

Technik und Wirtschaft der Gemeinde- und Staatsbetriebe

Beilage zur „Gewerkschaft“
Organ des Verbandes der Gemeinde- und Staatsarbeiter

2. Jahrgang

Berlin, den 3. September 1926

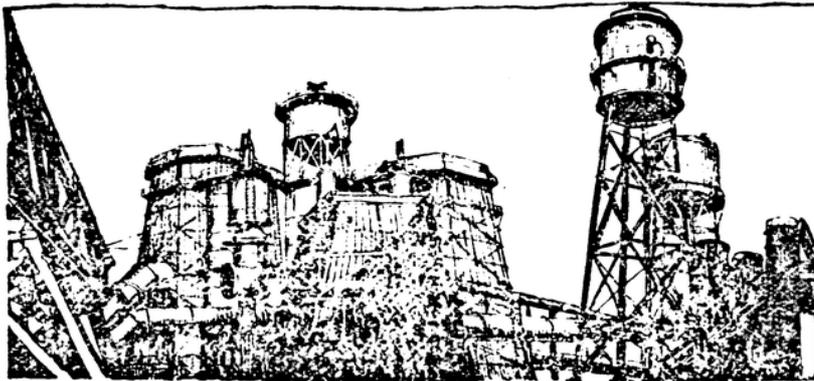
Nummer 9

Die Zukunft der Elektrowirtschaft

Von Rudolf Lämmel.

Europas Wasserkräfte und Kohlenvorräte werden sicher einmal die unmittelbare Ursache für eine energiewirtschaftliche Vereinigung großer Teile des alten Kontinents werden. Wie einst der alte Zollverein Vorläufer weiterer Einigung innerhalb Deutschlands wurde, so wird in Zukunft die Energie der bindende und verschmelzende Kitt werden, der die Völker zum gemeinsamen Handeln zwingen wird. Die Alpenländer sind Exportgebiete für Wasserkraft. Auch Schweden, Norwegen und Finnland besitzen ungeheure Mengen Energie,

die nach Verkauf schreien. Die Natur hat einen merkwürdigen Ausgleich geschaffen, indem sie gerade den kohlenarmen Ländern in der Regel einen großen Reichtum an Wasserkräften zubilligte. Man denke an die Schweiz und Italien, im besonderen aber an Bayern.



Rußtürme

an Bayern. — Die großen Energiefragen der Zukunft sind aber leider heute noch gar nicht erkannt worden. Nicht einmal innerhalb des Deutschen Reiches vermag sich ein einheitlicher Plan durchzusetzen. Kohle und Wasser wirtschaften in buntem Nebeneinander und Durcheinander. Die Elektrowirtschaft wird auch von den Behörden nur vom Standpunkt der willkommenen Gemeinde-Kuh aus betrachtet. Allgemein wird vergessen und übersehen, daß jede indirekte Steuer schädlich ist für den Fortschritt, schädlich vor allem für den Arbeiter und Beamten, der die Lasten am meisten spürt, die aus einer indirekten Steuer fließen. Ueberall haben unsere Vertreter einen erbitterten Kampf gegen die Neigung zu führen, auf Kosten der Konsumenten große Gewinne machen zu wollen. Darin gleicht der Staat und die Gemeinde durchaus dem Privatkapitalisten, der immer und überall nur das Geschäft sieht, das er machen will.

Recht bezeichnend ist dafür eine Tagung des Jenaer Stadtparlamentes, die wir hier ans Licht bringen wollen. Es geht dort wie überall allerlei hinter den Kulissen vor, man will sich verschmelzen und vertrauen. Die sozialdemokratische Fraktion brachte eine Anfrage ein, die Auf-

klärung verlangte, was für Elektropläne die Städtische Verwaltung habe. Die bürgerliche Mehrheit beschloß auf Antrag des Stadtdirektors Elsner den Ausschuß der Öffentlichkeit für die Beantwortung der Anfrage! Solche Vorkommnisse müssen nachdenklich stimmen. Man hat in Jena wie an hundert anderen Orten Deutschlands aus dem Verkauf der Elektrizität ein großes profitables Geschäft gemacht. Man will sich gegen jeden künftigen Preisabbau sichern durch Bildung riesiger Konzerne, die ausschließlich dem Zweck dienen, die Preise hoch zu halten. Die bürger-

lichen Konsumenten werden von den im Dienst des Kapitals stehenden Blättern irreführt und über die wahren Zusammenhänge hinweggetäuscht.

Solange man in Deutschland die Öffentlichkeit ausschließt, wenn Elektrofragen zur Behandlung kommen,

solange steht es noch sehr schlimm um die Zukunft der deutschen Elektrowirtschaft.

Man träumt im Rheinland davon, aus Süddeutschland einmal Wasserelektrizität beziehen zu können, die eigenen Kohlenwerke nur für sogenannte Spitzenkraft zu verwenden. Man wünscht eine Sammelschiene, eine 220 000-Volt-Leitung von Köln bis Basel. Bei Köln ist ein neues Braunkohlen-Elektrowerk errichtet worden, das sehr billige Elektrizität herstellt — die Kilowattstunde für zwei Pfennige, samt Verzinsung des Kapitals! Wer aber hat von einer Herabsetzung der Preise der Elektrizität gehört? — Es muß noch viel Wasser den Rhein hinabfließen, ehe das Volk soweit klar sieht, daß man nicht mehr wagt, Elektrowirtschaft hinter geschlossenen Türen zu betreiben!

Die Naturkräfte sind Eigentum der Nation, sie müssen zum Besten aller verwertet und nach großen würdigen Gesichtspunkten verwaltet werden. Der Krämergeist der Gegenwart muß verschwinden und einer ehrlichen Gesinnung sowie technischer Vernunft weichen. Eine baldige Verständigung ist auch notwendig zwischen Reich, Staat, Provinz und Gemeinde, damit die öffentlich-rechtliche Elektrizitätswirtschaft sich besser durchsetzen kann.

Bemerkenswerte Erscheinungen im Straßenpflaster

Von Oberingenieur P. Marx, Köln.

Die mannigfachen Verkehrseinwirkungen der Fahrzeuge auf Eisenbahnschienen und Fahrbahnbeläge sind im allgemeinen bekannt. Weniger erforscht sind jedoch die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Rad und Unterstützungskörper, der dem Beobachter die bekannten Erscheinungen zeigt, von denen hauptsächlich zu nennen sind: das Wandern der Schienen und die Verschiebungen von starren und elastischen Belägen der Fahrdämme eines Straßenkörpers. Ueber das Wandern der Eisenbahnschienen sind schon

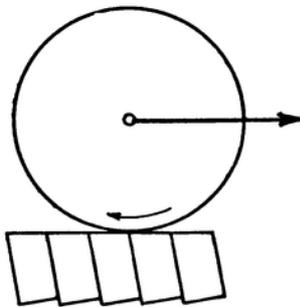


Abb. 1.

zahlreiche theoretische Betrachtungen angestellt und veröffentlicht worden, von denen jedoch bis heute noch keine voll anerkannt worden ist. Wir wissen bis jetzt nur die Tatsache, daß die Eisenbahnschienen in der Fahrtrichtung wandern, d. h. sich allmählich vorwärtschieben und daß die elastischen Fahrbahnbeläge (z. B. am besten sichtbar bei Asphalt in Pflasterform) sich ebenfalls an der vorherrschenden Verkehrsrichtung und zwar sogar gegen die Steigung einer Straße, vorwärtsbewegen. Eine Ausnahme davon bildet das Steinpflaster, von dem im folgenden die Rede sein soll.

Unter dem Einfluß des zunehmenden Kraftwagenverkehrs der Nachkriegszeit bildeten sich besonders typische Erscheinungen im Pflaster heraus: das säge- oder treppenförmige Aussehen der Oberfläche; Erscheinungen, die auch in früheren Jahren schon vorhanden waren, sich aber teils infolge der Verschiedenartigkeit der Treibkräfte (früher: tierische Zugkraft, heute motorischer Antrieb), teils durch die schleifende Wirkung der damals vorherrschenden eisernen Bereifung der Fahrzeuge sich nicht so schnell entwickeln konnten, daß sie sich dem menschlichen Auge in der gegenwärtigen Schärfe bemerkbar machten. Namentlich nach erfolgter Umpflasterung einer Straße zeigt sich heute die Säge- oder Treppenform. Während die Pflasteroberfläche nach dem Abräumen völlig glatt liegt, tritt verhältnismäßig schnell, je nach den Verkehrsverhältnissen schon nach 1-2 Wochen in der Mehrzahl der Fälle ein merkliches Ankippen der Pflastersteine ein, in der Art, daß die Kippbewegung gegen die Verkehrsrichtung zeigt, also die Reaktion zwischen dem treibenden Rade und dem Stein bestätigt. (Abbildung 1.) Aber nicht bei allen Umpflasterungen findet die Annahme dieser Reaktion ihre sinnfällige Äußerung. Vielfach zeigt es sich, daß nach einer Umpflasterung in dem gleichen Fahrbahnstreifen zwischen zusammenhängenden Zonen aufgekippeter Steine größere Flächen liegen, die völlig glattes Aussehen zeigen, also an einer Kippbewegung nicht teilgenommen haben. Es besteht also scheinbar ein Widerspruch in der obigen Annahme von Wirkung und Gegenwirkung zwischen Rad und Stein für den gleichen Verkehrsstreifen, der ohne weiteres nicht lösbar erscheint. Eigenartig bietet sich dem Auge die schachbrettartigen Pflasterstreifen dar (Abb. 2). Je nach dem Standpunkt des Betrachters zeigt sich die Fläche schraffiert, d. h. wenn er gegen die „Treppen“ (Abb. 3) oder auffallend glatt, wenn das Auge dieselbe Pflasterfläche in entgegengesetzter Richtung tritt (Abb. 4), insofern als dann die durchgehenden Querfugen teilweise verdeckt werden oder gar völlig verschwinden. Dem eingeweihten Fachmann ist es durch eine oberflächliche Besichtigung ohne weiteres möglich, das Säge- oder Treppenspflaster als solches zu erkennen. Ja, sogar mit verblühten Augen kann man feststellen, ob eine Kipperscheinung vorliegt oder nicht, indem man mit der Fußsohle quer zur Fugenrichtung über das Pflaster hinwegstreicht. Es zeigt sich dann, daß der Fuß bei der Bewegung in der Aufkippbewegung ansetzt, während man in umgekehrtem Sinne keinen Anschlag findet.

Den oben erwähnten Widerspruch zu lösen, hatte ich mir zur Aufgabe gesetzt. Auf Grund theoretischer Erwägungen

wurden zahlreiche Versuche beim Straßenbauamt Köln in der Ausführung von Umpflasterungen durchgeführt, welche das theoretische Ergebnis auch praktisch voll und ganz bestätigen. Die Einleitung der theoretischen Betrachtungen baute sich auf der Besichtigung alter Pflastersteine nach deren Aufbruch auf. Es zeigte sich da, daß mindestens 90 Proz. aller Steine in stark befahrenen Straßen schief abgenutzt sind. Das Schrägmaß der Steinoberfläche erklärt sich nach der Stellung des Steines im Boden; d. h. die Steine sind im Laufe der Zeit gegen die Verkehrsrichtung zurückgekippt und entsprechend abgefahren worden, wobei die Pflasteroberfläche immer glatt erschien. Die Abnutzung des Steines ging unter dem Einfluß der vorherrschenden Eisenbereifung der Fahrzeuge in eben demselben Maße vor sich, in dem das Zurückkippen erfolgte. Auf Grund der so gewonnenen Erfahrung konnte nun eine theoretische Untersuchung angestellt werden.

Der Pflasterstein im fertigen Pflaster wird beansprucht durch:

1. das Gewicht der Fahrzeuge und den dadurch verursachten Stoß beim Befahren;
2. die Treibkräfte der Fahrzeuge (an der Steinoberfläche wirkend).

Der Einfluß der tierischen Zugkraft und der getriebenen Räder (letztere in der Verkehrsrichtung vorwärts schiebend)

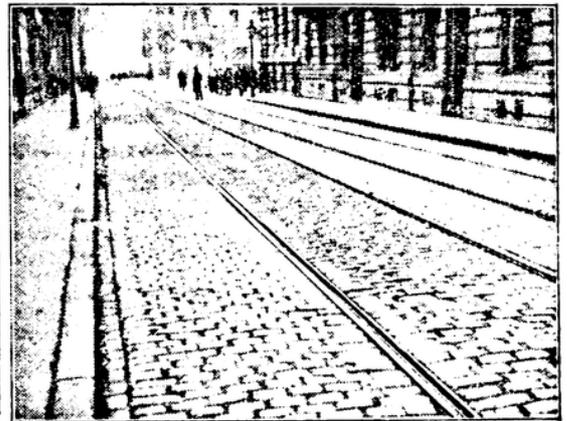


Abb. 2.

soll entsprechend ihrer untergeordneten Bedeutung außer Betracht bleiben.

Bei der Umpflasterung mit schiefen Steinen kommen für das Setzen zwei Anordnungen in Frage:

Pflasterungsart A. (Abb. 5.) Der Stein wird mit glatt liegender Oberfläche profilgerecht, also in schräger Stellung gegen die Verkehrsrichtung geneigt gesetzt, also so wie er vor der Umpflasterung im Pflaster lag.

Dann wirkt sich das Kräftespiel, bezogen auf den Punkt D, wie folgt aus: (Stellung des Rades über Punkt A), Moment aus Radlast G (Stoß) $G \times l$ (rechtsdrehend) T , Moment aus Treibkraft $T \times h$ (rechtsdrehend). Beide Momente summieren sich, da sie gleichgerichtet sind. Die Pflasterfuge AD erleidet eine starke Pressung.

Pflasterungsart B. (Abb. 6.) Der Stein wird mit glatter Oberfläche gepflastert, jedoch so, daß die Schrägstellung in die Verkehrsrichtung zeigt, d. h. umgekehrt als wie er früher gepflastert war. Es treten dann mit Bezug auf den Punkt D die Momente auf: Moment aus Radlast G , $G \times l$ (linksdrehend), Moment aus Treibkraft $T \times h$ (rechtsdrehend). Beide Momente subtrahieren sich und wirken als Differenz auf die Pflasterfuge AD, welche entlastet wird, da sich die Momente unter günstigen Bedingungen teilweise ausgleichen

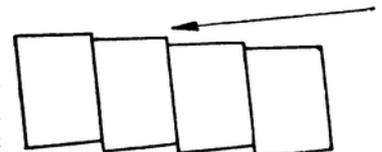


Abb. 3.

können. Ein Zahlenbeispiel möge dies erläutern. Betrachten wir einen Lastkraftwagen mit folgenden Abmessungen: Eigengewicht = 4,50 t, Nutzlast = 5,00 t, Fahrgeschwindigkeit = km/h, Durchmesser der Treibräder $D = 1,03$ m, Nutzleistung des Motors $N = 50$ PS. Es entfallen an Belastung auf die Vorderachse 3,50 t, auf die Hinterachse 6,00 t, also auf ein Treibrad mit Zwillingssreifen = 3000 kg. Bei völlig ebener Bahn wäre der Lastanteil für einen Hinterreifen $\frac{3000}{2} = 1500$ kg. Infolge der Straßenwölbung erhält der Innenreifen eine höhere Belastung, die mit etwa 0,80 des Gesamtbetrages = $0,8 : 3000 = 2400$ kg in Rechnung gestellt werden kann.

Für die Berechnung sei angenommen, daß die Motorleistung (unter Vernachlässigung des Wirkungsgrades des Motors) = 50 PS auf dem Straßenpflaster voll zur Wirkung kommt. Die Treibkraft, welche am Umfange eines Hinterrades auf die Steinoberfläche wirkt, errechnet sich nach vorstehenden Werten und unter Berücksichtigung der Straßenwölbung

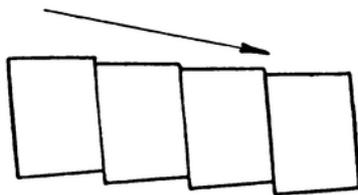


Abb. 4.

für die Innenreifen zu 340 kg. Diese Umfangskraft wächst mit Verminderung der Fahrgeschwindigkeit des Wagens, sie erreicht ihren Höchstwert beim Anfahren und voller Motorleistung. Für den Rechnungsvorgang wird infolge der Straßenwölbung die Größe der Treibkraft für die Innenreifen eines Hinterrades mit 0,8 der Vollbeanspruchung, also bei 16 km Stundengeschwindigkeit mit $0,8 : 425 = 340$ kg angenommen. Die von dem Innenreifen eines Hinterrades ausgeübten Kräfte sind also in senkrechter Richtung = 2400 kg, am Umfange wirkend = 340 kg.

Dem Rechnungsvorgang sei ein schief gefahrener Pflasterstein, Format 12 18 zugrunde gelegt: Auftretende Kippmomente.

1. Steinsetzung nach Pflasterungsart A (Abb. 7). Moment aus Radlast $2400 \times 2 = 4800$ cmkg. Moment aus Treibkraft $340 \times 14,9 = 5066$ cmkg. Beide Momente wirken im gleichen Drehsinn, also ist die Summe 9866 cmkg.
2. Steinsetzung nach Pflasterungsart B (Abb. 8). Bei der umgekehrten Stellung als vorher subtrahieren sich die Drehmomente; es resultiert als Gesamtmoment: 5066 bis $4800 = 266$ cmkg.

Man ersieht aus dieser einfachen Gegenüberstellung, daß eine Pflasterung nach B für die Beanspruchung der Fuge B-D bedeutend vorteilhafter ist.

Die Erfahrung bei den verschiedenen Pflasteraufbrüchen hat gezeigt, daß die Abnutzung (Schiefe) des Steines erheblich sein kann. Es sind bei Grauwacke (Format 10 16) Fälle festgestellt worden, in denen der Kopf um 4,5 cm schief abgefahren war. Nach Vorstehendem fragt es sich also, bis zu welchem Grade der Abnutzung die Steine bei Umpflasterungen wieder verwandt werden können. Das Zahlenbeispiel ist so gewählt, daß es als Grenzfall, nämlich 12 Proz., schräge Abnutzung zeigt, wie sich die Kräfte aufheben können. Sind die Steine stärker abgefahren, so werden

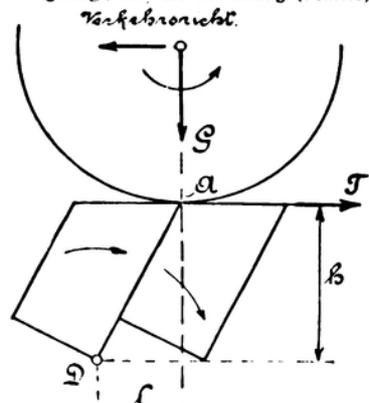


Abb. 5.

die Verhältnisse in der Beanspruchung der Pflasterungen auch weiterhin ungünstig, und es tritt alsbald der Fall ein, wo auch eine Pflasterung nach B keinen Erfolg mehr verspricht; weil dann die Steine in der Verkehrsrichtung vorwärts aufkippen. Es bleibt dann nur übrig, als die Steine nachzuarbeiten,

Eine Durchrechnung von Zahlenbeispielen für die verschiedenen Radstellungen über dem Stein ergibt bei der Pflasterungsart „A“ so hohe Werte für die Pressung in den Querfugen, daß die reiche Sandfüllung, wie sie bei Neu- oder Umpflasterungen, oder auch in der Regenzeit bei Pflaster von längerer Liegedauer vorhanden ist, ihnen keinen Widerstand bieten kann. Es treten alsdann Verdrückungen der Sandfüllung ein, d. h. mit anderen Worten: die Steine bleiben nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage mit glatter Oberfläche, sondern kippen entgegen der Verkehrsrichtung auf und zeigen dann in ihrer Gesamtoberfläche die erwähnte Säge- oder Treppenform.

Um eine geringere Fugenpressung zu erzielen und die glatte Pflasteroberfläche zu erhalten, müssen die Steine bei Umpflasterung nach Pflasterart B (siehe oben), d. h. entgegengesetzt ihrer früheren Stellung, gepflastert werden, d. h. die stumpfe (abgefahrte) Steinkante muß gegen die Verkehrsrichtung zeigen. Man erreicht dies automatisch dadurch, daß man die Pflasterer anweist, gegen die jeweilige Verkehrsrichtung zu arbeiten, wobei dann die Steine aus praktischen Gründen in der gewünschten Stellung gesetzt werden.

Nach dieser Betrachtung erklärt sich auch der oben erwähnte Widerspruch betr. des Pflasters mit glatter Oberfläche und mit Sägeform in derselben Verkehrsrichtung. Die Versuche haben bestätigt, daß in den einzelnen Zonen mit Sägeform die Steine so gepflastert waren, wie vor der Umpflasterung, während die glatte Oberfläche in denjenigen Abschnitten erhalten blieb, in denen die Steine in die entgegengesetzte Lage gebracht worden waren. Die Pflasterer haben also dort kolonnenweise nach verschiedenen Richtungen gearbeitet.

Auch bei neuen Steinen dürfte sich die Pflasterung nach diesen Gesichtspunkten empfehlen. Man findet nämlich bei genauerer Prüfung, daß auch schon neue Steine schief bearbeitet sind. Es mag noch in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß es sich empfiehlt, für Straßenpflaster die Stein-

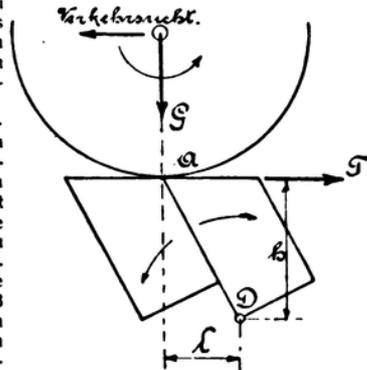


Abb. 6.

formate möglichst groß zu wählen, d. h. so groß, daß ihre Handhabung keine praktischen Schwierigkeiten (großes Gewicht!) macht. Die großen Formate zeigen weniger Neigung aufzukippen als kleine; bewährt haben sich die Formate 13 20, 14 20 und 16 16.

Von Wichtigkeit ist auch das Rammen. Einerseits müssen die Steine fest im Untergrund sitzen, andererseits aber kann man durch die Richtung des Arbeitsganges schon eine gewisse Fugenpressung erzielen. Der Rammer zieht unbewußt beim

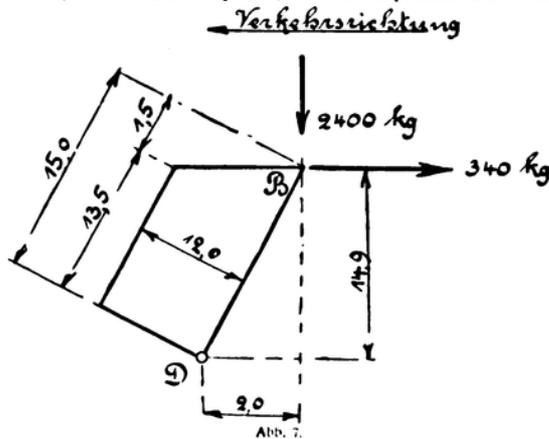


Abb. 7.

formate möglichst groß zu wählen, d. h. so groß, daß ihre Handhabung keine praktischen Schwierigkeiten (großes Gewicht!) macht. Die großen Formate zeigen weniger Neigung aufzukippen als kleine; bewährt haben sich die Formate 13 20, 14 20 und 16 16.

Von Wichtigkeit ist auch das Rammen. Einerseits müssen die Steine fest im Untergrund sitzen, andererseits aber kann man durch die Richtung des Arbeitsganges schon eine gewisse Fugenpressung erzielen. Der Rammer zieht unbewußt beim

Rammen den Stein zu sich hin und verleiht dadurch der Fuge eine gewisse Festigkeit. Bei neuem Pflaster empfiehlt es sich, den ersten Schlag gegen die Verkehrsrichtung zu rammen und dann den zweiten Schlag in der Verkehrsrichtung auszuführen.

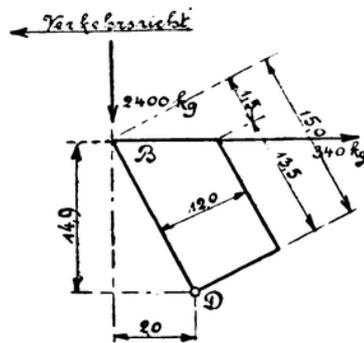


Abb. 8.

die Ausführung von Pflasterarbeiten in Vor-schlag gebracht werden:

I. Bei Aufbruch von altem Pflaster wird zunächst fest-gestellt, ob die Steine gerade oder schief abgenutzt sind. Die brauchbaren geraden Steine werden von den schiefen aussortiert und in einer Zone miteinander verarbeitet. Schief abgenutzte Steine werden gesondert behandelt. Wenn die Kopffläche mehr als 12 Proz. schief abgefahren ist, sind die Steine als unbrauchbar auszuscheiden. Die übrigen werden verarbeitet, und zwar wird das Pflaster je nach der Breite der Fahrbahn in zwei Hälften bzw. bei Vorhandensein von Gleisen in Streifen hergestellt, wie nachstehend ausgeführt ist. Dabei gilt als Regel: Die Steine werden mit glatter Oberfläche in entgegen-gesetzter (Schräg-)Lage gesetzt, als sie bislang im Boden saßen, d. h. die niedrige (abgefahrte) Steinkante ist so zu legen, daß sie gegen die Verkehrsrichtung zeigt. Aus Gründen



der praktischen Ausführbarkeit muß also bei einer Aufbruch-fläche der Pflasteranfang so gewählt werden, daß die Pflaster-richtung gegen die Verkehrsrichtung läuft. Es folgt daraus weiter, daß bei Fahrbahnen mit zwei Verkehrsrichtungen in zwei Hälften gepflastert werden muß und zwar arbeiten bei Pflasteraufbruch in ganzer Straßenbreite die beiden Pflaster-kolonnen in entgegengesetzter Richtung. Um bei Normalsteinen den röhigen Verband in der Längsnaht zu erzielen, sind infolge der entgegengesetzten schrägen Stellung der Querfugen im Mittelstreifen der Straße Steine mit geraden Köpfen zu ver-wenden. Bei unregelmäßigen Steinformaten soll versucht werden, auf die gleiche Art zu verfahren. Die notwendigen Ersatzsteine müssen am Ende der umzuliegenden Strecke ge-pflastert werden. — Bei Fahrbahnen mit Gleiseinbau ist sinn-gemäß zu verfahren. Die Zone in der Straßenmitte (zwischen den Gleisen) ist möglichst mit geraden Steinen auszupflastern.

II. Auf satte Fugenfüllung, sowohl bei Steinen mit schiefen als auch geraden Köpfen, muß der größte Wert gelegt werden. Zeigt sich bei letzteren nach erfolgter Umpflasterung die schiefe Oberfläche, so ist die Pflasterausführung mangelhaft und der Unternehmer muß ersatzpflichtig gemacht werden.

III. Von großer Wichtigkeit ist das Einschlämmen nach Fertigstellung des Pflasters. Dieses ist solange fortzusetzen, bis kein Nachsacken der Fugen mehr eintritt. Der Verkehr darf nicht eher über das fertige Pflaster geleitet werden, bis die Sandtüllung der Fugen ausgetrocknet ist. (Mindestens einen halben Tag nach dem Einschlämmen.)

IV. Das Rammen muß während der Ausführung durch das Bauaufsichtspersonal beobachtet werden. Die einzelnen Pflastersteine müssen unter der Ramme gleichmäßig ziehen. Steine, welche sich durchschlagen lassen, sind herauszu-nehmen und mit genügender Sandunterbettung wieder zu pflastern. Vor Abnahme des Pflasters sind Proberammungen in weitestem Maße auszuführen. Gegebenenfalls ist die Ge-samtoberfläche unter Ansicht nachrammen zu lassen.

Zum Schluß sei noch ein Verbesserungsvorschlag gemacht. Un das Ankippen der Steine zu verhindern und das Straßen-

pflaster in hygienischer Richtung zu verbessern und geräusch-arm zu machen, empfiehlt es sich, die Fugen etwa 5 cm tief mit Asphalt- oder harten Teernmischungen auszugießen. Ein Ausguß mit Zement erscheint nicht wünschenswert, weil unter den heutigen Verhältnissen mit häufigen Straßenaufbrüchen gerechnet werden muß und die Beseitigung des festhaftenden Zementvergusses von den Steinen Schwierigkeiten macht so-wie die Arbeiten sehr verteuert. Andererseits wird der Vorteil des dichten Fugenschlusses dann aufgehoben, wenn bei nicht tadellos glatter Steinoberfläche durch die auftretenden Stöße beim Befahren die ganze Fahrlahntafel in dröhnende Schwin-gungen gerät und dadurch den eigentlichen Zweck der Ge-räuschlosigkeit ins Gegenteil verkehrt.

RUNDSCHAU

Deutschlands Energievorräte. Im Auftrage der Bayerischen Landeskohlenstelle berechneten Reischle und Wachter die deutschen Energievorräte und kamen zu folgender Uebersicht, wobei zu berücksichtigen ist, daß die nachstehenden Zahlen nur Schätzungen sind:

	Energievorräte ohne Umrech-nung in Normal-kohle in Millionen Tonnen, Wasser-kraft in Milliarden Pferdekraftstunden	Energievorräte nach Umrech-nung in Normal-kohle in Millionen Tonnen	Anteil an der Gesamt-summe in Prozenten
Kohle	7 628 475	5 698 475	61,1
Torf	250 000	125 000	1,3
Holz	1 800 000	900 000	9,7
Erdöl	11 000	11 000	0,1
Wasserkraft	2 595 670	2 595 670	27,8
	—	9 330 145	100,0

Die Verwertung der Wasserkräfte. Deutschland verfügt insgesamt über rund 6 800 000 PS an Wasserkraften. Davon entfallen auf Bayern 3, auf Baden 1, Württemberg 1/4 und Preußen mit dem restlichen Deutschland 2 1/2 Mill. PS. Ausgebaut sind hiervon in Bayern 800 000, in Baden 200 000, in Württemberg 250 000, Preußen und übriges Deutschland 500 000, zusammen 1,6 Mill. oder rund ein Viertel der vorhandenen. Am stärksten ist der Ausbau bisher in Bayern betrieben worden, wo die großen Wasserkräfte für die Landesversorgung, Industrie und Zuförderung bereits wesentlich herangezogen worden sind. Bei einem gesamten Energiebedarf der Eisenbahnen, Industrie und Landesversorgung von zusammen rund 42 Milliarden kWh konnten mithin bei vollem Ausbau aller vorhandenen Wasserkräfte rund 60 Prozent durch diese erzeugt werden. Hierbei ist keine Rücksicht darauf genommen, ob dies in allen Fällen sich als die wirtschaftliche Lösung erweisen würde. Da aber andererseits bis zu diesem vollen Ausbau auch der Bedarf sich wesent-lich vergrößert haben wird, so ist darauf zu rechnen, daß die Wasserkräfte für einen nennenswerten größeren Anteil als ein Drittel des gesamten Energiebedarfs Deutschlands decken können. Die gegenwärtig ausgebauten Wasserkräfte vermögen bei günstiger voller Ausnutzung etwa ein Siebtel des heutigen Energiebedarfes zu decken. Gegenüber den mit Braunkohlen-fernung arbeitenden Dampfkraftwerken, die 50 Prozent, und den Steinkohlenwerken, die 29 Prozent des Energiebedarfes er-zeugen, ist die Rolle der Wasserkräfte also noch gering. Torf und Oel (Verbrennungsmotoren) spielen noch eine ganz un-bedeutende Rolle. Die Verbrennungsmotoren werden freilich zusammen mit der Entwicklung der Verfahren zur Erzeugung flüssiger Brennstoffe aus heimischer Kohle in Zukunft wesentlich an Bedeutung auch für die Großkraftwerke gewinnen. Interessant ist diesen Zahlen gegenüber ein Vergleich mit den Vereinigten Staaten von Amerika. Sie verfügen über weniger als ein Drittel der Kohlenvorräte der Welt und ein Zehntel aller vorhandenen Wasserkräfte. Gegenüber Deutschland weisen sie an Wasser-kraften 26 Millionen kW, also mehr als das Fünffache, auf, bezogen auf den Kopf der Bevölkerung das Dreifache, nämlich 23 Watt gegen 8,5. Deutschland befindet sich damit wesent-lich unter dem Weltdurchschnitt, auf deren 1840 Millionen Ein-wohner insgesamt rund 253 Millionen kW Wasserkräfte, also 138 Watt auf den Kopf, entfallen. Das Verhältnis der ausgebauten zu den insgesamt vorhandenen Wasserkraften stellt sich in beiden Ländern nahezu gleich, nämlich zu 23,5 Prozent in Deutschland und zu 26,3 Prozent für die Vereinigten Staaten. Indessen muß hierbei berücksichtigt werden, daß die technische und wirtschaftliche Leistung für die Vereinigten Staaten un-gleich größer ist, denn das Land ist um ein Vielfaches größer und die Bevölkerung um ein Mehrfaches dünner.