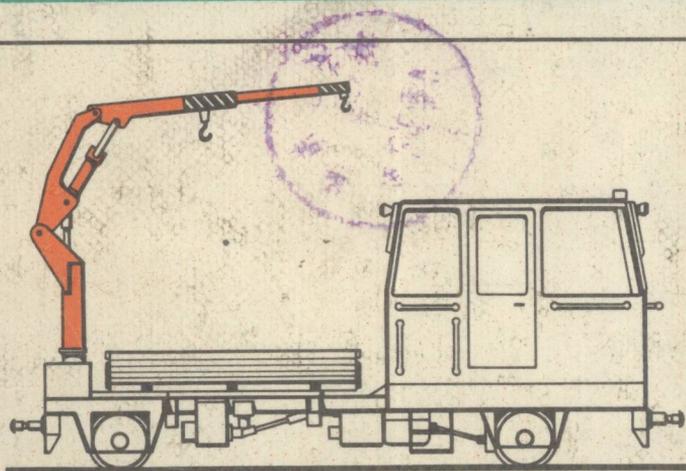




Eisenbahnbautechnik

Maschinenkunde 1



TH 16
M 3
V. 1

8065857
Eisenbahntechnik

Autorenkollektiv
unter Leitung von
Ing. Ing. Siegismund Geppert

Maschinenkunde 1



E8065857



transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin

Als berufsbildende Literatur für die Ausbildung der Lehrlinge zum Facharbeiter und für
Werktätige, die zum Facharbeiter ausgebildet werden, für verbindlich erklärt.
Ministerium für Verkehrswesen, Oktober 1978

Dem Autorenkollektiv gehören an:

Ing. Georg Christoph, Berlin
Dipl.-Ing. Henning Fitzke, Berlin
Ing. Ing. Siegismund Geppert, Berlin
Ing. Gerhard Henning, Magdeburg
Ing. Heinz Höppner, Kirchmöser
Ing. Ing. Dieter Kupke, Berlin
Dipl.-Ing. Lothar Litzkendorf, Berlin
Ing. Horst Steckling, Jüterbog
Ing. Eberhard Walter, Fürstenwalde

© transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, 1979

VLN 162 – 925/2/79

LSV 3812

Verlagslektor: Oberlehrer Dipl.-Gwl. Ing. Jürgen Stapf

Einbandentwurf: Günter Nitzsche, Berlin

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig – III/18/97

Redaktionsschluß: Dezember 1978

Best.-Nr. 566 034 4

DDR, 9,80 M

Inhaltsverzeichnis

0.	Einleitung	9	1.4.1.6.	Bolzenverbindungen	44
1.	Allgemeine Maschinenkunde	12	1.4.2.	Bewegungselemente	46
1.1.	Einführung	12	1.4.2.1.	Zapfen	46
1.2.	Grundlagen der Maschinenkunde	14	1.4.2.2.	Achsen	48
1.2.1.	Begriff und Übersicht	14	1.4.2.3.	Wellen	48
1.2.2.	Einteilung nach den Maschinenmerkmalen	15	1.4.2.4.	Lager	50
1.2.3.	Zusammenwirken der Baugruppen	17	1.4.3.	Kurbelemente	54
1.2.4.	Stoff- und Energiefluß	17	1.4.3.1.	Grundbegriffe	54
1.2.5.	Grundbegriffe der Passungen	20	1.4.3.2.	Maschinenkurbeln	55
1.2.5.1.	Bedeutung der Passungen	20	1.4.3.3.	Exzenter	55
1.2.5.2.	Maße	20	1.4.3.4.	Kurven (Nocken)	55
1.2.5.3.	Toleranzen	22	1.4.4.	Elemente der Fortleitung	56
1.2.5.4.	Passungen	23	1.4.4.1.	Grundlagen	56
1.2.5.5.	Spiele und Übermaße	23	1.4.4.2.	Rohre	56
1.2.5.6.	Paßtoleranzen	24	1.4.5.	Absperrelemente	58
1.2.5.7.	Passungsarten	24	1.4.5.1.	Grundlagen	58
1.2.5.8.	Paßsysteme	25	1.4.5.2.	Hähne	58
1.3.	Standardisierung	26	1.4.5.3.	Ventile	59
1.3.1.	Begriffe und Definitionen	26	1.4.5.4.	Klappen	60
1.3.2.	Arten der Standards	26	1.4.5.5.	Schieber	62
1.3.2.1.	DDR-Standards	27	1.4.5.6.	Sinnbilder für Rohrleitungen und Absperrelemente	63
1.3.2.2.	Fachbereichsstandards	27	1.4.5.7.	Rohrleitungspläne	64
1.3.2.3.	Werkstandards	27	1.4.6.	Bedienungselemente	65
1.3.2.4.	RGW-Standards	28	1.4.6.1.	Schrauben- und Einsteckschlüssel	65
1.3.3.	Wesen, Inhalt und Ziele der Standardisierung	28	1.4.6.2.	Handräder	67
1.3.4.	Grenzen der Standardisierung	29	1.4.6.3.	Handkurbeln	68
1.3.5.	Grundsätze der Standardisierung	29	1.4.6.4.	Griffe	68
1.3.6.	Elemente der Standards	29	1.4.7.	Kupplungen	69
1.3.7.	Inhalt der Standards	30	1.4.7.1.	Arten	69
1.4.	Maschinenelemente	30	1.4.7.2.	Starre Kupplungen	70
1.4.1.	Verbindungselemente	30	1.4.7.3.	Unelastische Ausgleichskupplungen	71
1.4.1.1.	Aufgaben und Übersicht	30	1.4.7.4.	Elastische Ausgleichskupplungen	73
1.4.1.2.	Schraubenverbindungen	32	1.4.7.5.	Schaltbare Kupplungen	74
1.4.1.3.	Keilverbindungen	35	1.4.7.6.	Selbstschaltende Kupplungen	78
1.4.1.4.	Federverbindungen	38	1.4.7.7.	Strömungskupplungen	79
1.4.1.5.	Stiftverbindungen	40	1.5.	Hydraulik	80
			1.5.1.	Einführung	80
			1.5.2.	Druckmittel	82
			1.5.2.1.	Allgemeines	82

1.5.2.2.	Eigenschaften von Hydraulik- ölen	84	1.7.8.	Motorkühlung	139
1.5.3.	Druckkölstromerzeuger (Pum- pen)	85	1.7.9.	Motorschmierung	140
1.5.3.1.	Pumpwirkung	85	1.7.10.	Wartung und Instandhaltung	144
1.5.3.2.	Zahnradpumpen	85	2.	Kleinmaschinen	147
1.5.3.3.	Reihenkolbenpumpen	87	2.1.	Kleinmechanismen	147
1.5.3.4.	Bestellangaben	87	2.1.1.	Winden, Heber, Lastaufnah- memittel	147
1.5.4.	Druckkölstromverbraucher	88	2.1.1.1.	Winden	147
1.5.4.1.	Arbeitszylinder	88	2.1.1.2.	Heber	149
1.5.4.2.	Hydraulikmotoren für dre- hende Bewegungen	91	2.1.1.3.	Lastaufnahmemittel	151
1.5.5.	Steuer- und Regeleinrichtun- gen	91	2.1.2.	Transportgeräte	152
1.5.5.1.	Wegeventile	91	2.1.2.1.	Einschienenwagen	153
1.5.5.2.	Sperrventile	94	2.1.2.2.	Langlastförderachsen	153
1.5.5.3.	Druckventile	94	2.1.2.3.	Handbewegte Rottenkleinwa- gen	154
1.5.5.4.	Stromventile	95	2.2.	Kleinmaschinen	156
1.5.6.	Sonstige Bauelemente	95	2.2.1.	Allgemeines	156
1.5.6.1.	Meßgeräte	95	2.2.2.	Bedienung und Einsatz	156
1.5.6.2.	Wärmetauscher	95	2.2.3.	Instandhaltung von Kleinma- schinen	157
1.5.6.3.	Ölbehälter	95	2.2.4.	Maschinen zur Bearbeitung von Schienen und Schwellen	159
1.5.6.4.	Schlauchkupplungen	97	2.2.4.1.	Schienenbohrmaschine TSB 40	159
1.5.7.	Dichtungen und Abstreifringe	97	2.2.4.2.	Schienenbügelsäge Schöne- weide	160
1.5.8.	Verrohrung	100	2.2.4.3.	Schienenkopfschleifmaschine SNS 513	161
1.5.8.1.	Rohrleitungen	100	2.2.4.4.	Schwellenfräsmaschine SWF 701	163
1.5.8.2.	Rohrverschraubungen	100	2.2.5.	Maschinen zur Montage von Schienen mit den Schwellen	165
1.5.8.3.	Schlauchleitungen	101	2.2.5.1.	Schraubenein- und -ausdreh- maschine Callsen	165
1.5.9.	Grundkreisläufe	101	2.2.6.	Maschinen zur Bearbeitung der Bettung und zur Verän- derung der Gleislage	169
1.6.	Getriebe	102	2.2.6.1.	Schotterräummaschine SR 701	169
1.6.1.	Allgemeines	102	2.2.6.2.	Elektro-Vibrationsstopfer (EGV) Radeberg	174
1.6.2.	Zahnradgetriebe	103	2.2.6.3.	Kleinstopfmaschine FEV, Typ KSM 704	177
1.6.3.	Schalt- und Wendegetriebe	106	2.2.6.4.	Gleishebe- und -rückmaschine KMZ 15	179
1.6.4.	Kettengetriebe	107	2.2.7.	Sonstige Maschinen	181
1.6.5.	Reibradgetriebe	108	2.2.7.1.	Benzin-Elektro-Aggregat 3,0 kW (Typ BeDT3-2/U)	181
1.6.6.	Drehzahlen	110	2.2.7.2.	Schienenbe- und -entladegerät SBE 502	184
1.6.7.	Übersetzungsverhältnis	111	2.2.7.3.	Gleishebemaschine Mammut II	186
1.6.8.	Koppel- und Kurbelgetriebe	111			
1.6.9.	Kurvengetriebe	115			
1.7.	Verbrennungsmotoren	116			
1.7.1.	Einteilung	116			
1.7.2.	Allgemeiner Aufbau	118			
1.7.3.	Arbeitsverfahren	118			
1.7.4.	Ottomotoren	120			
1.7.4.1.	Viertakt-Ottomotor	120			
1.7.4.2.	Zweitakt-Ottomotor	125			
1.7.5.	Dieselmotoren	126			
1.7.6.	Kraftstoffsystem der Ottomo- toren	129			
1.7.7.	Kraftstoffsystem der Diesel- motoren	134			

2.2.7.4.	Kettensägen	188	4.1.4.	Bedienung	258
2.2.7.5.	Mischmaschinen	191	4.1.4.1.	Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten	258
2.2.7.6.	Pumpen	197	4.1.4.2.	Verhalten während der Fahrt	259
2.2.7.7.	Verdichter	205	4.1.5.	Pflegearbeiten	260
2.2.7.8.	Grabenfräsen	212	4.2.	Mehrzweckfahrzeug MZ 102	260
3.	Maschinen zum Planieren, Verdichten und Profilieren	216	4.2.1.	Aufbau des Grundfahrzeugs	261
3.1.	Planierraupe SL-S 651 G	216	4.2.2.	Ladepreitsche LP 622	262
3.1.1.	Anwendung	216	4.2.3.	Ladekran LK 632	262
3.1.2.	Technische Daten	217	5.	Spezialfahrzeuge für den Gleisbau	263
3.1.3.	Aufbau und Wirkungsweise	217	5.1.	Offene Selbstentladewagen (Gleisschotterwagen)	263
3.1.4.	Bedienung	223	5.1.1.	Anwendung	263
3.1.5.	Einsatz	223	5.1.2.	Aufbau und Wirkungsweise Gleisschotterwagen der Gattungen Fd (6021) und Fad (6788)	264
3.1.6.	Transport	225	5.1.2.1.	Selbstentladewagen der Gattung Eds (550)	265
3.2.	Bettungspflüge	226	5.1.2.2.	Selbstentladewagen der Gattung Fad (676)	266
3.2.1.	Bettungspflug BP 651	226	5.1.3.	Bedienung	266
3.2.1.1.	Anwendung	226	5.1.4.	Einsatz	266
3.2.1.2.	Technische Daten	226	5.1.4.1.	Gleisschotterwagen mit Schotterverteiler	266
3.2.1.3.	Aufbau und Wirkungsweise	228	5.1.4.2.	Selbstentladewagen Fad (676)	267
3.2.1.4.	Bedienung	232	5.1.5.	Beförderung	268
3.2.1.5.	Einsatz	233	5.2.	Jochtransportwagen	269
3.2.1.6.	Transport	234	5.3.	Langschienentransportzug und Schienenwechselroller	272
3.2.2.	Bettungspflug BP 104	234	5.3.1.	Langschienentransportzug Bauart „Bützow“	272
3.2.2.1.	Anwendung	235	5.3.2.	Langschienentransportzug Bauart „FEW“	276
3.2.2.2.	Aufbau und Wirkungsweise	235	5.3.3.	Schienenwechselroller	280
3.2.2.3.	Bedienung	238	6.	Großmaschinen	281
3.2.2.4.	Einsatz	239	6.1.	Bettungsreinigungsmaschinen	282
3.2.2.5.	Transport	239	6.2.	Gleis-(GSM) und Weichenstopfmaschinen (USM)	289
3.3.	Verdichtungsmaschinen	240	6.3.	Schwellenfachverdichter (SFV) VDM 800	294
3.3.1.	Statisch wirkende Verdichtungsmaschinen (Walzen)	241	6.4.	Gleisrichtmaschine (GRM) Al 204	296
3.3.2.	Schlag- oder Stoßverdichtungsmaschinen (Stampfer)	241	6.5.	Grabenräum- und -profiliermaschine (GPM) GM 102	298
3.3.3.	Vibrationsverdichtungsmaschinen (Vibratoren)	242	6.6.	Gleisjochverlegemaschinen	300
3.3.3.1.	Vibrationsplatten	242	6.7.	Eisenbahndrehkrane (EDK)	303
3.3.3.2.	Vibrationswalzen	246			
3.3.4.	Einsatz	250			
4.	Gleiskraftwagen	251			
4.1.	Gleiskraftwagen (SKI) mit Anhänger	251			
4.1.1.	Anwendung	252			
4.1.2.	Aufbau und Wirkungsweise	252			
4.1.2.1.	Untergestell und Aufbauten	252			
4.1.2.2.	Bremsen	253			
4.1.2.3.	Motor	254			
4.1.2.4.	Getriebe und Kupplung	255			
4.1.2.5.	Elektrische Anlage	256			
4.1.3.	Anhänger zum SKI	258			

6.8.	Bagger	307	Einschlägige Arbeitsschutzanordnungen und Dienstvorschriften	319
6.9.	Lader	309	Bildquellenverzeichnis	321
6.10.	Dumper, Kipper	314	Literaturverzeichnis	322
6.11.	Hochdruck-Spül- und Saug- gerät (HD-Gerät)	317	Sachwortverzeichnis	323

0. Einleitung

Die wissenschaftlich-technische Revolution ist durch besonders herausragende Beispiele der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Technik gekennzeichnet. Auf den ersten Blick sind diese im Fachgebiet Eisenbahnbau nicht zu finden. Die einzelnen Konstruktionselemente (Schienen, Schwellen, Befestigungsmittel usw.) haben sich bereits kurz nach Beginn des Eisenbahnbaus im grundsätzlichen Aufbau so herausgebildet, wie wir sie noch heute vorfinden.

Dennoch waren in der Vergangenheit und sind auch gegenwärtig Forschungen und Versuche notwendig, um diese technischen Anlagen zu vervollkommen bzw. zu verändern (z. B. Übergang von Holz- auf Betonschwelle, Unterbausanierung, hochverschleißfeste Schienen, isolierter Oberbau). Eine völlig neue Konstruktion stellen Plattentragwerke dar, die auch bei der DR entwickelt und getestet werden.

Wesentlich anschaulicher ist die wissenschaftlich-technische Entwicklung in der Mechanisierung der Gleisbauarbeiten. Im Gleisbau hat die Technik verhältnismäßig spät und langsam Einzug gehalten. Bis um die Jahrhundertwende war die menschliche Arbeitskraft dominierend, benutzte man nur einfache Werkzeuge und Geräte. Obwohl in der Folgezeit technische Möglichkeiten (z. B. Antriebsaggregate) vorhanden waren, wurden zunächst nur handbediente Maschinen entwickelt.

Mit der rasch voranschreitenden Industrialisierung und dem damit verknüpften Ausbau des Schienennetzes wuchsen Umfang und Möglichkeiten des Warenaustauschs, stiegen die Leistungen der Eisenbahn im Umfang der transportierten Güter und bei der Beförderung von Personen. Nun wurde eine Mechanisierung angestrebt, zunächst unter dem Gesichtspunkt, eine möglichst gleichmäßige Qualität des Oberbaus zu erzielen.

In Europa wurden Gleisbaumaschinen, sieht man von deren Vorläufern ab, etwa seit 1920 hergestellt und eingesetzt. Sie fanden jedoch keine weitgehende Verbreitung. Kapitalistische Wirtschaftskrisen und Arbeitslosigkeit wirkten sich hemmend auf die Entwicklung aus.

Erst in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg hat sich das Tempo der Mechanisierung beschleunigt. Dazu trugen u. a. bei:

- das rasche Entwicklungstempo der Technik,
- der akute Mangel an Arbeitskräften,
- der Zwang zur Beseitigung der schweren körperlichen Arbeit,
- die höheren Achsfahrmassen und Geschwindigkeiten der Züge,
- die vielfach dichteren Zugfolgen,
- die Notwendigkeit zur Steigerung der Arbeitsproduktivität.

A

0.1. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen der ständig steigenden Industrieproduktion und der Steigerung der Arbeitsproduktivität im Gleisbau! Gehen Sie dabei davon aus, daß das Streckennetz nicht mehr wesentlich erweitert werden kann.

Anfänglich wurden hochproduktive Maschinen vor allem für arbeitskräfteintensive Arbeitsgänge (Schotterbettreinigung, Stopfen der Gleise, Verlegen von Gleisen) entwickelt. Abgesehen von Versuchsmustern wurden bei der DR an Großmaschinen 1956 die erste Gleisstopfmaschine, 1957 die erste Schotterbettreinigungsmaschine, 1965 die erste Gleisrichtmaschine eingesetzt, und Anfang der 60er Jahre wurden der jochweise Abbau und die Verlegung des Gleises mit umgebauten bzw. speziell entwickelten Maschinen als Regeltechnologie eingeführt. Heute werden für bestimmte Instandhaltungsarbeiten bereits komplexe Maschinenketten eingesetzt, wie Durcharbeitungszug für planmäßige Durcharbeitung oder Maschinenkomplexe für den Gleisumbau.

Trotz aller Fortschritte kann aber von einer Vollmechanisierung noch nicht gesprochen werden. Es wird jedoch zielstrebig an der Beseitigung der Mechanisierungslücken bzw. der Verbesserung vorhandener Maschinen gearbeitet. Durch die planmäßige Neuererarbeit und die weitere sozialistische ökonomische Integration der RGW-Länder gilt es, diese Entwicklung zu beschleunigen. Das Ziel ist, für alle Arbeitsgänge eines Instandhaltungskomplexes Maschinen zu entwickeln, die mit einer aufeinander abgestimmten Leistung arbeiten und deren Arbeitsrhythmus teilautomatisiert verläuft.

Im Gleisbau und im gleisbezogenen Tiefbau werden speziell für diese Aufgabengebiete entwickelte sowie allgemeine Baumaschinen eingesetzt.

Die Maschinen können nach verschiedenen Gesichtspunkten gegliedert werden, z. B.:

- Nach dem Leistungsvermögen in Groß- und Kleinmaschinen.
Für die Zuordnung gibt es keine eindeutige Trennung, jedoch hat sich diese Einteilung allgemein eingebürgert. In der Praxis spricht man auch von der Gruppe der Mittelmechanismen, die weder den Groß- noch den Kleinmaschinen zuzuordnen sind. Man versteht darunter Planiertraupen, Lader, Bettungspflüge u. a. Kennzeichnend für Großmaschinen ist, daß sie einer besonderen Überwachung unterliegen und daß für diese eine Vielzahl von Vorschriften und Weisungen, die ihre Instandhaltung, den Einsatz und die Verwertung betreffen, zu beachten sind.
- Nach dem Verwendungszweck.
Zum Beispiel in Gleisbaumaschinen, Fahrzeuge, Erdbaumaschinen. Dabei sind diese Maschinen meist nicht nur für einen Zweck einsetzbar. Die Planiertraupe wird auch im Gleisbau eingesetzt; oder der EDK wird sowohl als Gleisbaumaschine als auch als Transportmaschine verwendet.
- Nach der betriebsdienstlichen Behandlung (trifft nur für gleisgebundene Baumaschinen zu).
Zum Beispiel Regelfahrzeuge, Regelfahrzeuge mit betrieblicher Sonderbehandlung, Nebenfahrzeuge Gruppe A Kleinwagen, Gruppe B schienenfahrbare Geräte, Gruppe C schwere Nebenfahrzeuge.
- Alle Baumaschinen der DR sind in das Nummernsystem der Bauindustrie eingliedert und erhalten eine Nummer nach der Maschinen- und Geräteliste (MGL), aus der Verwendungszweck, Typ, Hauptkennwerte und die laufende Nummerung beim Betreiber hervorgehen.

- Für die betriebsdienstliche Behandlung erhalten die gleisgebundenen Großmaschinen darüber hinaus eine Kurzbezeichnung sowie eine zwei- bis dreistellige Nummer, die die Kennzahl des Eigentümers (Betreibers) und dessen Zähl-Nr. beinhaltet.

Aus diesen Beispielen ist zu ersehen, daß es keine eindeutige, einmalige Zuordnung der Maschinen zu einem System gibt. Entscheidend ist, für welchen Zweck eine Gliederung vorgenommen wird.

Im vorliegenden Lehrbuch werden deshalb folgende Begriffe angewendet:

- Baumaschine/Maschine** – als Oberbegriff für alle im Gleis- und Tiefbau eingesetzten Maschinen;
- Gleisbaumaschinen** – speziell für den Gleisbau konstruierte Maschinen oder für die spezifische Anwendung im Gleisbau betrachtet;
- Schienenfahrzeuge (Fahrzeuge), gleisgebundene Baumaschinen** – wenn auf das Schienenfahrwerk betreffende Bestimmungen oder betriebsdienstliche Bestimmungen eingegangen wird;
- Fahrzeuge** – wenn es sich um Maschinen handelt, die für Materialtransporte eingesetzt werden.

Wegen der Weiträumigkeit des Verkehrszweiges Eisenbahn, der geforderten Sicherheit bei der Durchführung der Verkehrsleistungen, der gegenseitigen Abhängigkeit der zahlreichen Fachbereiche, der Standardisierung und der einheitlichen Arbeitsweise sowie der ökonomischen Erfordernisse wurde von der DR ein umfangreiches Vorschriftenwerk ausgearbeitet. Auf dem Gebiet der Gleisbaumaschinen sind dazu die ersten Schritte getan worden.

Beim Einsatz und bei der Instandhaltung der Gleisbaumaschinen sind neben den allgemeinen gesetzlichen und innerdienstlichen Vorschriften der DR besonders die am Schluß dieses Lehrbuches aufgeführten ASAO und DV zu beachten.

Vor der Inbetriebnahme von Maschinen muß sich der Maschinist mit der vom Hersteller gelieferten Bedienungs- und Wartungsanleitung, der DV 431, der DV 408 sowie dem zugehörigen Teilheft zur DV 808 vertraut machen.

Weitergehende technische und technologische Daten sind den in Abschnitt 6. bzw. im Literaturverzeichnis genannten Informationsmaterialien zu entnehmen.

1. Allgemeine Maschinenkunde

1.1. Einführung

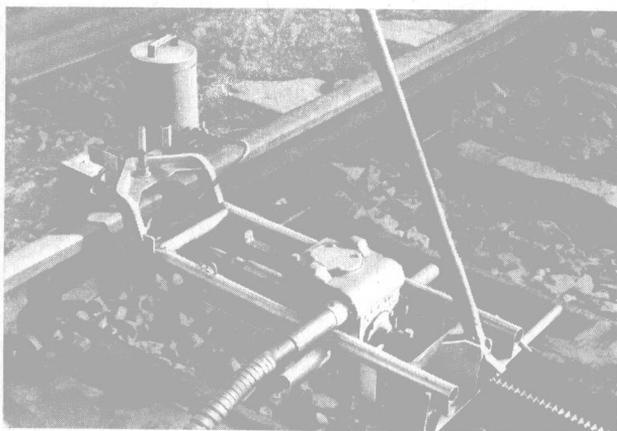
Aufgabe der Mechanisierung und Automatisierung im Eisenbahnbau ist es, die schwere körperliche Arbeit des Menschen durch Maschinen zu ersetzen, um damit eine ständige Steigerung der Arbeitsproduktivität zu erreichen. Nur so ist es möglich, die komplizierten, ständig steigenden Anforderungen, die der Eisenbahnbetrieb stellt, zu meistern.

Die Mechanisierung wird in drei Stufen unterteilt:

- Kleinmechanisierung,
- Teilmechanisierung,
- Voll- oder Komplexmechanisierung.

In der ersten Stufe, der **Kleinmechanisierung**, werden die Handwerkzeuge durch mechanisch arbeitende Kleinmaschinen und -geräte, wie Schienenbohrmaschine, Schienensäge, Vibrationsstopfer usw. ersetzt. Die menschliche Kraft ist nicht mehr alleinige Energiequelle. An ihre Stelle treten die Elektroenergie, die Verbrennungsenergie, die Hydraulik und die Pneumatik. Die menschliche Hand leitet und führt diese Mechanismen. Die Kraftanstrengung verringert sich dabei wesentlich gegenüber der Handhabung von Werkzeugen (Stopfhacke, Schraubenschlüssel usw.). Bei der **Teilmechanisierung** werden Einzelmaschinen eingesetzt, die die manuelle Arbeit für bestimmte Hauptarbeitsprozesse weitgehend herabsetzen. Der Mensch bedient, kontrolliert und steuert diese Maschinen. Mit ihnen werden nur bestimmte Arbeitsvorgänge (Stopfen der Gleise, Laden von Schotter usw.) durchgeführt.

Wenn auch die Hauptarbeit durch die Maschine ausgeführt wird, müssen die Neben-



1.1.
Schienenbohrmaschine
SNB 502

arbeiten jedoch nach wie vor von Hand oder mit einfachen Geräten erfolgen. Dabei sind die Nebenarbeiten sehr oft aufwendiger als die Hauptarbeiten. Durch den Einsatz der Einzelmaschinen wird dem Menschen zwar die körperlich schwere Arbeit abgenommen, das Verhältnis der mechanisierten Arbeit zum Gesamtumfang der Arbeit ist aber noch recht ungünstig.



1.2. Maschinen im komplexen Einsatz
(Hauptarbeitsgänge der planmäßigen
Durcharbeitung des Gleises)



Die komplexe Mechanisierung ist die höchste Stufe der Mechanisierung. Sie bildet die Voraussetzung für die Automatisierung als der idealsten Form der Fertigung. Unter komplexer Mechanisierung versteht man die volle Mechanisierung aller im Arbeitsablauf vorgesehenen Prozesse. Alle Haupt- und Nebenarbeiten werden

weitgehend mechanisiert durchgeführt. Die Handarbeit wird nur noch zum Ausführen von Hilfsarbeiten mit geringem Arbeitsaufwand verwendet.

In einem Maschinenkomplex sind mehrere in ihrer Leistung aufeinander abgestimmte Baumaschinen zusammengefaßt. Die einzelnen Maschinen eines Komplexes müssen sich gegenseitig ergänzen. Die wichtigste Maschine eines Komplexes ist die Hauptmaschine, die das Arbeitstempo bestimmt. Nach der Hauptmaschine werden die Maschinen für die Vor- und Nacharbeiten ausgewählt. Sie müssen der Leistung der Hauptmaschine angepaßt sein. Die Voraussetzung für eine komplexe Mechanisierung ist eine straffe, feststehende Technologie, nach der ein Maschinenkomplex exakt zusammengestellt werden kann.

Neben der Beseitigung der schweren körperlichen Arbeit hat die Mechanisierung aber auch den Zweck, die Arbeitsproduktivität auf den Baustellen der Deutschen Reichsbahn wesentlich zu erhöhen. Durch den Einsatz von Kleinmechanismen, Einzelmaschinen und Maschinenkomplexen können viele Arbeiten wesentlich schneller, in besserer und gleichbleibender Qualität ausgeführt werden.

Der Einsatz von Kleinmechanismen und Großmaschinen auf den Baustellen der Deutschen Reichsbahn erfordert Menschen, die diese immer komplizierter werdenden Maschinen bedienen oder bei deren Einsatz zu Hilfeleistungen herangezogen werden können. Deshalb ist die Ausbildung geeigneter Kader von entscheidender Bedeutung. Diese müssen in der Lage sein, die hochwertigen Maschinen und Geräte in ihren Grundfunktionen zu verstehen, Störungen zu erkennen und die notwendigen Pflege- und Erhaltungsarbeiten exakt auszuführen. Auch Werk tätige des Eisenbahnbaus, die nicht unmittelbar mit Großmaschinen in Berührung kommen, müssen deren Funktionsweise in groben Zügen erlernen, um die bei deren Einsatz auszuführenden Technologien verstehen zu können.

Auf den Baustellen der Deutschen Reichsbahn werden in der Zukunft in verstärktem Maße Kleinmechanismen, Aggregate und Großmaschinen zum Einsatz gelangen. Sie werden besonders durch elektrische Antriebsmaschinen und durch die Verwendung der Hydraulik gekennzeichnet sein.

Die Erhöhung des Automatisierungsgrades der Maschinen, besonders der Großmaschinen, wird dazu führen, auch mit wenig Arbeitskräften die Gleise und Bauwerke der Deutschen Reichsbahn den Anforderungen entsprechend zu erhalten oder zu erneuern. Durch die Automatisierung ist die selbsttätige Lenkung und Kontrolle von bereits mechanisierten Teiloperationen und deren sinnvollem Zusammenspiel innerhalb geschlossener Prozesse möglich. Der Mensch ist nur noch mittelbar beteiligt. Er legt das Ziel der Operationen fest und überwacht das System. Der Ablauf des Prozesses selbst ist nicht mehr von seinem Leistungsvermögen, z. B. Reaktionsgeschwindigkeit, abhängig. Dafür wächst aber die Bedeutung seiner schöpferischen, technischen und organisatorischen Tätigkeit.

1.2. Grundlagen der Maschinenkunde

1.2.1. Begriff und Übersicht

„Eine Maschine ist ein technisches System, das vom Menschen unter Anwendung der Naturgesetze zur Erleichterung der körperlichen und geistigen Arbeit und zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität geschaffen wurde. Sie ersetzt teilweise oder

vollkommen die menschliche Arbeit oder Funktionen der menschlichen Organe.“ (Fuchs: Arbeitsblätter Allgemeine Maschinenkunde. Berlin: VEB Verlag Technik 1972)

Die Maschinen werden in Energiemaschinen, Arbeitsmaschinen und Informationen verarbeitende Maschinen eingeteilt.

Energiemaschinen

sind alle Maschinen, die man als Antriebsmittel oder für die Energieumwandlung verwenden kann. In ihnen werden entweder die in der Natur vorhandenen Energieformen in technisch nutzbare Energie umgewandelt oder technisch nutzbare Energie in eine andere Erscheinungsform umgeformt.

Beispiele: Verbrennungskraftmaschinen, Gas-, Dampf- und Wasserturbinen, Dampfmaschinen, Wind- und Wasserräder.

Arbeitsmaschinen

sind alle Maschinen, mit denen bestimmte Arbeitsvorgänge durchzuführen sind. Die Arbeit dieser Maschinen dient der Form-, Eigenschafts- und Lageänderung von Stoffen. Sie werden dabei von Energiemaschinen oder durch Muskelkraft angetrieben.

Beispiele: Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen, Plastikverarbeitungsmaschinen, Baumaschinen, Maschinen der Textil-, Druckerei-, Papier-, Glas-, Keramik- und Nahrungsmittelindustrie, Landwirtschaftsmaschinen.

Dazu kommen die Maschinen, die zur Lageänderung von Gütern, Medien und Personen dienen.

Beispiele: Kraftfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Flugzeuge, Hebezeuge, Kräne, Aufzüge, Bagger, Förderbrücken, Gebläse usw.

Informationen verarbeitende Maschinen

sind alle Maschinen, mit deren Hilfe Informationen (Daten) aufgenommen, weitergeleitet, gespeichert und verarbeitet werden können.

Beispiele: EDV-Maschinen und -Anlagen, Rechenautomaten usw.

1.2.2. Einteilung nach den Maschinenmerkmalen

Alle Maschinen lassen sich nach den produktionstechnischen, den funktionellen und den konstruktiven Merkmalen unterscheiden. Eine nach diesen Gesichtspunkten durchgeführte Maschinenanalyse trägt wesentlich zum besseren Verstehen der Funktion und des Aufbaus einer Maschine bei.

Einteilung der Maschinen

technologisch

- Energieumwandlung
- Energieumformung
- Stoffumwandlung
- Stoffumformung
- Transport
- Informationsverarbeitung

funktionell

- Energieteil
- Arbeitsteil

konstruktiv

- Bauelemente
- Bauteile
- Baugruppen
- Baukastensystem

Konstruktiver Aufbau von Maschinen

Bauelemente (Maschinenelemente)

Die Bauelemente sind die kleinsten Bestandteile einer Maschine, die konstruktiv nicht mehr zerlegt werden können. Sie dienen zum Abstützen oder Verbinden von Bauteilen oder leiten Energie fort. Bauelemente werden durch äußere Kräfte mehr oder weniger stark belastet und benötigen deshalb genügend große innere Kräfte zur Gegenwirkung. Die Belastbarkeit eines Bauelementes richtet sich nach dem verwendeten Werkstoff (Werkstofffestigkeit) und nach der Form (Gestaltfestigkeit).

Bauteile

Die Bauteile einer Maschine bestehen aus zwei oder mehr Bauelementen. Sie haben bestimmte Funktionen im Stoff-, Energie- und Informationsfluß. So können z. B. Bauteile als Antriebs-, Anpassungs-, Träger- und Arbeitsorgane einer Maschine auftreten.

Bei den Bauelementen und Bauteilen sind die geforderten Funktionen durch unterschiedliche technische Mittel zu erreichen. Die anzuwendenden Mittel werden in der Hauptsache durch die geforderte Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Maschine bestimmt, richten sich aber auch nach ihrer Störanfälligkeit.

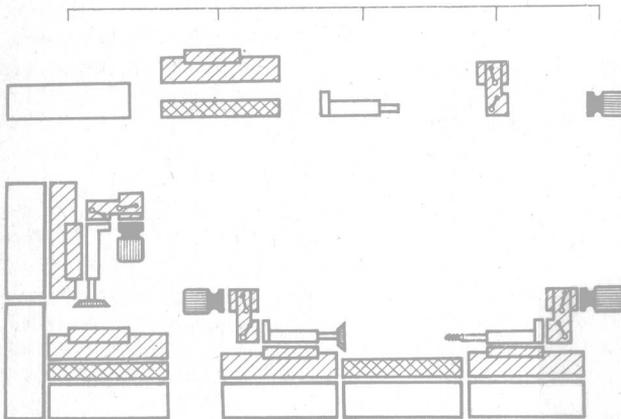
Baugruppen

Sie entstehen durch das konstruktive Zusammenfassen von Bauteilen und Trägerorganen zu Getrieben, Motoren, Aggregaten, Gestellen usw.

Da viele Maschinen gleichartige Baugruppen benötigen, können diese oft für unterschiedliche Verwendungszwecke im Baukastensystem zusammengefügt werden. Es besteht dadurch die Möglichkeit, durch die Kombination einheitlicher Baugruppen, Maschinen für die verschiedensten Fertigungszwecke und Leistungen wirtschaftlich aufzubauen.

Baukastensystem

Es dient zur Einschränkung der Sortimentsbreite bei Maschinen, die mit relativ geringen Stückzahlen gefertigt werden, und zur Senkung des spezifischen Material-



1.3.
Baukastensystem (Prinzip
der Aufbaumaschine)