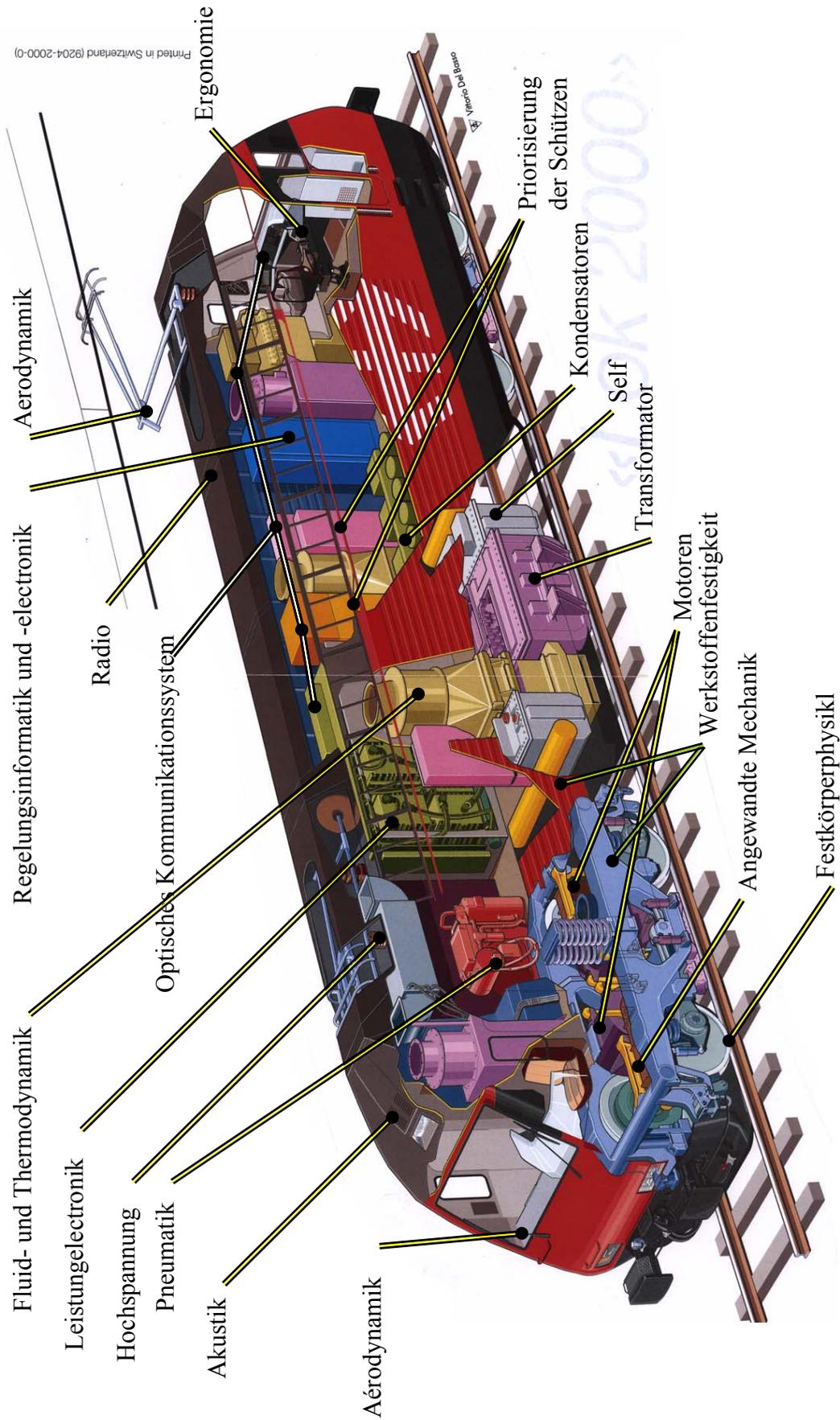


Fig. 1.3 Eine Lokomotive und die benutzten Techniken.