

12616

Die

Bauausführung und der Betrieb

von

Kleinbahnen

unter besonderer Berücksichtigung der Spurweite von 60 cm.

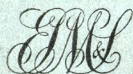
Erfahrungen und Rathschläge

gesammelt, aufgestellt und den Herren Landwirthen zugeeignet

von

F. Taubert,

Oberst.



Berlin 1894.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung

Kochstraße 68-70.

Die
Bauausführung und der Betrieb
von
Kleinbahnen

unter besonderer Berücksichtigung der Spurweite von 60 cm.

Erfahrungen und Rathschläge

gesammelt, aufgestellt und den Herren Landwirthen zugeeignet

von

H. Taubert,



Berlin 1894.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68-70.

G. p. 45

12. VII. 92

Inhalts-Verzeichniß.

	Seite
Vorwort	5
Einleitung	7
1. Das Spurmaß	9
2. Die Tracenführung	11
3. Der Unterbau	18
4. Das Ueberschreiten von nassen Wiesen, Wasserläufen, Bahn- linien, Straßen u. s. w.	20
5. Der Oberbau	27
6. Die Betriebsmittel	32
7. Telephonleitung und Bahnhofseinrichtungen	36
8. Die Baukosten, einschließlich Beschaffung der Betriebsmittel und die Herstellungsweise der Bahn bis zur Inbetriebsetzung	41
9. Der Betrieb und die Betriebs- sowie Unterhaltungskosten	50
10. Die Frachtsätze und das Personenfahrgeld	54
11. Die Rentabilität	56
12. Schlußbemerkungen	57

Vorwort.

Jedem neuen Unternehmen treten mehr oder weniger bedeutende Schwierigkeiten entgegen, welche erst an der Hand von Erfahrungen richtig gewürdigt und beseitigt werden können. Wer sich vor Schaden bewahren will, suche daher, sich diese Erfahrungen nutzbar zu machen, und lerne aus den Mißgriffen Anderer, damit er nicht in den gleichen Fehler wie jene ver falle.

Wenn auch über den Werth und die Bedeutung der Kleinbahnen für die Landwirtschaft und Industrie vielfach und überzeugend geschrieben worden ist, so ist dagegen über den Bau und Betrieb von Kleinbahnen bisher nur sehr Weniges, und zwar aus dem Grunde veröffentlicht worden, weil es zur Zeit nur einzelne Fachleute giebt, die ausreichende Gelegenheit fanden, Erfahrungen auf diesem Gebiet sammeln zu können.

Die Erfahrungen dieser Fachleute bei der Bauausführung und dem Betrieb weiterer Kleinbahnen verwerthet zu sehen, ist der Zweck nachstehender Aufzeichnungen. Vielleicht wird das Bekanntgeben derselben in Form eines kleinen Nachschlagebüchleins besonders denjenigen einen nicht zu unterschätzenden Nutzen bieten, welche aus eigenem Unternehmungsgeist, wie z. B. die Provinzen, Kreise oder zu diesem Zweck gebildete

Genossenschaften von Landwirthen, sich in nächster Zeit zum Bau und Betrieb von Kleinbahnen entschließen werden.

Ebenso sollen diejenigen aus den niedergelegten Erfahrungen und aus den gegebenen Rathschlägen einen Vortheil ziehen können, welche einmal in die Lage kommen werden, ein Urtheil über den Werth und die Zweckmäßigkeit, über die sachgemäße und gute Bauausführung von Kleinbahnen abgeben zu müssen, und hierbei nicht nur Rücksicht auf ihren eigenen Geldbeutel, sondern namentlich auf den ihrer nicht so reich begüterten Mitgenossen zu nehmen haben.

Der Verfasser.

Einleitung.

Der Zweck der Kleinbahnen ist nicht nur der, einen besseren Verkehrsweg zu schaffen, als ihn die zur Zeit in vielen Gegenden vernachlässigten und schlechten Landstraßen bieten, und eine Ersparniß an Pferden durch die Anwendung von Lokomotiven, z. B. bei der Abfuhr landwirthschaftlicher Erzeugnisse, bei der Heranführung irgend welcher Massenbedürfnisse zu erzielen, sondern liegt besonders auch darin, solche abgelegeneren Landstriche zu erschließen, deren Erzeugungsfähigkeit bisher nicht voll ausgenutzt werden konnte, weil daselbst entweder die Verbindungen mit den Hauptverkehrsadern vielfach fehlen, oder die Transportkosten dorthin in keinem Verhältniß zu dem Gewinn standen, welchen der von der Konkurrenz abhängige Verkaufspreis ihrer Produkte bringen konnte.

Jede Kleinbahn kann daher — anderenfalls sinkt ihre Bedeutung auf die einer einfachen Förderbahn herab — nur dann als vollwerthig angesehen werden, wenn sie in eine Hauptverkehrsader: „Bollbahn oder Wasserstraße“, einmündet. Ihre Aufgabe wird aber erst dann vollkommen gelöst sein, sobald sie zwei dieser Verbindungswege, seien es Bahnlinien oder schiffbare Ströme, miteinander in Berührung bringt.

Wie auf allen anderen Bahnlinien, gründen sich auch die Einnahmen der Kleinbahnen, welche die Betriebs- und Unterhaltungskosten, die Zinsen für das Anlagekapital u. s. w. zu

tragen haben, in der Hauptsache allein auf den Güterverkehr. Der zu erwartende Umfang des Letzteren ist daher vor allen anderen Dingen auf das Genaueste zu ermitteln, bevor einem Kleinbahnprojekt näher getreten werden kann, damit nicht entweder später die Frachtsätze sehr hoch bemessen, oder gar dauernd größere Zuschüsse für die Verzinsung der Bahnanlagekosten seitens der Besitzer der Bahn oder anderer Interessenten gezahlt werden müssen. Unter Umständen könnte es sogar, was dem Verlust der Anlagekapitalien gleichkommen würde, fraglich werden, ob überhaupt eine Fortsetzung des Bahnbetriebs durchführbar sei.

Die Beurtheilung der späteren Rentabilität einer erst noch zu erbauenden Kleinbahn ist sehr schwierig. Zur Zeit nimmt man fast überall sehr übertriebene günstige Verhältnisse an, und vielfach werden die zu erwartenden, aus dem Personen- und Güterverkehr zu erzielenden Einnahmen in einer Höhe vermuthet, der gegenüber die späteren thatsächlichen Ergebnisse wenigstens auf längere Zeit um hundert und mehr Prozente zurückbleiben dürften, wenn nicht gleich von vornherein die Tarife (gegen das allgemeine Erwarten) entsprechend hoch festgesetzt werden.

1. Das Spurmaß.

Von dem Umfang des zu erwartenden Verkehrs, nicht minder davon, wie die Führung der Trace durch besondere Umstände, durch die Geländeverhältnisse beeinflusst wird (siehe Tracenführung), hängt die Wahl des für jeden einzelnen Fall sich besonders eignenden Spurmaßes der Kleinbahnen ab.

Am vortheilhaftesten für einen ungehinderten und unmittelbaren Anschluß an die Vollbahnen wird selbstverständlich die Spurweite dieser Letzteren sein. Sie ist dort geradezu geboten, wo es sich um die Verfrachtung solcher Güter handelt, die Tag für Tag, jahraus jahrein in großen Massen fortzuschaffen sind, eine Vertheuerung durch Umladen nicht vertragen und umgehend mit der Vollbahn nach fern gelegenen Orten weiter geschickt werden müssen, oder wenn es, in umgekehrter Weise, ähnliche Bedürfnisse betrifft, die aus weiter Ferne herbeigeführt werden müssen.

Geht man aber einmal unter das Spurmaß für Vollbahnen herunter, so ist es ziemlich gleichgültig, welches andere Maß, ob z. B. 1,00 m oder 0,60 m gewählt wird. Die schmalspurigen Kleinbahnen leiden sämmtlich an dem Uebelstand, daß die Güter zum Weitertransport mittelst der Vollbahnen, wenn nicht ganz besondere andere Einrichtungen vorgesehen sind, umgeladen werden müssen. (Siehe Betriebsmittel und Bahnhofseinrichtungen.) Eine Bahn von 1,00 m Spurweite wird freilich unter Umständen leistungsfähiger herzustellen sein als eine solche von nur 0,60 m Spurweite. Letztere bietet aber

dagegen wieder den wesentlichen Vortheil vor einer Bahn mit größerer Spurweite, daß sie sich nicht nur leichter dem Gelände anpassen läßt als jene, sondern außerdem auch noch den Vorzug hat, daß ihre Herstellungskosten bedeutend geringer sein werden, als für eine Bahn weiterer Geleisbreite erforderlich sind. Schließlich wächst der Werth der Spurweite von 0,60 m namentlich für die Landwirthschaft, Brennereien und den Ziegelbetrieb sehr wesentlich durch den günstigen Umstand, daß man jeden beliebigen Punkt der 60 cm Kleinbahn mittelst eines tragbaren leichten, heute hier, morgen dort zu verwendenden Gestänges ohne Weiteres verbinden kann. Auf diese Weise wird es außerdem noch ermöglicht werden, z. B. die Ernteprodukte unmittelbar von den Erzeugungsstellen aus ohne den Gebrauch von Fuhrwerk nach der Kleinbahnlinie selbst zur weiteren Beförderung mit Maschinen hinzuschaffen. (Siehe später Betriebsmittel und Oberbau.)

Diese Annehmlichkeit hebt völlig den Nachtheil auf, welchen das benöthigte Umladen auf den Vollbahn-Anschlußbahnhöfen mit sich bringt, der aber nach unserer Ansicht überhaupt nicht besonders ins Gewicht fallen dürfte, da sich ja in vielen Fällen maschinelle Einrichtungen (Kippwagen, Krähne), besonders konstruirte Oberwagen anwenden lassen werden, welche die Umladefosten auf eine ganz geringfügige Summe herabmindern müssen. (Siehe Betriebsmittel und Bahnhofseinrichtungen.)

Die 60 cm Spurweite hier noch weiter besonders empfehlen zu wollen, hieße Eulen nach Athen tragen; ihr ist nicht nur in der Kleinbahnliteratur vielfach in überzeugendster Weise das Wort geredet worden, sondern sie hat sich auch überall da, wo sie bis jetzt zur Anwendung gekommen, auf das Beste bewährt.

Wenn auch auf Bahnlinien von 0,60 m Spurweite im Allgemeinen nur Geschwindigkeiten der Züge von 15 km, auf

ganz geraden Strecken bis zu 20 km in der Stunde zulässig sind, so reichen diese jedenfalls für den Güterverkehr völlig aus; aber auch Personen werden auf den 60 cm breiten Kleinbahnen immer noch schneller befördert werden, als dies per Achse, namentlich auf Landwegen möglich ist.

Die Größe der in einem Zuge zu befördernden Last hängt in erster Linie von der Stärke der Maschinen, somit von der Schwere des Gestänges, ferner von den Profilverhältnissen der Bahnlinie u. s. w. ab, Alles Dinge, die gleichfalls bei einer Spur von 1,00 m, ebenso bei den Vollbahnen in Rechnung gestellt werden müssen. Die Leistungsfähigkeit einer Kleinbahn kann daher auch bei einer Spur von 0,60 m durch die Wahl der Trace, durch die Stärke des Oberbaues, durch die größere Zugkraft der Maschine, durch die Konstruktion der übrigen Betriebsmittel u. s. w. gesteigert werden. Sie muß demnach mit der Höhe der Mittel, welche zum Bau und Betrieb der einzelnen Kleinbahn zur Verfügung gestellt werden können und angewendet werden dürfen, wachsen, da sich mit größeren Summen auch mehr und Vollkommneres leisten läßt.

2. Die Tracenführung.

Die Tracenführung beeinflusst in hohem Maße die Leistungsfähigkeit jeder einzelnen Kleinbahn; da aber mit ersterer auch die Höhe der Bau- und Betriebskosten im engsten Zusammenhang steht, so ist es, in Rücksicht auf die Rentabilität der Kleinbahnen, eine Hauptaufgabe des Bahnerbauers, der Tracenführung eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Leider hat bisher die Erfahrung gelehrt, daß die Ansprüche der einzelnen Ortschaften, welche von der Kleinbahn berührt zu werden wünschen, sowie das besondere Interesse der

Besitzer des Geländes, durch welches die Bahnlinie geführt werden muß, nur selten in Einklang mit den Maßnahmen zu bringen sind, welche der Techniker als die allein richtigen nach bestem Können und Gewissen in Vorschlag zu bringen sich genöthigt sieht.

Jeder, auch der kleinste Ort, die unbedeutendsten Fabriken, Mühlen u. s. w. wollen von der Bahn unmittelbar berührt werden. Kein Landbesitzer will es gestatten, daß seine Acker- schläge in beliebiger — technisch gebotener — Richtung durchquert werden. Nach vielem nutzlosen Hin und Her wird dann schließlich von den vorgenannten Hauptbetheiligten eine Tracenführung gut geheißsen, die zwar den Wünschen des Einzelnen mehr oder weniger gerecht wird, der Technik aber sozusagen mit der Faust ins Gesicht schlägt.

Wenn auch für die Führung einer Bahnlinie, welcher Art sie auch immer sei, der gerade Weg nicht immer der günstigste zu sein braucht, so ist er doch sicherlich der kürzeste. Die kürzeste Verbindungslinie der beiden Endpunkte führt zu der geringsten Geleisentwicklung; sie erfordert daher — jedoch unter Berücksichtigung der etwa erforderlichen größeren Erdarbeiten u. s. w. und der den Betrieb erschwerenden, sich vielleicht ergebenden stärkeren Steigungen nicht immer unbedingt — die geringsten Bau- und Betriebskosten.

Anfang und Endziel der Kleinbahnen müssen daher, wenn nur irgend möglich, auf die kürzeste Weise verbunden werden. Orte, welche insolge dessen von einer unmittelbaren Berührung durch die Bahn auszuschließen sein werden, sind demnach nur mittelst Anschlußgleise mit der Hauptlinie zu verbinden. (Siehe später.)

Unter ausdrücklicher Verwahrung, ein unter allen Verhältnissen passendes Schema für die Tracenführung und die sonstigen Einrichtungen der Kleinbahnen geben zu wollen, seien nach-

stehende Hauptgesichtspunkte aufgeführt, deren Beachtung wohl dazu beitragen dürfte, eine Vermittelung zwischen den Ansprüchen der Verfrachter und denjenigen Bedingungen herbeizuführen, deren ungeschmälerte Innehaltung nicht nur in technischer Beziehung geboten, sondern vor allen Dingen auch von höchster Bedeutung für die Rentabilität der Kleinbahnen ist. (Siehe Rentabilität.)

a. Die Anschlußbahnhöfe.

In den meisten Fällen werden die Kleinbahnen von den kleineren Stationen, den Haltestellen der Vollbahnen, ausgehen und in gleicher Weise in Letztere einmünden. Die kleineren Bahnhöfe der Vollbahnen haben aber sehr häufig nicht nur eine beschränkte Geleisentwicklung, sondern liegen auch bezüglich ihrer Höhenlage zum nebenliegenden Gelände nicht selten sehr ungünstig und sind durch anderweitige Bebauung oftmals von jeder Weiterentwicklung ausgeschlossen. Ihre Güterschuppen, Freiladewege u. s. w. befinden sich mitunter gerade auf der entgegengesetzten Seite von der, welche allein als Ausgangsstelle der Kleinbahnen zu gebrauchen ist, u. A. m., so daß große Unzuträglichkeiten entstehen müssen, wenn ein Bahnhof mit diesem oder jenem der aufgeführten Mängel als Anschlußbahnhof für eine Kleinbahn in Aussicht genommen wird. Glaubt man nun auch, diese Uebelstände mehr oder weniger leicht überwinden zu können und schließlich den augenblicklichen Anforderungen möglichst gerecht geworden zu sein, so werden sich doch sehr bald weitere Mißstände herausstellen, falls der unter ähnlichen Umständen im Anschluß an den Vollbahn-Bahnhof angelegte Kleinbahn-Bahnhof ebenfalls zuerst nur sehr beschränkt ausgeführt werden konnte und so dem später wachsenden Bedürfnis nicht mehr genügen kann.

Unter derartigen Verhältnissen ist es daher angezeigt, den Anschluß der Kleinbahn auf freier Strecke an einer günstigeren Stelle der Vollbahn zu suchen und daselbst die Neuanlage eines Bahnhofes oder Haltestelle bei der Vollbahnverwaltung in Vorschlag zu bringen. Es kann nicht darauf ankommen, daß vielleicht die hieraus erwachsenden Anlage- und Betriebskosten anfangs von der Kleinbahn getragen werden müssen und erst nach einer Reihe von Jahren von den Vollbahnen übernommen werden können.

Bei der Wahl des Anschlusses auf freier Strecke wird sich vor allen Dingen auch die unmittelbare Weiterführung der Kleinbahnlinie — weil von dem beengenden Zwange frei — so günstig wie nur immer möglich gestalten lassen. Dies wird namentlich dort von hoher Bedeutung sein, wo die Vollbahn auf längeren Strecken längs des Fußes eines ausgedehnten Hügellandes geführt werden mußte (wie z. B. die Ostbahn, die Pommerische Bahn), und wo es durchaus verlangt wird, die Kleinbahn auf die Höhe hinauf, wie in das Hügelland selbst hinein weiter zu führen.

Naturgemäß wird man in diesem Falle wohl einem sanft ansteigenden Thaleinschnitt zu folgen versuchen. Es bleibt jedoch stets reiflich zu bedenken, ob man unter Umständen vielleicht nicht viel richtiger verfahren würde, die Bahn an flacheren Berghängen anzuschneiden und selbst auf Umwegen, sogar im Zickzack, unter Einschaltung von Krümmungen mit möglichst großem Halbmesser, direkt auf die Höhen hinaufzuführen.

In den engeren Thaleinschnitten kommen sehr häufig zahlreiche, in der Richtung dauernd wechselnde und oft auch sehr starke, kurze Krümmungen vor, welche einer möglichst guten Tracenführung sehr unbequem werden können. Wird man in diesen Einschnitten außerdem gezwungen, einem Wasserlauf zu folgen, so wird für die Herstellung des Unterbaues (siehe

dasselbst) meist auch eine sehr ungünstige Beschaffenheit des Bodens (Wiesen, Moor u. s. w.) mit in den Kauf genommen werden müssen. Hierdurch wird nicht nur bei der ersten Anlage des Bahnkörpers, sondern auch für den Betrieb und für die Unterhaltung des Oberbaues ein höherer Kostenaufwand verursacht werden, als vielleicht die Anlage einer an den Hängen direkt auf die Höhen hinaufgeführten Bahn infolge vermehrter Erdbarbeiten sowie der — durch stärker zu wählende Steigungen bedingten — theilweise schwierigeren Betriebsverhältnisse mit sich bringen würde.

b. Das Festlegen der Bahnlinie.

Wie bereits angedeutet, sind die Endziele auf dem — technisch zulässigen — kürzesten Wege zu verbinden. Abweichungen, bis zu 1 km seitwärts, sind zur Hereinziehung von Ortschaften als Zwischenstationen nur von untergeordneter Bedeutung. Alle weiter als 1 km von dieser Linie abgelegenen, aber in den Betriebsbereich der Kleinbahnlinie aufzunehmenden Dertlichkeiten sind dagegen nur durch Anschlußgeleise mit der Hauptlinie zu verbinden. Führen jedoch bautechnische Gründe dazu, noch weiter als 1 km von der geraden Verbindungslinie abzuweichen, so bleibt in jedem einzelnen Fall zu ermitteln, ob es billiger sein wird, selbst einen entfernter gelegenen Ort direkt zu berühren, oder nur das Anschlußgeleise zu demselben herzustellen.

Sehr richtig ist es aber (und dies gilt als ein durchaus berechtigter Grund), von der — wir wiederholen nochmals: „technisch zulässigen“ — kürzesten Linie abzuweichen, ebenso selbst einen längeren Umweg zu machen, wenn ein größeres, brauchbares, auf lange Zeit ausreichendes Kieslager mit der Bahnlinie durchschnitten werden kann. Die Beschaffung eines guten Kieselstößt häufig auf die größten Schwierigkeiten; je

leichter dies möglich ist, desto geringer werden sich die Bau- wie auch die späteren Unterhaltungskosten stellen.

Desgleichen wird es dort, wo größere Dammschüttungen durch Wiesen, über Einschnitte u. s. w. erforderlich sind, namentlich aber wenn das von der Bahnlinie durchquerte Gelände vorzugsweise aus fettem Lehm- und feuchtem Lettenboden besteht, dringend nothwendig, auch größere Sandlager zu berühren, um aus diesen den für derartige Anschüttungen ohne Nachtheil allein verwendbaren Sand zu den fraglichen Stellen bequem und ohne besondere Kosten hinschaffen zu können. (Siehe Unterbau.)

In dem Anschluß an die Hauptlinie mittelst eines besonderen, selbst längeren Geleises, welches dabei aber in beiden Fahrtrichtungen mit ersterer durch Weichenanlagen verbunden sein muß, können wir keinen Nachtheil finden. (Dem Umstand, daß der Fahrgast sich zu Fuß oder Wagen an die Anschlußweiche begeben muß, weil nicht verlangt werden kann, daß deshalb die Verkehrszüge in das Anschlußgeleise hinein- und wieder hinausfahren, kann keine Bedeutung beigegeben werden.) Im Gegentheil werden die größeren Grundbesitzer das über ihre Feldmark führende Anschlußgeleise dahin auszubenten wissen, daß sie es noch mit weiteren, freilich erst von ihnen anzuschaffenden, tragbaren Geleissträngen in Verbindung bringen. Letztere können dann wiederum heute nach diesem, morgen nach jenem Schlag verlegt werden, wodurch es möglich wird, z. B. Rüben und Kartoffeln von der Erzeugungsstelle aus unmittelbar mit den Bahnwagen in die Fabrik und Brennerei, ohne jeden Gebrauch von Ackerfuhrwerk und ohne jedes Umladen, zu schaffen. Freilich müssen die Eisenbahnwagen mittelst eigener Gespanne bis an die Anschlußweichen des Hauptgeleises hingeführt werden, wofür aber, hoch gerechnet, jahraus jahrein zwei Pferde genügen dürften. Besonders

große Kosten erwachsen daher nicht, die aber durch eine Ersparniß an Frachtkosten, welche infolge der stattgehabten Kürzung der Bahnlinie eintreten muß, sicherlich aufgewogen werden.

Wenn nun schon für die allgemeine Richtung der Kleinbahnen die möglichste Innehaltung einer geraden Linie zu beobachten ist, so gilt dies noch in viel höherem Maße für die einzelnen Theilstrecken. Jede Kurve, und gar noch von geringem Halbmesser, erschwert nicht nur den Betrieb, sondern fordert auch im Laufe der Zeit höhere Bahnunterhaltungskosten.

Krümmungen von 50 m Halbmesser müssen als äußerste Grenze gelten; im Allgemeinen soll aber schon unter 75 m nicht herabgegangen werden. Lange gerade Linien werden freilich immer nur dann möglich sein, wenn die Ackerschläge unbeanstandet auch in schräger Richtung durchschnitten werden dürfen. Hierbei müssen die Herren Landbesitzer nachgeben. Die damit verknüpften Unbequemlichkeiten gleichen sich in 1 bis 2 Jahren aus. Sie sind bald überwunden, wenn nur der gute Wille vorhanden ist, sich der Mühe zu unterziehen, vielleicht stückweise und vorübergehend einen anderen Wechsel in der Fruchtfolge eintreten zu lassen. Eine besondere Erschwerung in der Wirthschaftsführung kann hierin nicht gefunden werden.

Die Bahnlinien längs der Schlaggrenzen anzulegen, heißt mit Umwegen bauen. Anders ist es dort, wo man den vorhandenen Wegen, welche ja meistens die kürzeste und bequemste Verbindungslinie zweier Orte zu sein pflegen, folgen, oder diese selbst für die Anlage des Bahnkörpers benutzen kann, was aus Ersparungsrücksichten sehr zu empfehlen ist, wovon aber nur selten Gebrauch gemacht wird.

Freilich sind die Landwege (namentlich ältere und in bergigem Gelände) vielfach ohne besondere Berücksichtigung der Gefällwechsel angelegt worden. Ja selbst in Chausseen hat man Steigungen eingelegt, welche von den Kleinbahnen nicht

ohne Weiteres überwunden werden können. Wenn man bisher über Steigungen von 1 : 70 nicht hat hinausgehen zu dürfen geglaubt, so scheint uns doch, daß man selbst vor Steigungen von 1 : 50 nicht zurückschrecken darf; sie sind — freilich aber auch nur unter der Voraussetzung einer mäßigen Länge — nicht dazu angethan, der Betriebsleichtigkeit irgendwie hinderlich zu sein.

Bei stärkeren Steigungen muß die Straße verlassen werden, da sich zum Ausgleich der Höhenunterschiede auf derselben weder Einschnitte herstellen, noch Dämme anschütten lassen werden. Unmittelbar neben den Straßen werden meistens dieselben Geländeverhältnisse vorhanden sein. Es ist deshalb wohl zu erwägen, ob es besser und vortheilhafter ist: „Sind hier die erforderlichen Einschnitte und Anschüttungen herzustellen, oder ist die Bahn auf Umwegen unter Vermeidung größerer Erdarbeiten weiter zu führen?“ Die Kostenberechnung kann hierbei allein den Ausschlag geben. Die ersten Anlagkosten stehen in diesem Fall, als einmalige Ausgabe, den dauernd zu zahlenden Betriebs- und Bahnunterhaltungskosten gegenüber.

3. Der Unterbau.

„Billig, aber schlecht!“ Keine andere Vorbemerkung kann die Wichtigkeit dieses Theils der Bahnanlagen besser kennzeichnen.

Wenn auch in Anbetracht der kleineren Zuglasten und der geringeren Geschwindigkeit der Züge die Profilverhältnisse des Unterbaues der Kleinbahnen der Vermuthung nach geringer als die der Vollbahnen sein könnten, so leidet doch der Bahnkörper genau in demselben Maße durch die Witterung, die Ungunst des dazu verwendeten Materials, das unbefugte

Betreten der Dammkronen, Böschungen u. A. m. wie bei den Vollbahnen.

Einen Bahnkörper mit möglichst geringem Kostenaufwand herzustellen, heißt nichts Anderes, als ihn in den Dämmen so schwach wie nur irgend zugänglich anzuschütten und die Einschnitte so schmal wie möglich zu machen. Eine Ausnahme von letzterer Regel wird nur in dem Fall gemacht, wenn der gewonnene Boden zu nahe liegenden Anschüttungen gebraucht werden kann, wobei sehr oft nicht einmal darauf Rücksicht genommen wird, daß auch der abgegrabene Boden zur Herstellung auf die Dauer haltbarer Dämme geeignet ist.

Das Bestreben, billig zu bauen, verleitet aber auch an anderen Stellen dazu, den Boden für die Aufschüttungen unmittelbar neben der Bahnlinie zu entnehmen. Es kommt auf diese Weise vielfach Boden aus nassen Wiesen, aus feuchten lehmigen Aekern u. s. w. in die Dämme hinein, welcher deren Haltbarkeit hart in Frage stellen muß.

Aber abgesehen von diesen Uebelständen, hat man den Kleinbahnen von 60 cm Spurweite — selbst bei Verwendung guten sandigen Schüttbodens — bisher im Allgemeinen nur 2,20 m Kronenbreite gegeben, was für die Entfernung der Dammkanten von den Schienen das sehr beschränkte Maß von nur 0,80 m ergibt.

Die geringste Breite der Dammkrone eingleisiger Vollbahnen beträgt dagegen 4,00 m, wodurch ein Maß für die Entfernung der Schienen von den Dammkanten von etwa 1,20 m erreicht wird.

Letzteres Maß ist ebenfalls durchaus bei den Kleinbahnen erforderlich, und daher muß die Dammkrone einer 60 cm breiten Kleinbahn mindestens eine Breite von $0,60 + 2 \cdot 1,20 = 3,00$ m aufweisen, wenn der Bahndamm selbst nur den durchaus nötigsten Anforderungen genügen soll.

Für das Kiesbett (zwischen Dammkrone und Oberkante Schwellen 35 cm stark), welches die 1,20 m langen Holzschwelle an den Köpfen mindestens um 10 cm überragen muß, ist in der Sohle, auf der Dammkrone gemessen, allein eine Breite von $1,20 + 2 \times 0,10 + 2 \times 0,35 = 2,10$ m erforderlich. Die überschießenden 0,90 m geben zwei 0,45 m breite Bankets, welche sowohl das Abrutschen des Kieses auf die Dammböschungen verhindern sollen als auch zum Verkehr der Streckenarbeiter bei den Bahnunterhaltungsarbeiten, wie auch für die Geleisuntersuchung zu dienen haben. (Siehe Oberbau. Dort Schwellen 1,4 m lang gefordert, Banket um 10 cm schmaler.)

Bei Einschnitten ist dementsprechend in Höhe der Schienenoberkante mindestens ein Abstand von 6,00 m zwischen den Böschungswänden zu fordern, da neben dem Banket auch noch seitliche Abzugsgräben in Rechnung zu stellen sind. Den Damm-, ebenso den Einschnittsböschungen ist grundsätzlich $1\frac{1}{4}$ fache Anlage zu geben, und bis auf ganze Anlage darf nur dann heruntergegangen werden, wenn die Böschungen fest bekleidet werden. Die flachere Anlage verhütet ein Abspülen der Böschungen bei Regenwetter und sichert die Dammkrone und mit dieser gleichzeitig das Kiesbett vor Beschädigungen.

4. Das Ueberschreiten von nassen Wiesen, Wasserläufen, Bahnlinien, Straßen u. s. w.

Nirgends anders ist eine gute sachgemäße Anordnung des Bahnkörpers, vor Allem aber ein brauchbares Schüttungsmaterial mehr am Platze als bei der Herstellung von Dämmen über nasse Wiesen. Bei Ausführung derartiger Arbeiten müssen die reichen Erfahrungen, welche leider sehr häufig zum Nach-

theile des Geldbeutels bei dem Bau von Vorkbahnen gewonnen worden sind, durchaus zu Rath gezogen werden.

Die schmalere Spur, das leichtere Gefänge, die geringeren Zuglasten u. s. w. lassen auch hier keineswegs irgendwelche Herabminderung in der Sorgfältigkeit der Ausführung und in der Herstellungsart zu.

Jedes Versehen, jede Unterschätzung der Schwierigkeit der Verhältnisse rächt sich in nachhaltigster Weise, und ist dann immer die Veranlassung zu vorher ungeahnten, aber später sich herausstellenden, sehr bedeutenden Geldausgaben.

Ehe man sich daher zum Ueberschreiten von nassen, gegen das Nebengelände tief liegenden Wiesen, und zu den hierzu erforderlichen, in vielen Fällen sehr umfangreichen Dammschüttungen entschließt, muß die ganze Sachlage, vornehmlich aber der Untergrund genau und sehr gewissenhaft untersucht werden. Der Schein trügt hier nur allzu oft. Sind deshalb die Untersuchungsergebnisse nur irgendwie zweifelhaft, so ist es unter allen Umständen besser, wir möchten sagen „gebieten“, mit der Bahnlinie, selbst unter der Bedingung anderer größerer Erdarbeiten, einen Umweg zu machen, jedenfalls eine Stelle mit womöglich festerem Untergrund zu suchen, die in den allermeisten Fällen dort gefunden werden wird, wo der Wieseneinschnitt die geringste Breitenausdehnung aufweist. Bleibt aber schließlich nichts Anderes übrig, als den Uebergang an einer weniger günstigen Stelle anzulegen, so wähle man für die Dammschüttungen vor allen Dingen eine Bodenart, welche sich in dem schlammigen, nassen und moorigen Untergrund nicht etwa auflösen kann wie z. B. Lehm und Letten. Sand und wieder Sand ist hier das einzige richtige Baumaterial. Sand wird weder aufgelöst, noch leicht fortgeschlemmt. Wenn selbst von diesem Material das Drei- und noch Mehrfache des kubischen Inhalts, welcher zur Herstellung des über der

Grasnarbe hervorragenden Bahnkörpers erforderlich ist, in die weichen Wiesen hineingeschüttet werden muß, so wird ein Sanddamm endlich doch einmal fest und bleibt für alle Zeiten sicher stehen, wogegen aus Lehm- und Kettenboden hergestellte Schüttungen niemals gänzlich zur Ruhe kommen.

Je ungünstiger die örtlichen Verhältnisse sind, desto breiter muß die Dammkrone werden. Müßten außerdem die erforderlichen Schüttungen hoch hervorragen, so wird die Anordnung mehrerer Banketabläge die Haltbarkeit des Dammes in hohem Maße heben, da hierdurch nicht nur die langen Böschungen entlastet werden, sondern auch die das Gewicht des Bodens aufnehmende Grundfläche an Breite zunimmt.

Bei den Dammanlagen sparen, heißt Geld vergeuden! Ein Aufenthalt bei der ersten Ausführung, sowie später erforderlich werdende ausgedehnte Mehrarbeiten, dauernde große Unterhaltungskosten laufen gewaltig ins Geld.

Sehr schwer und nur selten wird es gelingen, die Trace einer Kleinbahn derartig zu führen, daß nicht Gräben, Wasserläufe u. s. w. überschritten zu werden brauchen. Denselben Bach u. A. m. jedoch mehrfach und kurz hintereinander zu überbrücken gezwungen zu werden, dürfte mit seltener Ausnahme immer nur auf einer ungeschickten Absteckung einer Kleinbahnlinie beruhen. Wenigstens gestattet es die 0,60 m breite Kleinbahn, bei der ihr eigenthümlichen Zulässigkeit verhältnißmäßig sehr starker Krümmungen, bei der Möglichkeit der Einschaltung starker, wenn auch nur kurzer Steigungen die Trace in hohem Maße auch stark wechselndem Gelände anzupassen, weshalb sich stets — freilich mit kleinen Umwegen — eine Linie finden lassen dürfte, auf welcher sich der Bau von größeren Durchlässen und Brücken sehr einschränken lassen wird.

Bei der Konstruktion und der Bauausführung von Durchlässen und Brücken sparen zu wollen, ist in gleicher Weise verwerflich, wie wir dies bereits für die Dammschüttungen auseinandergesetzt haben.

Sämmtlichen Durchlaßquerschnitten ist vor allen Dingen die gehörige Breite und Höhe zu geben. Eine gehemmte, aufgestaute Wasserfluth führt unausbleibliches Verderben auch dann herbei, wenn das an und für sich sonst gut ausgeführte Bauwerk eine nicht völlig richtige Lage zur Stromrichtung erhalten hat.

Man glaube nicht, aus Ersparungsrückichten ungestraft von dem langbewährten Grundsatz abweichen zu dürfen, daß Brückenhäupter und Brückenpfeiler möglichst gleichlaufend mit dem Hauptstromstrich angelegt werden müssen. Jedes übermäßig schräge Auftreffen der Wassermassen gegen die Brückenunterstützungen hat, namentlich bei Hochwasser, ein Mahlen vor den Fundamenten, ein Hinter- und Unterspülen der Spundwände u. s. w. zur unabweihsbaren Folge. Wird nun auch noch — weil es sich ja nur um eine schmalspurige Kleinbahn handelt — an der Tiefe der Fundamente gespart, fehlen gar die Spundwände, reichen die Gründungen der Landpfeiler und deren niemals entbehrlichen Flügelmauern nicht weit genug in die Uferböschungen des Flußbetts hinein, oder hat man gar, um recht billig zu bauen, die Brücken neben dem eigentlichen Stromlauf sozusagen auf dem Trocknen erbaut, um später den alten Lauf in ein unter den Brücken ausgehobenes neues Strombett zu leiten, während das alte zugeschüttet wird, so bleibt, wie es leider bereits sehr häufig eingetreten ist, die Katastrophe sicherlich nicht aus. Es braucht gelegentlich nur einmal, infolge besonderer Witterungsverhältnisse, eine plötzlich hinzuströmende, ausnahmsweise große Wassermasse ablaufen zu müssen, deren Gewalt allbekanntlich unberechenbar ist.

Ein Weg — der aber nur selten eingeschlagen wird — an den Brückenbaukosten zu sparen, liegt darin, das Maß der Fahrbahnhöhe über dem mittleren Wasserstand nicht größer zu wählen, als dies durchaus erforderlich ist. Ueberall dort, wo nicht die Hochwasserverhältnisse, die Schifffahrt u. s. w. eine bestimmte, besonders große Höhenlage der Unterkante der Tragwerke fordern, gehe man mit der Brückenbahn nicht ohne andere zwingende Gründe in die Höhe. Hierzu kann man freilich sehr leicht, aber immer doch nur aus Mangel an Ueberlegung verleitet werden, wenn die Ufer sehr hohe sind, die Wasserläufe, Gräben u. s. w. in dem Gelände sehr tief eingeschnitten liegen. Der sorgsame Techniker wird aber in solchen Fällen stets erst die Frage aufwerfen: „Kann die Brücke nicht an einer günstigeren Stelle — mit niedrigeren Ufern, wenn auch mit einem Umweg der Bahnlinie — erbaut werden, oder ist es nicht billiger, mit einem wenn auch der Steigungsverhältnisse halber längeren Einschnitt auf eine tiefer anzuordnende Brückenbahn herunter und von dieser wieder ebenso in die Höhe zu steigen?“ Die sorgfältigste Erwägung aller einschlägigen Umstände und die genaueste Berechnung der Kosten für das Eine oder das Andere kann hier allein den Ausschlag geben. Deshalb nichts über das Knie gebrochen und die Angelegenheit gar zu genial betrieben! Beides ist vielleicht nur darauf zurückzuführen, daß es sich (wir müssen das immer wieder wiederholen) ja nur um eine Kleinbahn von geringer Spurweite handelt, die nicht nur selbst, sondern bei der ebenso alles andere mit ihr Zusammenhängende nur von untergeordneter Bedeutung ist und sein kann! Nein! Auch das Geringste fordert sein Recht!

Welche Art des Tragwerks gewählt werden soll, hängt lediglich von den Spannweiten ab. Solange es irgend möglich, bringe man der Kostenersparniß halber die Fahrbahn oben an;

um so mehr, als in diesem Fall keine Rücksicht auf das Ladeprofil genommen zu werden braucht. Liegt die Fahrbahn unten, so müssen dagegen die beiden Tragewände so weit voneinander entfernt angeordnet werden, daß das für die Konstruktion der Wagen zulässige und bei kleiner Spurweite von dem Schwerpunkt sehr abhängige Ladeprofil nirgends eingeschränkt zu werden braucht. Was nützt es, an den Brückenkosten durch ein Näheraneinanderrücken der Tragewände etwas Geringes ersparen zu wollen, wenn man sich hierdurch Schwierigkeiten schafft, die auf den Betrieb der Bahn sehr störend einwirken können? Doch es giebt Beispiele hiervon. Wir glauben uns nicht zu irren, daß künftig in den Personenwagen einer gewissen Kleinbahnstrecke zu lesen sein wird: „Hinauslehnen verboten wegen der damit verknüpften Lebensgefahr!“

Das Ueberführen von Kleinbahnlinien über andere Bahnen mit gleichen Betriebsverhältnissen au niveau wird an allen, selbst auf freier Strecke, außerhalb des Bereichs eines Bahnhofes gelegenen Punkten durchführbar sein. Die nöthigen Signale und ein Wärter werden unzweifelhaft die erforderliche Betriebssicherheit leicht gewährleisten. Das Kreuzen mit Vollbahnen in der gleichen Weise wird dagegen nur auf Bahnhöfen dieser möglich sein, jedoch kaum gestattet werden. Jedenfalls werden sich stets auf eine Betriebsgefährdung hinweisende, stichhaltige Einwände machen lassen. Es bleibt daher mit Rücksicht auf die Billigkeit der Ausführung nur übrig, die Kreuzung der Vollbahn, wie folgt, anzuordnen: Die Kleinbahn läuft in den Bahnhof (als Kopfstation gedacht) auf einer Seite hinein und wird durch Weichenanlagen auf die andere Seite hinüber und wieder hinausgeführt, um mittelst einer Krümmung von Neuem in die alte Richtung überzugehen. Hat die Kleinbahn dieselbe Spurweite wie die Vollbahn, so sind technische und den Betrieb berührende Bedenken nicht zu befürchten. Aber selbst bei Bahnen von geringerer

Spurweite dürften Bedenken dadurch zu beseitigen sein, daß man das schmalere Gestänge zwischen die Vollbahnschienen legt und die Weichen des ersteren mit den Vollbahnweichen in direkte Verbindung bringt.

Werden vorstehende Maßnahmen seitens der Vollbahnverwaltungen trotzdem nicht gestattet, so wird sich nichts Anderes anordnen lassen, als entweder die Vollbahnlinie mittelst hoher Ueberführungsbauten zu überschreiten — welche Einrichtungen jedoch wohl meistens an den hohen Baukosten scheitern werden —, oder die Kleinbahn auf einem Umwege durch eine bereits vorhandene Wegeunterführung, bezw. unter einer Brücke hinweg mit Anwendung besonderer Einbauten in dem Wasserlauf durchzuleiten, was sich zweifellos ohne gerade besonders erhebliche Schwierigkeiten und mit geringeren Kosten ausführen lassen wird.

Bei Straßenüberschreitungen bleibt dagegen nur wenig Besonderes zu beachten. So ist z. B. zu empfehlen, falls in dem Oberbau der Kleinbahnen nur schwächere Schienenprofile zur Anwendung kommen, über die Straßen hinweg Vollbahnschienen einzuschalten, welche Maßnahme die Herstellung eines soliden Bahnübergangs sehr erleichtert. Eine Zwangsschiene, zur Herstellung einer Spurrinne, ist dabei niemals zu entbehren. In schlecht hergestellten Bahnübergängen lauert dauernd eine Gefahr zum Entgleisen, namentlich aber dann, wenn die Bahnüberführungen sehr schräg zur Wegerichtung, oder gar in einer Kurve über die Straßen hinweg geführt worden sind, was, als durchaus verwerflich, niemals gestattet werden sollte. Daß zwischen den Schienen, welche bei gepflasterten und chauffirten Straßen mit den Köpfen in gleicher Höhe der Straßenoberfläche liegen müssen, ein festes Pflaster anzulegen ist, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden. Für unbefestigte Wege gilt dasselbe; nur können hier die Schienen über das

Wegeplanum hervorragen, was aber eine feste Anrampung mit sich bringt.

Zwangsschienen (Spurrinnen) sind ebenso da erforderlich, wo die Bahnlinie auf einer schmalen oder sehr belebten Straße selbst fortläuft, und für den Verkehr die Gesamtbreite der Straße gebraucht wird; auch müssen zwischen dem Geleis und außerhalb der Schienen ausreichend breite Befestigungsanlagen (Pflaster, Bettungen von Schotter) hergestellt werden, wenn — was auf Pflasterstraßen und Chaussees durchaus verlangt werden muß — das Gefälle nicht in die Straße selbst eingebettet wird. Breite Landwege lassen es dagegen zu, Schwellen und Schienen ohne Weiteres auf die Wegeoberfläche zu verlegen. Zum Schutz des Oberbaues und zum Vorbeugen von Unglücksfällen sind in diesem Falle jedoch recht zahlreiche Presssteine erforderlich.

5. Der Oberbau.

Wie bei den Vollbahnen seit Jahren mit allen Kräften darauf hingewirkt wird, den Oberbau mehr und mehr zu verstärken, um hierdurch die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen zu erhöhen (größere Geschwindigkeit — schwerere Maschinen — größere Belastung der Züge u. s. w.), so ist es auch für die Kleinbahnen in Rücksicht darauf, daß sich später der Verkehr auf ihnen in bedeutender Weise steigern könnte, von vornherein geboten, den Oberbau so stark und so sicher wie nur immer möglich herzustellen.

Selbstverständlich braucht hierbei nicht über das Maß hinausgegangen zu werden, welches erforderlich ist, um überhaupt dem gesteckten Ziele und den hieraus sich ergebenden Betriebsansprüchen voll gerecht werden zu können. Daß man bei vollspurigen Kleinbahnen unter die für vollspurige Haupt-

bahnen zu stellenden Anforderungen etwas hinuntergehen kann, liegt wohl auf der Hand. Falsch ist es dagegen, die schmalspurigen Kleinbahnen, nur weil sie eben erst recht Kleinbahnen sind, sozusagen stiefmütterlich zu behandeln. Wenn auch bisher schon für den Oberbau der Kleinbahnen geringerer Spurweite eine besondere Sorgfalt aufgewendet worden ist, so haben sich doch trotzdem mancherlei unangenehme Erscheinungen herausgestellt, deren Beachtung für spätere schmalspurige Kleinbahnbauten nicht warm genug empfohlen werden kann.

Die Schwellen. Die Verwendung von Holzschwellen darf an und für sich durchaus nur gebilligt werden. Eine Kleinbahn mit Holzschwellen kann — abgesehen davon, daß jedes Jahr mehr oder weniger schadhast gewordene Schwellen ausgewechselt werden müssen — leichter in Ordnung und somit betriebssicher erhalten werden als eine Bahn mit eisernen Schwellen, wenn letztere nicht gerade von besonders starkem Gewicht u. s. w. sind. Bei eisernen Schwellen läßt sich nicht nur das erste Stopfen viel schwieriger ausführen als bei Holzschwellen, sondern sind auch während des Betriebes dauernd umfangreichere und unbequemere Nachstopfarbeiten erforderlich als bei jenen.

Die seither verwendeten Holzschwellen sind aber bisher in vielen Fällen aus falschen Sparsamkeitsrücksichten nicht lang und auch nicht breit genug gewählt worden. Um die Geleislage dauernd gut zu erhalten, muß für Bahnen von 60 cm Spurweite eine Schwellenlänge von mindestens 1,40 m statt 1,20 m gefordert werden (siehe Unterbau: Breite des Planums). Das Mehr von 20 cm wird schon bedeutend zu einer festeren Lage des Gestänges beitragen und die Geleisunterhaltungskosten nicht unbedeutend herabmindern.

Gegen die bisher gebräuchliche Entfernung der Schwellen — im Durchschnitt 90 cm von Mitte zu Mitte — läßt sich im

Allgemeinen nichts Besonderes einwenden; freilich vorausgesetzt, daß den Schienen ein Profil gegeben worden ist, welches der Entfernung der Schwellen voneinander in Bezug auf den Achsdruck der Maschinen in jeder Weise entspricht. Eine Verringerung dieses Maßes ist jedoch sofort dann erforderlich, wenn der Bahnkörper nicht die nöthige Festigkeit besitzt.

In allen Kurven, namentlich bei den in Kleinbahnen von 60 cm Spurweite, in welchen Krümmungen von nur 50 m Halbmesser vorkommen, muß dagegen die Schwellenentfernung bis zur Hälfte verringert werden, wenn diese Kurven dauernd eine gute Lage behalten sollen, um hierdurch die nöthige Betriebssicherheit und Gefahrlosigkeit gewährleisten zu können.

Die Schienen. Wie kurz zuvor angedeutet worden ist, muß das Gewicht der Schienen (bei schmalspurigen Bahnen von 60 cm Breite für den laufenden Meter z. B. 12,5 kg) ein dem Achsdruck der Lokomotiven entsprechendes sein. Leider hat man es häufiger versucht, sich mit schwächeren Schienen, als es die theoretische Berechnung fordert, zu begnügen. Die Folgen hiervon äußerten sich sehr bald durch das Verbiegen einzelner Schienen, durch das sogenannte Verwerfen des Gestänges, bei welchem den Betrieb gefährdende unregelmäßige Krümmungen in den einzelnen Geleissträngen entstehen. Eine Abhilfe dieses Fehlers ist allein durch nachträgliches Einziehen einer größeren Anzahl von Schwellen möglich, wodurch sich nicht nur die für den Oberbau ausgeworfenen Summen nachträglich erhöhen, sondern auch die Kosten für die Unterhaltung der Bahn größer werden.

Befestigung der Schienen. Ob zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen Schienennägel zu verwenden sind, dürfte fraglich sein. Der Absicht entsprechend, den Oberbau so stark wie möglich herzustellen, würde es besser sein, Schienenschraubnägel zu wählen, wenn sich hierdurch auch die Gesamtkosten für den Oberbau etwas steigern dürften.

Wo aber Nägel beliebt werden, falle man nicht in den Fehler, wie dies leider bereits öfter bei Kleinbahnen von 60 cm Spurweite vorgekommen ist, die Nägel zu kurz und von zu geringem Querschnitt zu wählen. Hier sparen zu wollen, heißt geradezu das Geld zum Fenster hinauswerfen. Der Nagel hat bei den schmalspurigen Kleinbahnen denselben Kraftäußerungen des rollenden Materials Widerstand zu leisten, wie dies auf den Vollspurbahnen der Fall ist. Das geringere Lastgewicht und die kleinere Geschwindigkeit fallen durchaus nicht in dem Maße ins Gewicht, daß man es sich bei Bahnen von schmaler Spur erlauben dürfte, Schienennägel von gar zu geringen Abmessungen zu verwenden.

Im Gegensatz hierzu scheint uns aber die Verwendung von Unterlagsplatten, wie solche hier und da üblich ist, nicht unbedingt erforderlich zu sein. Während sich die Baukosten durch Beschaffung dieser Platten nicht unerheblich erhöhen, wird der beabsichtigte Zweck: „die Schwellendauer zu verlängern, die Steifigkeit des Gestänges zu vermehren u. s. w.“, doch immer nicht in dem Maße erreicht, daß sich diese Mehrausgaben in der That auch wirklich lohnen.

Wir halten jedenfalls den Fortfall der Unterlagsplatten für Bahnen von 60 bis 75 cm Spurweite für unbedingt zulässig. Der hauptsächlichste Zweck der Unterlagsplatten neuester Konstruktion ist einmal der, den Schienen die nöthige Neigung nach innen zu geben, gleichzeitig das früher gebräuchliche Tegelnd der Schwellen zu vermeiden, dann aber auch der, das Einfressen des verhältnißmäßig schmalen Schienenfußes in die Oberfläche der Schwellen zu verhindern, wodurch ebenso wie durch das Tegelnd nach und nach Wassersäcke entstehen, welche ein frühzeitigeres Anfaulen der Schwellen im Gefolge haben könnten.

Der Preis für eine Schwelle in Bahnen von 60 bis 75 cm Spurweite ist kein sehr hoher. Ob in der That diese oder jene

Schwelle einmal etwas früher — wegen Fäulnis Eintritts von oben — ausgewechselt werden muß, ist daher von keinem großen Belang. Nun fragt es sich aber noch, ob es bei Bahnen mit nur geringerer Fahrtgeschwindigkeit, namentlich bei Bahnen von kleinerer Spurweite nothwendig ist, den Schienen eine Neigung nach innen zu geben. Auch dies scheint uns für derartige Bahnen durchaus entbehrlich, ebenso wie die Anordnung von Spurerweiterungen in den Krümmungen, freilich nur unter der Voraussetzung, daß das rollende Material dementsprechend eingerichtet ist, d. h. daß nicht Wagen von verhältnißmäßig großem Maßstab, sondern nur solche nach dem Trucksystem gebaute, die außerdem noch viele andere Vorzüge aufzuweisen haben, auf der Bahn verkehren. (Siehe Betriebsmittel.)

Somit würde der Fortfall der Unterlagsplatten unter gewissen Bedingungen das Verlegen des Gestänges nicht nur vereinfachen, sondern technisch auch bedeutend erleichtern. Hierdurch wird auch die Möglichkeit geboten, bei dieser Arbeit Leute anzustellen, welche keine besondere Übung zu besitzen brauchen, um so mehr noch in dem Fall, daß gleichzeitig die Spurerweiterungen in Fortfall kommen.

Um hier keine Lücke zu lassen, sei auch noch der Geleisüberhöhungen in den Kurven gedacht, die für die Gewährleistung der Betriebssicherheit nicht gemißt werden können, deren Ausführung aber auch keinerlei besonderen Schwierigkeiten bietet.

Die durch den Fortfall der Unterlagsplatten sowie der Spurerweiterungen eintretende Arbeitserleichterung liegt auf der Hand. Diese wird besonders von denjenigen Herren Landwirthen, Fabrikbesitzern u. s. w. gewürdigt werden, welche in eigener Regie, ohne besonderen technischen Beirath, eine schmalspurige Kleinbahn auf Holzschwellen in ihrem Geschäftsbereich anlegen wollen.

Was bezüglich der Nagelung der Schienen gesagt worden ist, gilt in gleicher Weise für die Verlaschung der Schienenfüße. Auch die Laschen können nicht stark genug gewählt werden. Je weniger Stoßverbindungen in einem Geleise vorhanden sind, desto mehr wird eine ruhige, gute und sichere Bewegung der Fahrzeuge auf dem Gestänge zu erreichen sein. Es bleibt daher noch darauf hinzuweisen, daß man die Länge der einzelnen Schienen so groß wie möglich, etwa auf 7,5 bis höchstens 9 m bemessen muß. Ueber dieses Maß hinauszugehen, empfiehlt sich nicht, da hierdurch sowohl der Transport der Schienen für den Vorkbau, als auch jede Handhabung derselben sehr erschwert werden würde.

6. Die Betriebsmittel.

Ueberall da, wo nicht die Betriebsmittel der Vollbahn (mit Ausnahme der Maschinen, welche je nach dem zur Anwendung gelangenden Gestänge vielleicht bedeutend leichter sein müssen) auch auf der Kleinbahn Verwendung finden können, d. h. also auf Linien geringerer Spurweite, sind für die Konstruktion der Wagen und Maschinen vielerlei Erfahrungen zu berücksichtigen. Vor Allem hat sich herausgestellt, daß mit dieser und jener langbewährten und z. B. auf den Vollbahnen überall noch gebräuchlichen Einrichtung bei Kleinbahnen von 60 cm Spurweite gebrochen werden muß. Dagegen sind alle die Neuerungen wohl zu beachten, welche — namentlich amerikanischen Verhältnissen entnommen — hier und da bereits seit längerer Zeit auf einzelnen Vollbahnen berücksichtigt worden sind, ausnahmslos aber bei den 60 cm breiten Feldbahnen der verschiedensten Armeen eine ausgedehnte Verwendung fanden. Wir meinen die Benützung des Truicksystems für sämtliche Güterwagen.

Wie bereits erwähnt, bieten die bei der schmaleren Spur zulässigen, steilen Kurven große Vortheile für die Tracensführung. Hierdurch wird namentlich bei den 60 cm breiten Kleinbahnen das Maß des Radstandes von Maschinen und Wagen sehr eingeschränkt. Ein kurzer Radstand erschwert aber die Konstruktion eines sonst allen Anforderungen gerecht werdenden Fahrzeugs in mancherlei Richtung. Vor allen Dingen zwingt er dazu, die Wagen mit festen Achsen verhältnißmäßig kurz zu bauen, was für das Verladen mancher Art von Gütern und für eine Ausnutzung der Tragfähigkeit (sperrige Güter u. a. m.) sehr unerwünscht ist. Sehr einfach ist es aber, diese Uebelstände mit einem Schlag zu beseitigen; man braucht sich nur dazu zu entschließen, auf den 60 cm breiten Kleinbahnen die Einstellung von Wagen mit festen Achsen ein- für allemal gänzlich aufzugeben, statt dessen aber nur Wagen und Maschinen auf Truckgestellen — kleinen zweiachsigen Unterwagen mit ganz kurzem Radstand — in Betrieb zu nehmen.

Wenn auch die Kosten für dergleichen Fahrzeuge etwas höher sind, als die für Wagen mit feststehenden Achsen betragen, so bieten doch erstere außer den bereits aufgeführten Vorzügen — steile Kurven anstandslos durchfahren zu können, wie in ihrer Längenausdehnung nicht beschränkt zu sein — den großen Vortheil, daß man auf die beiden, zu jedem einzelnen Wagen gehörigen Untergestelle heute diesen, morgen jenen, den verschiedensten Transportzwecken und Güterarten angepaßten Oberwagen aufsetzen kann. Letztere müssen jedoch, je nach ihrer Art, in einer so reichlich bemessenen Anzahl vorhanden sein, daß auch einem z. B. beim Rüben- und Kartoffeltransport zeitweise eintretenden Mehrbedarf an bestimmten Wagenarten genügt werden kann. So wird man über einen Wagenpark zu verfügen haben, der, bei einer sonst ausreichenden Anzahl von Unterwagen, allen plötzlichen, größeren Verfrachtungsanforde-

rungen genügen dürfte, dabei aber trotzdem verhältnißmäßig weniger kosten wird als ein anderer aus Wagen mit festen Achsen bestehender Wagenpark. Für den einzelnen Wagen letzterer Art wird der Preis freilich ein billigerer sein; jedoch würde, in Anbetracht der benötigten größeren Anzahl von Fahrzeugen verschiedener Art, die Beschaffung eines größeren Wagenparks mit festen Achsen trotzdem einen bedeutenderen Aufwand an Geldmitteln erfordern.

In Berücksichtigung des Umstandes, daß sämtliche schmalspurigen Kleinbahnen niemals auf ein so vollwerthiges, zahlreiches und ausgebildetes Betriebspersonal rechnen können wie die Kleinbahnen mit Normalspurweite, müssen die Kuppelungseinrichtungen der schmalspurigen Fahrzeuge recht einfach, leicht und zweckentsprechend zu bedienen, dabei aber auch so kräftig sein, daß die Betriebssicherheit in jeder Weise gewährleistet bleibt. Alles dies gilt auch für die Buffer. Ebenso kann für die Bremsvorrichtungen nicht nur die größte Einfachheit der Anordnung und leichteste Handhabungsweise bei der Bedienung unter Festhalten an einer recht großen Solidität empfohlen werden, sondern es wird auch sehr zweckmäßig sein, sämtliche Wagen mit einer Bremse auszustatten. Hierdurch wird sowohl das Rangiren auf den Bahnhöfen nach Möglichkeit vereinfacht, als auch erreicht, jedes einzelne Fahrzeug an jeder beliebigen Stelle eines Zuges einstellen zu können.

Die Feldbahnwagen der preussischen Armee führen beispielsweise Kuppelungen, Buffer und Bremsvorrichtungen von bewährter Konstruktion, deren Einführung bei den 60 cm breiten Kleinbahnen nur zu wünschen ist.

Als Lokomotiven für schmalspurige Kleinbahnen eignen sich am besten Tendermaschinen. Diese müssen mit Elevatoren zur Wasseraufnahme versehen sein, damit die Maschinen unmittelbar das Wasser aus Brunnenkesseln in die eigenen Kessel

saugen können, wodurch die Anlage besonderer Wasserstationen (Pumpwerk — Reservoir — Krahn) erspart werden kann. Die Elevatoren lassen es auch zu, das Wasser sehr einfach und schnell aus Seen, Gräben u. s. w. auf der freien Strecke aufnehmen zu können, was nicht unwesentlich auf die Betriebsverhältnisse einwirken könnte und diese vielleicht sehr vereinfachen lassen dürfte.

Als allgemeiner Grundsatz gelte ferner der: die einzelnen Theile der Lokomotiven so wenig komplizirt wie nur immer möglich anzuordnen, wenn auch dieses Bestreben die Leistungsfähigkeit der Maschinen im Vergleich zu ihrem Gewicht etwas herabmindern sollte. Je einfacher der Mechanismus, je leichter die Bedienung, je weniger schwer etwaige Reparaturen auszuführen sind, desto mehr wird sich eine solche Maschine für solche Verhältnisse eignen, die es nicht möglich machen lassen, stets altgeschulte Maschinenführer und Feizer sowie Werkstattsvorsteher und Arbeiter zur Verfügung zu haben.

Das Vorhandensein zahlreicher, hoch angesehener Lokomotivfabriken, auch solcher, welche sich bereits seit langen Jahren den Bau schmalspuriger Maschinen zur Aufgabe gestellt haben, bietet eine Gewähr dafür, daß, wenn diesen Werken nur die Angaben über die geforderte Leistungsfähigkeit der Maschinen u. s. w. zugehen, von ihnen Lokomotiven gebaut und geliefert werden dürften, welche auch den höchsten Anforderungen gerecht zu werden versprechen.

Eine gute Maschine wird aber auch einen guten Preis erfordern! Hier nur keine ganz verfehlte Sparsamkeit walten lassen wollen!

7. Telephonleitung und Bahnhofseinrichtungen.

Ein Verständigungsmittel für die Ferne ist für die Aufrechterhaltung eines geregelten und sicheren Betriebes nicht zu entbehren. Die Anlage eines Telegraphen erfordert sowohl größere Kosten, als auch ein besonderes, geschultes Personal. Eine Fernsprecheinrichtung läßt sich dagegen mit verhältnißmäßig geringeren Mitteln herstellen und verlangt weder zur Unterhaltung, noch zur Bedienung Leute von besonderer Sachkenntniß. Sehr zu empfehlen ist es, die Telephonleitung gleich bei Ausführung der Erdarbeiten mit vorzustrecken und in Betrieb zu nehmen. Die Möglichkeit, in die Ferne sprechen zu können, wird dem Bauleitenden und der ganzen Angelegenheit zu großem Vortheil gereichen. Bereits während der Ausführung der Erdarbeiten kann es erwünscht sein, Anfragen möglichst schnell zu erledigen, sowie Anordnungen zu treffen. Eine Verzögerung derselben kann nur die Bauausführung schädigen, namentlich für eine schnelle, stets sachgemäße Förderung derselben von großem Nachtheil sein. Wann die Kosten für eine einmal bewilligte Einrichtung gezahlt werden, ist doch, wo es sich um Hunderttausende von Mark handelt, ziemlich gleichgültig. (Siehe Baukosten und Art der Ausführung.)

Ganz selbstverständlich dürfte es wohl sein, besonders aber auf Kleinbahnen geringerer Spurweite, die Bahnhofseinrichtungen, den ganzen, in gewisser Beziehung immerhin doch nur untergeordneten Betriebsverhältnissen entsprechend, so einfach wie möglich zu gestalten. Man wird daher im Bereich der anzulegenden Bahnhöfe, Ausweichen, Haltestellen (siehe Betrieb und Betriebskosten) gelegene Privatgebäude hierfür nach Möglichkeit nutzbar zu machen suchen, das heißt, wenigstens die Fahrkartenausgabe, die Postpaketbeförderung u. s. w. in

diese hineinlegen; um so mehr, als zur Uebernahme der hierfür erforderlichen Beamtenposten Privatleute — vielleicht die Besitzer dieser Baulichkeiten selbst — bereit sein werden, sich (gegen eine kleine Entschädigung für ihre Mühe) gern diesen Geschäften zu unterziehen.

Anders ist es dagegen mit Bauten, welche der Erhaltung des rollenden Materials dienen sollen, und mit solchen Einrichtungen, die für den Betrieb, die Güterbeförderung u. s. w. nothwendig sind, wie z. B. Wagen- und Lokomotivschuppen und Werkstätten, bezw. Drehvorrichtungen für die Maschinen, Löschgruben, Waagen, Laderampen u. a. m.

Bei Aufstellung der Entwürfe für diese Bauwerke behalte man vor allen Dingen im Auge, daß sich später, bei wachsendem Betrieb, bei einer weiteren Entwicklung des Kleinbahnnetzes, unter allen Umständen Erweiterungen dieser Anlagen ohne besondere Schwierigkeiten ausführen lassen können, was um so mehr zu beachten ist, als es falsch sein dürfte, der ersten Anlage nicht gleich von vornherein den Stempel für eine lange Dauer aufzudrücken, d. h. die Baulichkeiten nicht gleich in solidester und dauerhaftester Weise herzustellen. Leichte Holzfachwerkhbauten sind daher als unzweckmäßig zu verwerfen. Der Massivbau in Stein und Eisen verspricht, bei wenn auch etwas höheren Anlagekosten, die längste Dauer und wird die geringsten Unterhaltungsausgaben mit sich bringen.

Im Besonderen wollen wir noch hervorheben, daß sich sehr gut Lokomotivschuppen mit Löschgrube und Werkstatt in einem und demselben Gebäude vereinigen lassen. Auf die Einzelheiten einer solchen vereinigten Anlage einzugehen, würde jedoch über den Rahmen unseres Buches hinausgehen heißen. Nur sei darauf aufmerksam gemacht, daß beispielsweise auf einer schmalspurigen Kleinbahn von etwa 50 km Länge nicht mehr als 5 bis 6 Lokomotiven in Betrieb sein werden, deren

Stationirung (siehe Betrieb) sich in der Weise gestalten würde, daß je 2 Maschinen auf den Endpunkten und 2 auf dem in der Mitte liegenden Bahnhof Unterkunft finden müßten. Die einzelnen Baulichkeiten brauchten daher nur für die Aufnahme je zweier Maschinen bemessen zu werden, sowie derart über einem Fahrgeleise zu liegen, daß beide Maschinen unabhängig voneinander nach dieser bezw. jener Seite aus- und einfahren können, wobei die Löschgrube über die ganze Länge des Schuppens hinweg zu reichen hätte. Werden außerdem die Seitenwände des Gebäudes so weit voneinander entfernt angeordnet, daß mindestens ein Raum von 2,0 m zu beiden Seiten der Maschine frei bleibt, so ist bei der nunmehr vorhandenen Gesamtbreite des Schuppens von etwa 5,5 m genügender Platz vorhanden, jedwede, auch größere Reparatur in dem Schuppen selbst bequem ausführen zu können. Für eine spätere Vergrößerung des Schuppens zur Aufnahme weiterer Maschinen braucht er nur verlängert zu werden. Eine Breite des Gebäudes von 5,5 m giebt auch keinerlei Veranlassung, zu einer komplizirten Konstruktion des Daches Zuflucht nehmen zu müssen.

Eine Drehscheibe zur Vornahme von Fahrtrichtungsveränderungen der Maschinen kann wohl im Allgemeinen völlig entbehrt werden, da Tendermaschinen unbeschadet der Betriebssicherheit sowohl vorwärts wie rückwärts vor den Zügen laufen dürfen. Sollte aber dennoch einmal das Bedürfniß vorliegen, sowohl Maschinen wie Wagen umsetzen zu können, so ist dies sehr leicht durch eine besondere Geleisanordnung, eine sogenannte Spitzkehre, zu erreichen, für deren Anlage, in Berücksichtigung der hierfür erforderlichen nur geringen Längenausdehnung und in Anbetracht der Zulässigkeit steiler Kurven (50 m Halbmesser), sich jederzeit leicht der benötigte Raum finden lassen wird.

Der durch eine derartige Anlage erwachsende Kostenbetrag ist nur ein geringer.

Die Aufstellung mehrerer Waagen wird sich nicht vermeiden lassen, weil auf den Kleinbahnen wohl zum allergrößten Theil solche Güter (wie Kohlen, Rüben, Kartoffeln, ungesacktes Getreide u. A. m.) zur Verfrachtung gelangen dürften, welche einfach in die Lowries eingeschüttet werden. Man vermeide, diese Waagen in die Hauptgeleise zu legen, damit Betriebsstörungen ausgeschlossen sind, und wähle eine Konstruktion, die sich bereits auf den Vollbahnen bewährt hat.

Eine ganz besondere Würdigung verlangen nur die Laderrampen schmalspuriger Kleinbahnen, da für vollspurige Kleinbahnen die für Vollbahnen gebräuchlichen Einrichtungen angewendet werden können.

Bei der geringen Höhenlage des Bodens der Kleinbahnschmalspurwagen über Schienenoberkante sind tragbare, leichte Holzrampen, selbst für das Verladen von Vieh, völlig ausreichend. Besondere Rampenvorrichtungen werden jedoch dort erforderlich, wo es darauf ankommt, die mittelst der schmalspurigen Bahn anlangenden Güter auf eine möglichst bequeme und die geringsten Kosten verursachende Weise in die Vollbahnwagen zum Weitertransport umzuladen.

Hierbei sind hauptsächlich zwei Fälle zu unterscheiden: „Das Umladen mit der Hand und das Umladen auf maschinellem Wege.“ Im ersteren Fall ist dafür zu sorgen, daß die Arbeiter mit dem geringsten Aufwand an Zeit und Kräften die Güter aus einem Wagen in den anderen hinüberschaffen können. Die geringsten Kräfte sind erforderlich, wenn die Güter bei diesem Vorgang nicht auch noch in die Höhe gehoben werden müssen, und die wenigste Zeit wird gebraucht, wenn sich das Umladen derartig vollziehen kann, daß die losen Güter gleich in großen Massen abrollen oder ablaufen können. Es liegt

auf der Hand, daß, um beiden Anforderungen zu genügen, die Kleinbahnwagen höher als die Vollbahnwagen stehen müssen. Erstere würden daher auf einer hohen Rampe neben dem Vollbahn-Ladegleise aufzustellen sein. Sehr vereinfacht würde das Umladegeschäft noch dadurch, daß ein Theil des Wagenparks der schmalspurigen Kleinbahnen als Seitenkipper eingerichtet wird, um bei dem Massentransport von Kohlen, Rüben u. s. w. den Zeitaufwand für das Umladen so gering wie möglich zu machen. Auf diese Weise können die Fahrzeuge jedes, besonders aber eines nicht sehr zahlreichen Wagenparks so schnell wie möglich an die Aufgabeorte der Güter zurückgeführt werden, um gleich darauf wieder neue Ladungen aufzunehmen.

Die Konstruktion zweckentsprechender Seitenkipper für Lasten von 100 Ctr. (das Traggewicht der schmalspurigen Kleinbahnwagen) ist jedoch nicht so einfach. Selbst dem besten System haftet immer der Mangel an, daß Zügen, in welchen Seitenkipperwagen laufen, eine gewisse Gefahr für die Betriebssicherheit innewohnt. Besser würde es daher sein, die Wagen, wie dies auf den Vollbahnen (Umschlagsstationen) geschieht, wenn Kohlen u. s. w. von der Bahn aus auf dem Wasserwege weiter geschickt werden sollen, nur mit umklappbaren Stirnwänden zu versehen. Freilich gehört in diesem Fall noch ferner dazu, daß maschinelle Einrichtungen getroffen werden müssen, die den ganzen Wagen, der zuvor auf eine sehr hohe Kopframpe heraufgebracht worden ist, in eine geneigte Lage bringen, welche nach erfolgtem Umklappen der Stirnwand ganz allein das Abrutschen der Ladung in die Vollbahnwagen veranlaßt.

Diese Art einer Kippvorrichtung näher zu beschreiben, würde hier zu weit führen. Nachahmungswürthe Muster sind auf den Vollbahnen zu finden.

Um aber die Angelegenheit des Umladens in möglichst ausführlicher Weise zu besprechen, müssen wir auch noch auf

die Frage eingehen: Ob es sich nicht lohnen würde, auch auf den schmalspurigen Kleinbahnen Spezialwagen einzuführen und diese derartig einzurichten, daß die Oberwagen bezw. die Bassins (für Spiritusverfrachtung) mittelst einer Krahnvorrichtung abgehoben und auf entsprechende Vollbahnwagen niedergelassen werden könnten? Eine derartige Einrichtung wird freilich nicht billig sein. Die Entwicklung der Kleinbahnen und der auf denselben dauernd zunehmende Verkehr wird aber auch diese Einrichtung in nicht allzu langer Zeit zur Folge haben.

Alle noch übrig bleibenden Bahnhofseinrichtungen wie z. B. die Weichen, Prellböcke, Wächterbuden und noch vieles Andere mehr sind einfacher Natur. Sie unterscheiden sich durch nichts von den allbekanntesten gleichartigen Einrichtungen der Vollbahnen. Man wähle von diesen auch für die Kleinbahnen geringerer Spurweite die besten und solidesten Konstruktionen.

8. Die Baukosten einschließlich Beschaffung der Betriebsmittel und die Herstellungsweise der Bahn bis zur Inbetriebsetzung.

Um eine auf reellen Zahlenwerthen beruhende Kostenaussage für den Bau einer Kleinbahn (wir wollen eine von 60 cm Spurweite wählen) zu geben, bleibt nichts Anderes übrig, als von einem ideellen Beispiel als Grundlage auszugehen. Es soll deshalb der besseren Uebersicht halber die Angabe der Kosten nach nachstehend aufgeführten Unterabtheilungen unter der Annahme erfolgen, daß die Gesamtlänge der ins Auge gefaßten Bahnlinie 50 km beträgt, und die sonst angenommenen Verhältnisse nur als mittel günstige bezeichnet werden können.

1. Vorarbeiten. Die Vorarbeiten dürfen, wenn sie für den späteren Bau der Bahn eine derartige Grundlage bilden sollen, daß nach Fertigstellung sämtlicher Bauten, Beschaffungen u. s. w. weder sachlich gefehlt, noch irgend eine unnöthige Ausgabe gemacht worden ist, nur von einem wohl erfahrenen und sehr gewandten Fachmann ausgeführt werden. Vor allen Dingen verlasse man sich hierbei niemals auf solche Leute, welche unter dem Deckmantel der Uneigennützigkeit mit dem Anerbieten hervortreten, die Vorarbeiten kostenlos ausführen zu wollen. Sonderinteressen wie z. B. Aussicht auf die Lieferungen und auf das damit verknüpfte gute Geschäft werden diese Leute bestimmen, die vorliegenden Verhältnisse so mundgerecht wie möglich zu machen und so günstig, wie es irgend angeht, darzustellen. Jedoch Vorsicht! Die Ersparniß der Kosten für die Vorarbeiten hebt die etwa sich einstellenden Nachenschläge nicht auf. Lieber bezahle, aber gute Arbeit, für die jeder Kilometer, mit 100 Mark in Rechnung gestellt, nicht zu viel angenommen sein wird.

In dem gewählten ideellen Beispiel würden demnach für die Vorarbeiten einzusetzen sein:

$$50 \times 100 = 5000 \text{ Mark.}$$

2. Geländeerwerb. Angenommen, daß einschließlich der Bahnhöfe, Haltestellen, Ausweichen u. s. w. das für den gesammten Bahnkörper erforderliche Gelände im Durchschnitt eine Breite von 6,00 m haben müßte, sind $50\,000 \times 6 = 300\,000$ qm = 30 ha Bodenfläche käuflich zu erwerben. Ein Hektar, zu 3000 Mark gerechnet, fordert daher für den Grunderwerb die Summe von

$$30 \times 3000 = 90\,000 \text{ Mark.}$$

3. Bodenbewegung. Einschließlich der Bahnhofsf lächen und der besonderen Erddämme über Schluchten, Thal senkungen u. s. w., welche unter Umständen bedeutende An-

schüttungen erforderlich machen werden, desgleichen einschließlich der Ausschachtungen in größeren Einschnitten, die niemals gänzlich zu vermeiden sein dürften, wird es im Durchschnitt nicht zu hoch bemessen sein, auf den laufenden Meter Bahnlinie etwa 2 cbm Bodenbewegung zu rechnen. $50\,000 \times 2$ macht 100 000 cbm aus.

Bei einer mittleren Transportweite von 50 m einschließlich aller Neben- und Plackarbeiten für den Kubikmeter den gewiß nicht zu hohen Preis von 0,50 Mark gerechnet, giebt für die Bodenbewegung

$$0,50 \times 100\,000 = 50\,000 \text{ Mark.}$$

4. Geleisbeschaffung. Einschließlich der Bahnhofsanlagen, Ausweichgeleise u. s. w. sind für eine 50 km lange Kleinbahn rund 55 km Geleis erforderlich, was einschließlich des Kleineisenzeuges einem Gewicht von etwa 1500 Tons gleichkommt.

Wird die Tonne Eisen nebst Transportkosten bis zur Baustelle mit 150 Mark gerechnet, so stellen sich die Kosten für die Beschaffung des Geleises auf:

$$1500 \times 150 = 225\,000 \text{ Mark.}$$

5. Schwellenbeschaffung. Unter Einrechnung der Weichenschwellen sind für 55 km Geleislänge etwa 60 000 Schwellen benöthigt. Die Holzschwelle, imprägnirt und einschließlich der Transportkosten, wird kaum unter 1,50 Mark zu haben sein, woraus sich für die Beschaffung der Schwellen ergeben:

$$60\,000 \times 1,50 = 90\,000 \text{ Mark.}$$

6. Kiesbeschaffung. Für die Kiesbettung und das Verfüllen der Schwellen müssen für den laufenden Meter Gestänge etwa 0,50 cbm gerechnet werden. Unter der Annahme, daß der Kies, wie dies nur in seltenen Fällen nicht zutreffend sein dürfte, auf weite Entfernungen herangeschafft

werden muß und der Ankaufspreis in der Kiesgrube ein ganz geringer ist, sind für den Kubikmeter Kies an Kauf-, Lade- und Frachtkosten 1,50 Mark einzusetzen.

$55\ 000 \times 0,50 \times 1,50$ verursachen für die Kiesbeschaffung einen Kostenaufwand von 41 250 Mark.

7. Arbeitslohn für das Verlegen des Oberbaues sowie für die Stopf- und Verfüllungsarbeiten. Bei ungeübten Oberbauarbeitern, wie solche bei dem Bau von schmalspurigen Kleinbahnen wohl immer nur zur Verfügung stehen werden, müssen für das betriebsfähige Fertigstellen eines Kilometers Gestänge mindestens 300 Tagewerke — à 2,00 Mark — in Ansatz gebracht werden.

$55 \times 300 \times 2,00$ geben 33 000 Mark.

Hierzu treten aber auch noch die Kosten für den Transport der Schienen nebst Kleineisenzeug und der Schwellen bis zu der jezeitigen Bauspitze mit für 1 km rund 100 Mark, demnach 5500 Mark, so daß die Summe für sämtliche Oberbauarbeiten im Ganzen beträgt 38 500 Mark.

8. Anlage von Brücken, Durchlässen u. s. w. Für diese läßt sich nur ein Durchschnittssatz auswerfen, der mit 500 Mark für jeden Kilometer Bahnlänge nicht zu hoch bemessen sein dürfte.

Within sind hierfür erforderlich:

$50 \times 500 = 25\ 000$ Mark.

9. Beschaffung der Betriebsmittel. Um einen wenn auch nur beschränkten Betrieb — drei Züge täglich in jeder Richtung — regelmäßig durchführen zu können, muß für jede 10 km Länge eine Maschine in Ansatz gebracht werden, zu welchem außerdem eine Reservemaschine hinzuzurechnen ist. Es sind daher erforderlich:

$\frac{50}{10} + 1 = 6$ Maschinen.

Die Kosten für eine Lokomotive betragen rund 10 000 Mark,
somit für 6 Maschinen = 60 000 Mark.

Nimmt man nun sechs gleichzeitig auf der Strecke befindliche Züge an, und ist jeder dieser Züge mit je 8 offenen, 2 bedeckten Güter- und 1 Personenwagen belastet, so ergibt dies eine Anzahl von 48 rund 50 offenen, 12 rund 15 bedeckten Güter- und 6 Personenwagen.

Wird diese Anzahl, mit Ausnahme der Personenwagen, von welchen vielleicht nur 4 zur Reserve vorhanden sein brauchen, zur selben Zeit zum Beladen oder Entladen auf den Stationen befindlich angenommen, so steigert sich die Bedarfs gesamtsumme auf 100 offene, 30 bedeckte Güter- und 10 Personenwagen, zusammen auf 140 Fahrzeuge.

Der einzelne Wagen wird einschließlich der Transportkosten bis zum Anfangsbahnhof der Kleinbahn im Durchschnitt einen Preis von 1500 Mark erfordern, so daß sich die Gelder für die Beschaffung der gesamteten Betriebsmittel stellen werden auf
270 000 Mark.

10. Anlage von Wasserstationen, Maschinenschuppen, sonstigen Bahnhofs- und Telephoneinrichtungen u. s. w. Auch für diese Anlagen kann nur ein Durchschnittssatz der Kosten eingesetzt werden, und dürften dieselben für etwa 3 Hauptbahnhöfe und 8 Haltestellen mit zusammen
 $3 \times 6000 + 8 \times 1000 = 26\,000$ Mark
nicht zu hoch angenommen sein.

11. Gehälter der Baubeamten. Schließlich sind noch die Gehälter für 3 bis 4 beim Bau die Leitung und Aufsicht führende Beamte in Betracht zu ziehen, welche ein Jahr hindurch — d. h. während der Bauzeit — eine Summe ergeben dürften von

rund 18 000 Mark.

Wiederholungsaufführung der Kosten.

1. Vorarbeiten	5 000	Mark
2. Geländeerwerb (eventuell fortfallend)	90 000	=
3. Bodenbewegung	50 000	=
4. Geleisbeschaffung	225 000	=
5. Schwellenbeschaffung	90 000	=
6. Kiesbeschaffung	41 250	=
7. Arbeitslöhne u. s. w.	38 500	=
8. Anlage von Brücken u. s. w.	25 000	=
9. Beschaffung der Betriebsmittel	270 000	=
10. Anlage der Bahnhofseinrichtungen	26 000	=
11. Gehälter für die Baubeamte	18 000	=
12. Für unvorhergesehene Fälle und zur Ab- rundung 4 pCt. der Bausumme u. s. w.	36 250	=

Zusammen 915 000 Mark.

$\frac{915\ 000}{50}$ giebt 18 300 Mark, d. h. die Anlagelkosten für

den Kilometer einer betriebsfähigen 60 cm breiten Kleinbahn.

Wir glauben, daß sich diese Kosten im Durchschnitt in der That herausstellen werden, neigen jedoch mehr noch zu der Ansicht, daß selbst 20 000 Mark für den Kilometer im Allgemeinen immer noch kein zu hoher Preis sein werden, obgleich wir auch gern zugeben, daß sich unter besonders günstigen Umständen die Kosten selbst unter 17 000 Mark für den Kilometer herabmindern lassen können.

Die Bauausführung. In welcher Weise am besten und vortheilhaftesten die Bauausführung einer Kleinbahn zu erfolgen hat, ob unter eigener Regie, z. B. des theilhaftigen Kreises, der Provinz, wie auch der zum Zweck der Anlage zusammengetretenen Genossenschaft u. A. m., oder durch einen damit zu betrauenden General-Unternehmer, läßt sich ohne Weiteres nicht kurz beantworten.

Erfolgt die Ausführung unter eigener Regie, sind die Vorarbeiten durch einen Sachverständigen ausgeführt und die Kostenanschläge festgestellt, so müßte innerhalb des Interessentenkreises eine Persönlichkeit gefunden werden, die dazu befähigt ist, sowohl die Güte und Zweckmäßigkeit der Materialien wie z. B. der Gestänge, Betriebsmittel u. s. w. zu prüfen, als auch die Leitung der Unter- sowie Oberbauarbeiten zu übernehmen und für deren sachgemäße Ausführung Gewähr zu leisten.

Jemanden zu finden, der sich dieser Aufgabe unter voller Verantwortung den Mitinteressenten gegenüber gern widmen wird, dürfte — falls er nicht gerade zu den Sachleuten gehört — im Allgemeinen sehr schwer fallen. Leider wird es aber immerhin Personen geben, die sich als Kenner aufspielen werden und sich in der Hoffnung auf Gewinn dennoch diesen Arbeiten zu unterziehen getrauen, denen sie aber bei genauer Prüfung ihres Wissens und Könnens niemals gewachsen sind.

Nach den bisherigen Erfahrungen wird über den Bau und Betrieb von Kleinbahnen mitunter recht falsch geurtheilt, und es giebt zahlreiche völlig uneingeweihte Persönlichkeiten, welche es trotzdem verstehen, sich nicht nur in den Ruf von Sachverständigen zu setzen, sondern sogar ihre vermeintlich richtige Ansicht zum späteren Schaden vieler Anderer doch endlich zur Geltung zu bringen wissen. Vor solchen Leuten hüte man sich! Sie erklären, eine Musterbahn als Vorbild für später zu erbauende schaffen zu wollen, die freilich nachher nur als ein Muster dafür gelten kann, wie man es nicht hätte anfangen sollen.

Am einfachsten und vorläufig — wenigstens so lange, bis noch weitere, gründlichere Erfahrungen im Bau und Betrieb schmalspuriger Kleinbahnen gesammelt worden sind — übergebe man die gesammte Herstellung an eine Baugesellschaft, sichere sich aber dabei durch wohlüberlegte und scharfe Kontrakt-

bedingungen gegen eine etwaige grobe Uebervorteilung oder lieberliche, vielleicht gänzlich unsachgemäße Bauausführung. Wird in den Kontraktbedingungen der Fall vorgesehen, daß z. B. die Provinz, der Kreis oder eine Genossenschaft die Bahn nach der Fertigstellung in eigene Verwaltung gegen Zahlung der Baukosten in einer bestimmten Höhe zu übernehmen hat, oder daß irgend ein anderes Abkommen die Bau-gesellschaft zu einem festgesetzten Zeitpunkt von der Verant-wortung löst, so muß eine längere Garantiefrist bestimmt werden, da erfahrungsmäßig sich die auf einer mangelhaften Ausführung beruhenden Schäden erst während des Betriebes und durch die Einflüsse der Witterung herausstellen. Beides sind Momente, welche in der ersten Zeit des Gebrauchs durch nothwendig werdende Nacharbeiten und ebenso auch durch ge-steigerte Unterhaltungsarbeiten noch erhebliche Kosten verursachen könnten.

Welche kaufmännischen Abkommen, welche rechtlichen Maß-nahmen für den Bau, die Uebernahme u. s. w. zu treffen sein werden, wollen wir als nicht unmittelbar zu der Aufgabe unseres Büchleins gehörig nicht weiter berühren.

Wer aber auch immer die Bauleitung führen, wer mit dieser oder jener Einzelarbeit betraut sein mag, halte fest an dem Grundsatz: „die Ausführung niemals irgendwie zu über-eilen“. Ehe die Vorarbeiten nicht völlig beendet sind, lasse man vor allen Dingen noch den Spaten ruhen.

Es ist zwar sehr genial gehandelt, gleichzeitig mehrere Erdarbeitereschächte hier und dort, wie auch räumlich weit von-einander getrennt anzustellen, bevor noch die Trace, welche vor allen anderen Arbeiten sozusagen aus einem Guß hervor-gegangen sein muß, völlig und endgültig festgelegt worden ist. Für uns liegt hierin mindestens eine Uebereilung, wenn nicht gar ein Mangel an Umsicht und Verständniß. Bei einem

derartig beliebten Verfahren können Fehler nicht ausbleiben, welche zu beseitigen oder auch nur zu mildern sehr leicht umfangreiche Nach- oder Neuarbeiten erfordern wird, die unter Umständen recht kostspielig sein können. Scheut man sich aber gar, die begangenen Fehler zuzugestehen, und läßt man sie ruhig weiter bestehen, so können in folgedessen Zustände herbeigeführt werden, wie z. B. durch zu steile Kurven, durch zu starke Steigungen u. A. m., die für alle Zeiten störend und erschwerend auf den Bahnbetrieb einwirken müssen. Auch dies kostet Geld!

Nach unserer Erfahrung liegt der Grund für dieses Uebel darin, daß dem Entschluß, eine Kleinbahn anzulegen, auch der Beginn des Baues derselben unmittelbar folgen soll. Jeder Interessent drängt, Alles hastet, nur damit Jedermann sobald wie möglich der Vortheile theilhaftig werden kann, welche er sich von dem Unternehmen verspricht.

Aber ganz abgesehen hiervon, werden auch noch mancherlei andere Uebereilungen begangen, die vom bautechnischen Standpunkt aus niemals geduldet werden sollten. Vornehmlich ist es ganz verwerflich, mit den Oberbauarbeiten auf Dammschüttungen (noch dazu bei dem geringen Querschnitt des Bahnkörpers für Bahnen von 60 cm Spurweite) zu beginnen, welche erst eben fertig geworden und noch keine Zeit gehabt haben, sich gehörig zu setzen. — Baut man eine Chaussée, so läßt man verständigerweise das im Sommer geschüttete Planum den nächsten Winter über ruhen, ehe der Schotter hinaufgebracht wird. Der frisch geschüttete Damm einer Kleinbahn soll dagegen sofort das Gewicht der Lokomotiven tragen können, die doch gezwungenerweise bereits während des Oberbauverlegens darauf verkehren müssen, um nach und nach Schienen und Schwellen bis an die dauernd fortschreitende Bauspitze vorzubringen. Was aus solchen frisch geschütteten,

nicht abgelagerten Dämmen während des Geleisestreckens wird, kann man sich leicht denken. Welchen Einfluß die eintretenden und mit vieler Mühe zu beseitigenden Schäden auf den guten und geregelten Verlauf der weiteren Arbeiten und ebenso auf den Kostenpunkt ausüben müssen, liegt wohl auf der Hand.

Dieses Beispiel wird genügen, um das „Eile mit Weile“ auch für die Ausführung anderer Bauten wie Durchlässe, Brücken u. A. m. als strenges Gebot gelten zu lassen.

9. Der Betrieb und die Betriebs- sowie Unterhaltungskosten.

Wie wir empfohlen haben, die Bauausführung einer Bau-gesellschaft zu übertragen, so rathen wir auch dazu, den Betrieb in deren Hand zu legen.

Zur sachgemäßen Leitung eines noch so kleinen Bahn-betriebs gehört ein völlig betriebstechnisch ausgebildeter Mann, wenn anderenfalls nicht sofort Stockungen in den keineswegs so einfachen Geschäften eintreten sollen.

Ob nun die Interessenten (Kreise — Provinzen — Ge-nossenschaften) als Eigenthümer der Bahn, ob die Baugesell-schaft die Betriebsleitung auf eigene Rechnung und Gefahr übernehmen, ändert an der gesammten Sache nichts.

Die Betriebseinnahmen sollen nach Abzug der Betriebs- und Bahnunterhaltungskosten nicht nur die Zinsen für das Anlage-kapital aufbringen, sondern außerdem noch einen derartig hohen Ueberschuß ergeben, daß hieraus sowohl eine Amortisation der aufgenommenen Baugelder möglich ist, als auch noch Mittel angesammelt werden können, welche als Reservefonds für etwaige schlechte Zeiten und für andere besondere Fälle zu dienen haben würden.

Am bequemsten, vielleicht auch pekuniär am günstigsten, würde es für die in irgend einer Gemeinschaft mit ihrem Vermögen an dem Kleinbahnunternehmen Betheiligten sein, den Bahnbetrieb einfach zu verpachten und sich mit einer bestimmten Pachtsumme zu begnügen, welche freilich den sämtlichen voraufgeführten Verpflichtungen mit gerecht zu werden hätte.

Der Pächter — sagen wir die Baugesellschaft, welche sicherlich gern bereit sein dürfte, in dieses geschäftliche Verhältnis einzutreten, — muß die Pachtsumme durch die Einnahmen aus dem Güter- und Personenverkehr aufbringen. Er kann dies nur mit Gewißheit erreichen, wenn er die Höhe der Frachtsätze, die Preise für die Fahrkarten, dem Umfang des Verkehrs und der herauszuwirthschaftenden Summe entsprechend, nach eigenem Ermessen und allein festsetzt.

Ob dies im Interesse derjenigen liegt, welche den Bau der Kleinbahn angeregt, den Grund und Boden für dieselbe unentgeltlich hergegeben, größere Summen zu einem vielleicht nur bescheidenen Zinsfuß für das Zustandekommen des Unternehmens hergeliehen haben? Wir glauben es nicht. Dies sind ja die Verfrachter selbst; für sie liegt ja eben der Vortheil, welchen die Kleinbahn bieten soll, darin, ihre Erzeugnisse so billig wie möglich befördert zu sehen.

Freilich lassen sich diesen Gegensätzen durch eine Vereinbarung Grenzen setzen. Die Tarife müßten kommissarisch festgestellt werden, um sowohl den Verfrachter wie den Pächter nach Möglichkeit zu befriedigen. Ob hierbei aber Ersprießliches herauskommen wird, ist sehr die Frage; schon deshalb nicht, weil nicht mit Bestimmtheit die Größe des Verkehrs vorher festgestellt werden kann, die doch aber gerade ein Hauptmoment bildet, da, wie später (siehe Rentabilität) nachgewiesen werden wird, das ganze Bestehen einer Kleinbahn allein von

dem Umfang des Güterverkehrs abhängig ist. Die Zeit wird lehren, zu welchen Verwickelungen die Betriebsverhältnisse der Kleinbahnen noch führen werden, und daß diese Verwickelungen nur zu lösen sind, wenn die Kleinbahnen im alleinigen Besitz der Baugesellschaften bleiben, von diesen auch allein betrieben und unterhalten werden, wogegen die für den Bau der Bahnen erforderlichen Gelder von den Baugesellschaften aufgenommen und in Form von Aktien untergebracht werden müssen. Wie Niemand gleichzeitig zweien Herren dienen kann, so können auch zwei Herren nicht gleichzeitig über ein- und dasselbe Unternehmen den Befehl führen, wenn dabei jeder Einzelne auch sein besonderes Interesse wahren will. Vor allen anderen Dingen bleibt zu berücksichtigen, daß die Unterhaltung der Bahn und die der Betriebsmittel von der größten Wichtigkeit ist, diese Unterhaltung aber sichergestellt sein muß, wenn irgend eines, sei es auch das kleinste Kleinbahnunternehmen, nicht in wenigen Jahren einen jämmerlichen Schiffbruch leiden soll.

Um aber einen Begriff davon zu bekommen, in welchem hohem Maße die Tariffragen von den Betriebs- und Unterhaltungskosten der einzelnen Bahnlinien abhängig sind, sollen nachstehend die Betriebskosten auf einer 50 km langen schmalspurigen Kleinbahn (dem bereits zuvor gewählten ideellen Beispiel anschließend) nachgewiesen werden.

Die Betriebs- und Unterhaltungskosten setzen sich zusammen aus: den Gehältern

- | | | |
|---|-------|-------|
| 1. für einen Direktor jährlich | 6 000 | Mark, |
| 2. für 2 Bahnmeister, gleichzeitig Vorstände auf den Uebergangsbahnhöfen an den Vollbahnen jährlich à 1500 Mark = | 3 000 | = |
| 3. für 6 Maschinenführer jährlich à 1500 Mark = | 9 000 | = |

Seite 18 000 Mark,

	Uebertrag	18 000	Mark,
4.	für 6 Heizer jährlich à 1200 Mark	=	7 200 =
5.	für 2 Werk- und Maschinenmeister jährlich à 1500 Mark	=	3 000 =
6.	den Löhnen für 25 Bremser, gleich- zeitig Streckenarbeiter, Güterexpe- dienten u. s. w. jährlich à 1000 Mark	=	25 000 =
7.	den Summen für Instandhaltung der Strecken, der Bauwerke u. s. w., für den Kilometer jährlich 250 Mark ge- rechnet, d. h. 250×50	=	12 500 =
8.	den Ausgaben für Instandhaltung des rollenden Materials, etwa 4 Prozent der Anschaffungssumme von 270 000 Mark	=	10 800 =
9.	den Kosten für Kohlen, Schmieröl u. s. w., für den Tag und Maschine 20 Mark gerechnet, $6 \times 365 \times 20$	=	43 800 =
10.	den Remunerationen, welche an Leute wie Gutsinspektoren, Gastwirth, e, Lehrer u. s. w. zu zahlen sind, die neben ihren Berufsgeschäften die Funktion als Güterexpedienten, Fahrt- kartenverkäufer u. s. w. übernommen haben, zusammen rund	=	7 000 =
11.	einer Pauschalsumme für unvorher- gesehene Fälle, z. B. für Schnee- schippen im Winter u. A. m., etwa 6 Prozent der Summen von 1 bis 10	=	7 700 =
	Zusammen	=	135 000 Mark.

Zur Feststellung der für den Güter- und Personenverkehr zulässigen, kleinsten Fracht- und Fahrtsätze ist es auch noch erforderlich, außer den Betriebskosten die anderen jährlich zu

leistenden Ausgaben an Zinsen, die erforderlichen Summen für Gutschriften, den Reservefonds u. A. m. in Betracht zu ziehen, welche sich aus folgenden Posten zusammensetzen:

1. aus 4 Prozent Zinsen für das Anlagekapital von 915 000 Mark . . = 36 600 Mark,
 2. aus Mitteln, welche für die Auf-
frischung des Oberbaus und der
Betriebsmittel verwendet werden
müssen, d. h. 5 Prozent der Anlage-
und Beschaffungskosten dieser in Höhe
von 225 000 + 270 000 Mark =
rund 500 000 Mark = 25 000 =
 3. aus einer Summe von 2 Prozent
des Anlagekapitals, welche Amorti-
sationszwecken desselben zu dienen hat = 18 300 =
 4. aus Geldern, bestehend aus $\frac{1}{2}$ Pro-
zent des Anlagekapitals für Bildung
eines Reservefonds = 4 575 =
- Zusammen = 84 475 Mark.

Zählt man die Summe von 84 475 Mark den ermittelten Betriebskosten von 135 000 = hinzu, so ergibt dies eine Endsumme von 219 475 Mark, welche jährlich aus dem Betrieb herausgewirtschaftet werden muß. Dieselbe ist daher für die Berechnung der Frachtsätze und der Personenfahrtgelder zu Grunde zu legen.

10. Die Frachtsätze und das Personenfahrtgeld.

Da die Einnahmen aus dem Personenverkehr der schmalspurigen 60 cm Kleinbahnen wenigstens vorläufig nicht sehr hohe sein werden, so sollen dieselben hier nicht in Betracht

gezogen werden; sie mögen deshalb als ein Ueberschuß gedacht bleiben, der für etwaige Ausfälle bei den Einnahmen des Güterverkehrs einzutreten haben dürfte.

Um nun den Frachtsatz für den Kilometer und Centner errechnen zu können, ist es zuvor nothwendig festzustellen: welche Centnerlast überhaupt jährlich im Ganzen auf irgend einer Kleinbahn von 60 cm Spurweite befördert werden dürfte. Da sich, bis weitere Erfahrungen vorliegen werden, sichere Zahlen nicht gut angeben lassen, diese vielmehr nur auf Vermuthungen beruhen können, so sei es gestattet, auch hierbei wieder ideelle Zahlen einzusetzen und aus den Rechenergebnissen mit diesen Schlüsse zu ziehen, welche weiteren Betrachtungen zu Grunde zu legen sein dürften.

Nehmen wir an, daß die bereits früher berregten sechs täglich verkehrenden Züge stets voll belastet sind, d. h. daß jeder einzelne durchschnittlich 50 Tonnen = 1000 Centner mit sich führt, die im Mittel je 25 km weit befördert werden, so ergibt dies für einen Tag $6 \times 1000 \times 25 = 150\,000$ Kilometercentner und im Jahre (abzüglich der Sonn- und Festtage) $300 \times 150\,000 = 45\,000\,000$ Kilometercentner. Diese 45 000 000 Kilometercentner müssen (siehe zuvor und nach dem gewählten ideellen Beispiel) 219 475 Mark oder 21 947 500 Pfennige einbringen, mithin würde für jeden Centner auf je ein Kilometer Streckenlänge an Frachtgeld zu zahlen sein $21\,947\,500$ dividirt durch $45\,000\,000 = 0,487 =$ rund $\frac{1}{2}$ Pfennig.

Dieser Frachtsatz kann freilich als ein verhältnißmäßig niedriger angesehen werden. Es würden sich demnach z. B. die Frachtkosten für 1 Tonne Rüben bei einer Entfernung des Aufgaborts vom Zielort von 50 km auf nur $20 \times 50 \times \frac{1}{2}$ Pfennig = 5 Mark stellen.

Ganz anders werden sich aber die Frachtsätze gestalten, wenn, was höchst wahrscheinlich ist, wenigstens zur Zeit noch als zutreffend auf den im Osten Deutschlands bereits erbauten und für die nächste Zeit projektierten 60 cm breiten Kleinbahnen angenommen werden muß, die jährlich zu befördernden Kilometercentner auf die Hälfte — vielleicht noch weit darunter — zusammenschrumpfen.

Soll sich in diesem Falle die Bahn nur eben noch selbst unterhalten, so müssen die Frachtsätze sofort auf das Doppelte bezw. um noch mehr erhöht werden. Wo bleibt da der von der Anlage einer Kleinbahn erhoffte Vortheil der Verfrachter, und wie steht es andererseits bei Innehaltung der niedrigen Tariffsätze mit der Rentabilität des gesammten Unternehmens?

11. Die Rentabilität.

An eine Rentabilität der schmalspurigen Kleinbahnen, wenigstens solcher, die nicht eine Förderung von Massengütern wie vielleicht Kohlen Tag für Tag und Jahr für Jahr in Aussicht haben oder als Verbindungs- und Durchgangslinien zweier anderen Hauptbahnlinien dienen, zu glauben, ist uns zur Zeit noch nicht möglich, namentlich dann nicht, wenn wir uns vergegenwärtigen, welche geringen Einnahmen auf den sogenannten Bahnlagen untergeordneter Bedeutung erzielt werden, und daß diese Bahnen zum Theil auf Kosten der Vollbahnen unterhalten werden müssen.

Sehr wunderbar scheint es uns daher, daß sich in landwirtschaftlichen Kreisen, welche doch am meisten Grund hätten, zur Zeit recht überlegt und sparsam zu sein, in Provinzen und Regierungsbezirken, in denen keine Massen-Güterbeförderung in

Aussicht steht, so plötzlich und ungestüm das Verlangen nach einer Kleinbahn geltend machen konnte.

Wir möchten beinahe glauben, dies liegt nur an einzelnen, wenig orientirten und somit unzuverlässigen Aposteln, welche aus nur ihnen allein bekannten persönlichen Gründen das Unternehmen anpreisen!

Soll sich eine schmalspurige Kleinbahn lediglich im Sinne der landwirthschaftlichen Bedürfnisse rentiren, so darf deren Ausführung nicht 20 000 Mark, sondern höchstens nur 5000 bis 7000 Mark für jeden Kilometer kosten; ebenso dürfen die Betriebsausgaben jährlich für den Kilometer auch nicht mehr als etwa 500 bis 600 Mark betragen.

Anlagen in dieser Preislage sind dann freilich nur Förderbahnen, welche jedoch den beabsichtigten Zweck voll erfüllen werden. Der Kleinbahn im landwirthschaftlichen Interesse braucht weder die Möglichkeit einer bequemen Personbeförderung, noch eine besonders große Fahrtgeschwindigkeit eigenthümlich zu sein.

12. Schlußbemerkungen.

Fern liegt es uns jedoch, über ein neues, junges Unternehmen den Stab brechen zu wollen. Die Zeit wird ja lehren, ob Kleinbahnen — namentlich die von 60 cm Spurweite — in der Art, wie sie augenblicklich in den östlichen Provinzen unseres Vaterlandes projektirt, gebaut und betrieben werden, sich auf die Dauer halten können.

Wird dies aber dennoch der Fall sein, was im allseitigen Interesse zu wünschen ist, so kann dies nach unserer Meinung nur in einer anderen, sowohl technischen wie geschäftlichen Form geschehen.

Der Bahnbesitzer — als solchen werden wir in gar nicht ferner Zeit (wenn nicht eine Aenderung des jetzigen Verfahrens eintritt) nur die Aktien-Kleinbahn-Bau- und Betriebsgesellschaften vorfinden — wird die vorhandene Nothlage ausnutzen, die Tariffätze bestimmen und auf diese Weise, gerade wie die Pferdebahn-Aktiengesellschaften in den Städten, den hier freilich noch immer zweifelhaften Gewinn einheimfen.

Jedoch es kann auch noch anders kommen, und ohne gerade schwarz malen zu wollen, scheint es uns durchaus nicht unwahrscheinlich, daß einzelne Bahnen trotz der Aktiengesellschaften ihren Betrieb wieder gänzlich einzustellen gezwungen sein werden, weil die Güterzufuhr zu gering und keine Balance zwischen Einnahme und Unkosten herzustellen sein wird.

Mögen unsere Aufzeichnungen nicht irgendwie mißverstanden werden, und mögen sie geeignet sein, den Zweck zu erfüllen, welchen wir beabsichtigen: „zu orientiren, aufzuklären und zum Nachdenken anzuregen“.

