

Abweichungen darunter oder darüber lediglich durch die grössere oder geringere Vollkommenheit der Bahn, der Fahrzeuge und der Unterhaltung bedingt werden. Mit den zuerst erwähnten Unterkippern sowohl, als mit den Vor- und Seitenkippern bewegt ein Pferd in der Horizontalen und in Steigungen bis 1 : 200 4 Wagen im Abtrage gemessen, während dasselbe Pferd in Kippkarren auf der Holzbahn nur 34 Kubikfuss bewegte, alles mit der Geschwindigkeit von 4 Fufs in der Sekunde.

Die Hilfsarbeiten beim Entladen der verschiedenen Transportfahrzeuge sind nicht gleich; es werden die wenigsten bei den Kippkasten, die meisten bei den grossen Bahnwagen erfordert, welche fast ganz ausgeschaufelt werden müssen, da beim Oeffnen der Klappenwände nur verhältnissmässig wenig Material von selbst herausfällt. Der Kostenunterschied für die eine oder die andere Entladungsart kann 2 bis 3 Sgr. auf die Schachtruthe erreichen.

Für das Unter- und Reinhalten der Fahrbahn muss bei dieser Transportweise ganz besondere Sorge getragen werden und sind dafür besondere Arbeiter anzustellen, welche zugleich die Bedienung der Weichen besorgen. Im Durchschnitt kann dafür täglich 1 Sgr. für die laufende Ruthe doppeltes Arbeitsgleis gerechnet werden.

## 42. Lokomotivbetrieb auf Arbeitseisenbahnen.

Schon im Eingange ist darauf hingewiesen worden, dass der Lokomotivbetrieb zum Bodentransport auf Arbeitsbahnen, in Deutschland wenigstens, immer nur unter ganz besonderen Umständen und gewöhnlich nur dann, wenn der Bau mit einer im Betrieb stehenden Eisenbahn in enger Verbindung steht, mit Vortheil in Anwendung gebracht werden kann.

Abgesehen von den ungemein hohen Anschaffungskosten der Lokomotiven, erfordern dieselben zu ihrer Dienstfähigkeit Maschinenschuppen, Wasserstationen, Coaksmagazine, Reparaturwerkstätten, Reserven, eine jederzeit vollkommen feste, regelmässig unterhaltene Bahn, sorgfältiges Reinigen und Putzen etc., alles Gegenstände, welche sehr bedeutende Ausgaben erfordern. Die Kosten für die Transportvorrichtungen stellen sich daher höher, als die der Krafterzeugung für Brennmaterial, Schmieren und Bedienung, und hierauf wird bei der Wahl dieses Transportsystems ganz besonders Rücksicht zu nehmen sein. Nur in sehr wenigen Fällen werden die Massen gross, die Entfernungen weit genug sein, um durch eine auf Erfahrung begründete Rechnung den Vortheil des Lokomotivbetriebes für einen selbstständigen Bau gehörig nachzuweisen.

Anders verhält es sich schon, wenn der Bau mit einem bestehenden Eisenbahnbetrieb in naher Verbindung steht. Da finden sich immer einige Reserve-lokomotiven disponibel, oft auch solche, die für den regelmässigen Dienst nicht mehr anwendbar sind, zu diesem Zwecke aber noch sehr wohl verwendet werden können. Werkstätten, Reserven, Führer etc. sind vorhanden, sowie geübte Leute zur Bahnunterhaltung, Führung der Arbeitszüge etc. Sind dann die auszuführenden Bodentransporte von einem solchen Belange, dass es der Anlage einer vollkommen regelmässigen Arbeitsbahn verlohnt, wie solche bei jeder Lokomotivförderung unumgänglich nöthig ist, dann darf von Anwendung derselben nicht unerheblicher Vortheil erwartet werden.

Bei Anlage der Arbeitsbahnen für den Lokomotivbetrieb, welche meistens die Gleisenweite der definitiven Bahnen erhalten, müsste eigentlich ganz so verfahren werden, als wenn es sich um eine solche handelte, es müsste daher das Grundplanum des Oberbaues vollkommen entwässert, das feste Bettungsmaterial in ent-

sprechender Stärke aufgebracht, das Gestänge genau ausgerichtet und fest unterstopft werden. Während des ganzen Betriebs müßte ferner das Gleise sorgfältig in der normalen Richtung und Höhe erhalten und von jeder Beschmutzung frei gehalten werden. Müssen solche Bahnen, wie es gewöhnlich der Fall ist, auf solchen Anschüttungen angelegt werden, welche dem Setzen noch unterworfen sind, so ist vorher eine Ueberhöhung derselben derart zu veranlassen, daß das Gleise nicht unter das normale Niveau sinken kann, da jede dann erforderlich werdende Nachhöhung nur mit dem theuren festen Bettungsmaterial erfolgen könnte, wodurch aber die Kosten sich sehr steigern würden. In der Praxis wird jedoch minder peinlich verfahren. Man kauft sich eine oder zwei alte, aber noch diensttchtige Lokomotiven, welche in einem Bretterschuppen logirt und mit einer gewöhnlichen kräftigen Pumpe aus einem provisorischen Brunnen gespeist werden. Anstatt Kies oder Schotter bettet und stopft man mit Sand und hebt nur an, wenn grössere Senkungen erfolgt sind. Gute akkurate Gleiselage und strenge Handhabung des interimistischen Betriebsreglements bleiben aber unbedingt nöthig.

Bei der grossen Sorgfalt, mit welcher Arbeitsgleise für den Lokomotivbetrieb angelegt und unterhalten werden müssen, ist zu erwägen, ob dasselbe nicht als definitives Gleis benutzt werden kann; wenn dies, wie nicht selten, der Fall ist, muß von vorn herein dem entsprechend disponirt werden. Ausgenommen bleiben natürlich die Endstrecken in den Einschnitten, wo noch gearbeitet wird und die definitive Bahnsohle noch nicht erreicht ist, oder an den Ausstürzstellen, wo noch grosse Bewegungen des angeschnittenen Bodens stattfinden. Hier wird, wie vorher gezeigt, erst mit provisorischen kurzen Gleisen vorgegangen und das eigentliche Fahrgleis für die Lokomotiven erst gelegt, wenn die Sohle des Einschnittes regulirt und die Anschüttung sich einigermaßen gesetzt hat. Der Betrieb selbst wird dadurch nicht gestört, da die Lokomotive an diesen Stellen doch niemals vor dem Zuge, sondern hinter demselben sich befindet und die leeren Wagen nach den Ladestellen im Einschnitt, die beladenen nach den Absturzstellen der Anschüttung schiebt.

Die Leistungen sind bei dieser Beförderungsart natürlich von den Steigungsverhältnissen der Arbeitsbahn und der Stärke der Maschinen abhängig und können dem entsprechend nach den dafür geltenden Regeln berechnet werden; immer werden aber schon sehr grosse Bodenmassen auf weiten Wegen zu transportiren sein, um eine Lokomotive dabei genügend auszunutzen, weil bei ihrer Anwendung nur wenig Zeit auf den Transport verwendet wird und dieselbe vorzugsweise davon abhängig wird, ob sowohl Gewinnungs- und Abstürzpunkte angelegt werden können, um die Massen zu fördern und abzulagern, welche die Maschine zu transportiren im Stande ist.

Bei der grossen Zahl von unbestimmten Faktoren ist es unmöglich, auch nur annähernd maassgebende Verhältnisse zwischen den Leistungen und den Kosten der Lokomotivförderung für den Bodentransport festzustellen. Dieses hängt von Bedingungen ab, welche für jeden einzelnen Fall ganz andere sind, und muß daher auch für jeden insbesondere festgestellt werden. Nur um den Weg anzudeuten, welcher bei solchen Ermittlungen einzuschlagen ist, und die dabei in Betracht kommenden Elemente zu bezeichnen, wird das folgende Ergebniss einer ausgeführten Bodenförderung mit Lokomotiven hier mitgetheilt.

Auf einer schon im Betrieb stehenden Eisenbahn, deren Planum nur für ein Gleise angelegt war, mußte Behufs der nöthig gewordenen Anlage des zweiten Gleises dieses Planum entsprechend verbreitert werden, und zu dem der Dämme das Material verwendet werden, welches sich aus der Erweiterung der Einschnitte

ergab. Der Transport erfolgte auf größeren Arbeitswagen durch Lokomotiven. Die stärkste zu überwindende Neigung betrug  $\frac{1}{16}$  und konnten auf derselben mit vorhandenen Norris'schen Lokomotiven 1600 Centner reiner Ladung befördert werden. Der Kubikfuß des zu transportirenden Materials wog nahe einen Centner und konnten daher mit einem Zuge  $11\frac{1}{9}$  Schachtruthen befördert werden. Die Transportweite betrug durchschnittlich eine, Hin- und Rückfahrt daher zwei Meilen. Aus Veranlassung des Aufenthaltes, welcher einerseits durch das Be- und Entladen der Wagen, andernteils aber durch das Freihalten der Bahn für die fahrplanmäßigen Züge herbeigeführt wurde, konnten täglich nur 8 Züge oder 89 Schachtruthen befördert werden, wobei die Lokomotive einen Weg von 16 Meilen zurücklegte.

Die Kosten setzen sich aus folgenden Ausgaben zusammen und betragen:

1) Tagelohn des Lokomotivführers und des Heizers . . . . .	2	Thlr.	10	Sgr.
2) Brennmaterial . . . . .	18	-	—	-
3) Schmiermaterial und Putzen der Maschine und des Tenders . . . . .	1	-	2	-
4) Wagenschmiere . . . . .	—	-	8	-
5) Reparaturkosten an Maschinen und Tender . . . . .	2	-	20	-
6) - der Wagen . . . . .	1	-	10	-
7) Zinsen des Kapitals für Anschaffung der Maschinen, Tender und Wagen, sowie für deren Werthverminde- rung beim Gebrauche $6\frac{0}{100}$ von 18,000 Thlr. auf 280 Arbeitstage im Jahre vertheilt, giebt für den Tag . . . . .	5	-	28	-
8) Verzinsung der Anlagekosten, Unterhaltung und Be- trieb einer Wasserstation des Lokomotivschuppens . . . . .	3	-	12	-

tägliche Ausgabe 35 Thlr. — Sgr.

Diese Ausgaben auf 89 Schachtruthen vertheilt, ergeben für den Transport jeder derselben auf eine Meile Länge nur 11 Sgr. 9 Pf., wozu aber unter anderen Umständen, wo nicht ein im Betrieb stehendes Bahngleis benutzt werden konnte, die Kosten treten würden, welche die Anlage und Unterhaltung einer Arbeitsbahn nöthig machen und welche sich leicht berechnen lassen.

Wir haben in den letzten Jahren dagegen mit schweren Maschinen Kies- und Bodentransporte ausgeführt, wobei 15 Schachtruthen gleichzeitig bewegt wurden und bei einem Mitteltransport von 2 Meilen die gesammte Zugkraft pro Schachtruthe und Meile 6 Sgr., die Unterhaltung und Amortisation der Wagen und Maschinen dagegen nur 3 Sgr. pro Meile und Schachtruthe betrug.

In Süddeutschland wurden vielfach kleine schmalspurige Lokomotiven zu Bodentransporten benutzt, haben sich aber, wegen ihrer großen Reparaturbedürftigkeit, meistens nicht bewährt.

### 43. Bedarfsermittlungen an Arbeitskräften und Geräthen.

Bei der Wahl der zum Transport von Bodenmassen zu verwendenden Kräfte und Werkzeuge kommt insbesondere die Masse des zu bewegenden Bodens, die Transportweite und die gegebene Zeit für die Ausführung in Betracht. Dabei ist aber zu erforschen, welches die bereitesten Fördermittel in der Gegend sind, am schnellsten und mit den geringsten Kosten herbeigeschafft werden können, um durch vergleichende Rechnungen zu ermitteln, ob bei Anwendung derselben die Arbeit in der gegebenen Zeit für die geringsten Kosten ausgeführt werden kann,