

(aus Billigkeitsgründen oder weil man es de facto noch als in Kraft befindlich ansieht). Das geht aber nicht, weil inzwischen der Bahnrollfuhrvertrag herausgekommen ist, der kein Kollektivabschluß wie der Bahnspeditionsvertrag ist. Vielmehr erfolgt der Abschluß des Vertrages von Seiten der DB mit jedem einzelnen bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer²²⁾.

Entscheidend wichtig ist der § 3 des Bahnrollfuhrvertrages, der dem bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer praktisch die Rolle eines Agenten für die DB zuweist. Der Vollmachtspediteur ist aber nach wie vor der Beauftragte des Absenders oder des Empfängers geblieben. Es ist mithin eine Differenzierung zwischen dem bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer und dem Vollmachtspediteur, die durch das alte Auftragsspeditoren-Abkommen nicht mehr überbrückt werden kann.

Es ist eine Lücke entstanden. Viele schientreue Vollmachtspediteure könnten argwöhnen, daß eine Konzentration des Rollgutes auf die bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer zu einem örtlichen Monopol der bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer führt, die letztlich dann in eine Zwangsbestättereie einmünden könnte.

Die DB ist aber nicht abgeneigt, ein neues Auftragsspeditoren-Abkommen abzuschließen, zumal sie bei der Werbung für bahnamtliche Unternehmer jede Benachteiligung der Vollmachtspediteure vermeiden will, sofern diese mit der DB freiwillig und zuverlässig in derselben Weise zusammenarbeiten, wie dies vom bahnamtlichen Unternehmer gefordert wird²³⁾.

Sicherlich wird mancher Vollmachtspediteur die Verpflichtung gern übernehmen, wenn ein Auftragsspeditoren-Abkommen ihn mit ähnlichen Rechten ausstattet, wie die bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer sie haben. Das betrifft besonders die Vergütung für die Rolleistung (Rollgeld, Rollgeldausgleichzahlung, nach etwaiger Einführung der Haus-Haus-Tarife ein Entgelt für einen der Eisenbahn geleisteten Rolldienst) und die Haftungsbestimmungen²⁴⁾.

Das im § 77 EVO vorgesehene Verfahren der Vollspedition durch Hinterlegung einer Vollmachtsanzeige bei der Güterabfertigung kann bestehen bleiben.

Es bestehen keine Bedenken, den so gekennzeichneten Speditionstyp mit „Bahnspediteur“ zu bezeichnen²⁵⁾. Der bahnamtliche Rollfuhrunternehmer trägt diese Bezeichnung nach dem Sprachgebrauch zu Unrecht, denn er ist bei Ausübung des Rollgeschäfts kein Spediteur, sondern Beauftragter der DB. Mit Recht wird auf den § 407 HGB hingewiesen, der den Begriff des Speditors eindeutig dartut.

Das Gewerbe erstrebt ein neues Auftragsspeditoren-Abkommen, weil neue Anträge auf Zahlung von Rollgeldausgleich nicht gestellt werden können, aber auch viele Vollmachtspediteure bei Umstufung im Zuge der PR Nr. 2/58 ihren Rollgeldausgleich verloren haben.

²²⁾ Schulze, H., Die Neuregelung des bahnamtlichen Rollfuhrdienstes durch die Rollvorschrift vom 1. Oktober 1951, in Die Bundesbahn, Jahrg. 1952, S. 117.

²³⁾ Schutzbestimmung für Vollmachtspediteure der HVB 50.507 Vgar 18 vom 3. Januar 1952.

²⁴⁾ Die Eisenbahn haftet dem Kunden unmittelbar. Der Beauftragte haftet der Eisenbahn für den Schaden, den sie in der Rollfuhr nach den gesetzlichen Bestimmungen und Tarifen zu vertreten hat. Der Beauftragte muß sich gegen die Haftung bei einem von der Eisenbahn anerkannten Versicherungsunternehmen versichern. Der bahnamtliche Rollfuhrunternehmer haftet teils nach EVO (§ 63 [8]), teils nach HGB. Er ist versichert durch den BRVS. Der Vollmachtspediteur stützt sich bei seinen Geschäften auf die ADSp und ist versichert durch den SVS/RVS oder den Nachtrag zur SVS für Vollmachtspediteure.

²⁵⁾ Vgl. auch Goebel, Wer ist Bahnspediteur?, in Transportdienst, 28. Jahrg., Heft 2 vom 12. Januar 1955.

Die Linienführung der Eisenbahnen, Straßen und Autobahnen in Mitteleuropa

VON DOZ. U. REG.-RAT A. D. DR. IRMFRIED SIEDENTOP, HAGEN (WESTF.)

1. Die Entwicklung der Verkehrswege

Es gehört mit zu den instruktivsten und dankbarsten Aufgaben einer verkehrsgeographischen und damit auch verkehrswissenschaftlichen Betrachtung, die mehr oder weniger große Abhängigkeit unserer Landstraßen, Autobahnlinien und Eisenbahnstrecken von den verschiedenartigsten Formen der festen Erdoberfläche eingehend zu ergründen. Dabei wird man nicht umhin können, auch die technischen Probleme mit zu erwähnen; denn es muß unter allen Umständen daraus ersichtlich werden, wie der Mensch sich mit den Schwierigkeiten im Gelände auseinandersetzt und so zur wesentlichen Bereicherung unserer Kulturlandschaft beiträgt¹⁾. Und da auch ganz automatisch die Verkehrsbewegung in ein absolutes Abhängigkeitsverhältnis zur Verkehrsunterlage (Straße/Schiene) gerät, ist auch die sich hieraus ergebende Problematik von verkehrswissenschaftlichem Interesse.

Über die Entwicklung unseres Eisenbahnnetzes wissen wir genau Bescheid, denn die Bauakten — während des letzten Krieges nicht vernichtet — geben darüber Auskunft, welche Gründe dafür verantwortlich zu machen sind, warum die Linienführung einer betreffenden Strecke nun gerade den und keinen anderen Verlauf aufzuweisen hat. Das Ergebnis des mitteleuropäischen Eisenbahnnetzes setzt sich bekanntlich aus Einzelplanungen der Staaten, Länder, Kreise beziehungsweise Kantone zusammen. Daher konnten die seiner Zeit weit vorausschauenden Vorschläge eines Friedrich List nicht der Verwirklichung zugeführt werden, weil diese vom gesamtdeutschen Standpunkt aus erarbeitet worden waren. Immerhin wurden dann doch im vorigen Jahrhundert schon die einzelnen Netze und Strecken so miteinander verbunden, daß auch die Fernstrecken heute im großen und ganzen noch den modernen Verkehrsbedürfnissen entsprechen. Durch dies an und für sich unorganische Zusammenwachsen von einzelnen, mehr den örtlichen Gegebenheiten entsprechenden Eisenbahnstrecken mußten eine Reihe von Kopfbahnhöfen entstehen, die auch heute noch eine zeitraubende Angelegenheit darstellen. In den schwierigsten Fällen waren Berichtigungen notwendig, um den Kopfbahnhof regelrecht „abzufahren“, so im Gleisdreieck Bebra (Berlin—Frankfurt), Immendingen (Stuttgart—Zürich) und St. Moritz (Oberengadin), um nur einige Beispiele zu nennen. Im mitteleuropäischen Raum kann das Eisenbahnzeitalter als abgeschlossen gelten, was jedoch nicht hindert, daß immer noch kleinere Neubaustrecken und gelegentliche Korrekturen gebaut werden beziehungsweise als angebracht erscheinen. Ausgesprochene Neubaustrecken sind oder werden erbaut im Salzgitter-Lebenstedter Raum, wobei die über Salder führende Strecke verlegt wurde, im Ruhrgebiet: Buer-Nord—

¹⁾ Fels, E., Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde (Band 5 des „Handbuches der Allgemeinen Wirtschaftsgeographie“), Stuttgart 1954.

Marl–Haltern (endgültige Fertigstellung in einigen Jahren)²⁾ und Attendorn–Olpe, weil hier im Zuge der im Bau befindlichen Biggetalsperre eine völlige Verlegung der Bahntrasse erforderlich war³⁾. Mehr als Korrekturen sind die an der Walenseestrecke (Zürich–Chur)⁴⁾ oder im Zuge der Elektrifizierung der rechten Rheinlinie bei Rüdesheim⁵⁾ notwendigen Tunnelbauten zu bezeichnen. Durch all diese Verlegungen beziehungsweise Korrekturen wird die Linienführung mehr oder weniger auffällig einer Veränderung unterworfen, während die Wiederergänzung durch ein zweites Gleis (Stuttgart–Tuttlingen, Mitteldeutschland) im Streckenverlauf keine Änderung der Trasse im Gefolge hat. Und das gilt selbstverständlich auch für die Arbeiten an der Elektrifizierung, die nur hin und wieder eine Veränderung am Profil der Brücken- und Tunnelanlagen bedingt, im übrigen aber nicht immer als vorteilhaft zu bezeichnende Veränderungen im Landschaftsraum hervorrufen.

Aus der *ersten Zeit der Fahrwege* weiß man heute sehr wenig, doch sollen solche bereits in der Bronzezeit vorhanden gewesen sein, zumal in den vegetationsoffenen Landschaftsräumen Austauschmöglichkeiten vorhanden gewesen sein müssen. Hier und auch später im undurchdringlichen Gelände stand am Beginn der Pfad, der Weg, auf dem denn auch schon sehr bald ein gewisser „Transport“ durchgeführt worden sein wird. In den unterentwickelten Ländern mit primitivsten kulturellen Äußerungen kann das heute noch beobachtet werden. Derartige Verbindungswege waren hinsichtlich der Linienführung sehr zielstrebig, wenn sie auch sumpfige Niederungsgebiete oder die gefürchteten Tobel durch höhergelegene Umgehungen mieden. An den Gebirgs- oder Hügelhängen konnten die Wege gerade emporgeführt werden, denn dem menschlichen Fuß waren in den Anfangszeiten der Wege bezüglich des maximalen Steigungsgrades kaum Grenzen gesetzt. Was noch weiterhin die Linienführung grundlegend beeinflussen konnte, das waren die Flußübergänge. Kleinere Gewässer wurden einfach durchwaten, worauf noch heutzutage Ortsbezeichnungen mit der Silbe Watt aufmerksam machen. Größere Flüsse und Ströme stellten jedoch in den Anfängen unseres Straßenverkehrs fast unbezwingbare Hindernisse dar; der primitive Verkehr wurde mit breiten Gewässern nicht fertig, sie mußten vermittels Flößen überquert werden, also durch Überwecheln zu einer anderen Verkehrsunterlage. Waren die Geländeverhältnisse jedoch günstig, d. h. Vorhandensein einer Talausweitung, konnte sich auch der Fluß selbst in die Breite ausdehnen und so an Tiefe verlieren. Es bildete sich auf diese Weise die sogenannte „Furt“, also seichte Stellen, die zu Fuß, aber auch mit Pferd und Wagen zu passieren waren, ohne daß für die Reisenden größere Zeitverluste einzutreten brauchten. Aber wir wissen heute, daß eine solche Furt nur in regenarmen Zeiten zu überqueren war; zur Zeit der Schneeschmelze oder heftiger Niederschläge mußte man natürlich erst das Fallen des Wasserspiegels abwarten. Damalige Hauptverkehrswege waren von diesen Übergangsstellen abhängig, so daß sich hier Ortschaften bildeten, die aus dem Durchgangsverkehr Nutzen zogen. Um das Jahr 1200 waren rund 130 deutsche Ortsnamen bekannt, deren Bezeichnung mit „furt“ endigte, z. B. Frankfurt oder Schweinfurt. Es waren seinerzeit nur wenige Brücken vorhanden, demzufolge auch eine geringere Anzahl von Ortschaften, deren Endung „brück“ war. Man muß heute als sicher annehmen, daß *die ersten Brücken* wohl durch vom Sturm

²⁾ Neue Eisenbahnen im Ruhrgebiet, in *Erdkunde in der Schule*, 1958/59, S. 20.

³⁾ *Siedentop, I.*, Tunnelanlagen in Westdeutschland (BRD), in *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 1959, S. 3.

⁴⁾ *Siedentop, I.*, Problematische Arlberglinie, in *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 1959, S. 177.

⁵⁾ Elektrifizierung der DB-Strecken, in *Erdkunde in der Schule*, 1959/60, Heft 10.

entwurzelte Baumstämme gebildet wurden, die von den Naturgewalten über den Strom gelegt worden waren. Wer nun als erster Mensch eine solche Naturbrücke als Übergang benutzt hat, ist ebensowenig bekannt wie die Tatsache, daß einer unter der Menschheit als allererster die Anregung zum Bau einer Brücke gegeben haben muß. Später hat der Mensch selbst die Aufgabe des Sturmes übernommen und Bäume auf seine Art gefällt, so daß diese über dem Flußbett zu liegen kamen. Noch heutzutage sind es die Naturvölker, die durch quer über den Strom gelegte Baumstämme, die auch miteinander verbunden sein können, einen solchen Übergang herstellen. Leichter ist es für sie natürlich, einen Damm durch einen Fluß zu errichten, der sodann einen schmalen, aber tiefen Durchlaß erhält, den sie bequem überqueren können. Die Babylonier sollen bereits im 9. Jahrhundert v. Chr. regelrechte Pontonbrücken angelegt und erst 200 Jahre später feste Übergänge gebaut haben. Die einfache Verbindung beider Flußufer verursachte keine allzu großen Schwierigkeiten, denn schon sehr bald wird man erkannt haben, daß ein solcher Baumstamm oder Balken in einer gewissen Höhe über dem Wasserspiegel verlegt werden mußte, um zu verhindern, daß das „Bauwerk“ einfach von einer Hochwasserwelle hinweggeschwemmt werden würde. Aus diesem Grunde war es notwendig, daß man auf beiden Seiten des Ufers Erdhaufen aufschüttete, worauf man die beiden Balkenenden ruhen ließ. Beiderseits mußte man also einen Pfad zum Brückenbeginn ersteigen. So bürgerte sich denn im Laufe der Zeit der Begriff „Steg“ für solch einen primitiven, schmalen Übergang ein. Hieraus leitet sich der volkstümliche Ausdruck: „Er muß Weg und Steg kennen“ ab, d. h., nur ein Ortskundiger kann sich genau im Gelände zurechtfinden. Auch hier siedelten sich Ortschaften an, die noch heute direkt die Bezeichnung „Steg“ oder die Endung „steg“ aufweisen; so ein Dorf im Kreise Rosenheim, bei Brannenburg im Inntal, oder im Fürstentum Liechtenstein an der Vereinigung von Malbuner- und Valünatal, sowie im oberen Reußtal an der Gotthardbahn die Ortschaft Amsteg. Man siedelte in allen Fällen sozusagen an einem Steg.

Nach Ausweitung der Verkehrsbedürfnisse genügte natürlich solch ein Steg nicht mehr. Man benötigte Übergänge, die auch von Pferd und Wagen benutzt werden konnten. Oder was nützte damals eine verlässliche Furt, wenn sie beiderseits durch Sümpfe und Niedermorast blockiert war? Zuerst schleppte man Reisig und Holzprügel herbei, um die Sümpfe und Moraststellen landfest zu machen. Man legte einen Prügel durch die Sumpfreion; ähnlich verfuhr man dann auch in dem grundlosen Sumpf- und Morastgelände der Uferregionen eines größeren Stromes, das überhaupt erst tragfähig gestaltet werden mußte, bevor man an einen Brückenbau denken konnte. Es steht heute einwandfrei fest, daß trotz der abweichenden Rechtschreibung von Prügel und Brücke hier enge Beziehungen bestehen. Die Brücke ist ursprünglich nichts anderes als der von Prügeln gebildete Weg; man mußte also erst den Prügelweg überqueren, um zum eigentlichen Übergang zu gelangen. Oftmals unterschieden sich Sumpf und Gewässer kaum, so daß der Prügelweg insgesamt hinüberführte. Die Sümpfe wurden im Laufe der Zeit kultiviert, so daß nun der Prügelweg über dem eigentlichen Gewässer bestehen blieb. Man mußte den Prügel überqueren, um an das jenseitige Ufer zu gelangen. So war also die Brücke ursprünglich gar nichts anderes, als der von Prügeln gebildete Weg; denn der Begriff Brücke leitet sich von Prügel her ab. Es gibt heute noch eine Ortschaft Prügel bei Burgkunstadt an einem Nebengewässer des Mains, deren Bezeichnung wohl mit unseren Ausführungen in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden kann. Das gilt selbstverständlich auch für die

Ortsnamen Bruck, Brück, Bruckbach, Brücke, Brucken, Brückenau, Brückermark usw. In der Ortsbezeichnung von Brügge (Sauerland und Belgien) ist noch das „g“ von Prügel enthalten. Die Römer waren die ersten, die verbreitet Brückenanlagen errichteten; neben Steinbrücken bauten sie auch Holzübergänge. Mit dem Verfall des Weströmischen Reiches kam auch der Brückenbau zum Erliegen; die heute noch vorhandenen Brückenanlagen der Römer können nur noch als Behelfsübergänge verwandt werden, weil sie unter den Erschütterungen des schweren Lastwagenverkehrs zusammenbrechen würden. Erst mit dem 12. Jahrhundert setzt ganz allgemein der Brückenbau wieder ein.

Aus den Pfaden wurden allmählich, so sie der jeweiligen Verkehrsspannung folgten, Fahrwege, die sich bis in die Neuzeit hinein in katastrophalem Zustand befunden haben sollen. Erst im 19. Jahrhundert begann man mit der systematischen Beschotterung beziehungsweise Bepflasterung. Die motorisierte Verkehrsentwicklung erforderte dann regelrechte Straßendecken aus Asphalt oder Beton, während Kleinpflasterung immer seltener verwandt wird.

Die Verkehrsgeschichte der Autobahnen umfaßt erst *eine kurze Zeitspanne*, die in etwa um die Jahrhundertwende ansetzt, als man sich in Berlin zum Bau nur den Automobilen vorbehaltenen Verkehrsunterlagen entschloß. Aber es dauerte bis kurz vor Ausbruch des ersten Weltkrieges, bis man die bekannte „Avus“ für den Automobilverkehr freigeben konnte. Weitere zwei Jahrzehnte verstrichen, bevor man die Autostraße — heute amtlich als Autobahn bezeichnet — von Köln nach Bonn in Betrieb nehmen konnte. Man erkannte in dieser Zeit mit Recht, daß die aus historischen Gründen sowie Gelände- und Siedlungsgegebenheiten bestimmte Linienführung des allgemeinen Straßennetzes für den motorisierten Verkehr in keiner Weise mehr genügen konnte. So baute man in einer ganzen Reihe von Ländern der alten und neuen Welt eigens für die Kraftfahrzeuge bestimmte Verkehrsunterlagen, die man dann allgemein als Autobahnen zu bezeichnen pflegte. Als ein ganz neues Moment in der Linienführung trat hierbei in Erscheinung, daß diese Autobahnen plankreuzungsfrei angelegt wurden, d. h. die übrigen Verkehrswege wie Eisenbahnen, Straßen und Binnenschiffahrtsgewässer vermittlels von Brücken, Unterführungen sowie Tunnelanlagen über- bzw. unterquerten und eigene Anschlüsse an das vorhandene Straßennetz erhielten.

2. Die Eisenbahnen

Als man mit der Verlegung von Schienen begann, konnte in den meisten Fällen gegenüber der Straßenführung *eine größere Zielstrebigkeit* erreicht werden (vgl. Abschnitt 3), und das vor allen Dingen in den Niederungen, wo kilometerlange, schnurgerade Schienenstrecken durchaus keine Seltenheit sind. Wenn das Eisenbahnzeitalter nach dem Aufkommen des motorisierten Straßenverkehrs eingesetzt hätte, würde man die Linienführung der Schienen ähnlich der der Autobahnen ausgerichtet haben, d. h. die Eisenbahnen hätten fast ausschließlich nur dem Fernverkehr zu dienen. Allenfalls wären Zubringerstrecken analog den Stichkanälen des Mittellandkanals nach beiden Seiten angelegt worden, um die kleineren Städte und volksdichtere Gebiete an das Schienennetz anzuschließen. Nun ging jedoch die Entwicklung den umgekehrten Weg, und die Eisenbahnen waren allein schon aus Gründen der Rentabilität darauf angewiesen, ihre Trassen so zu verlegen, daß möglichst viele Ortschaften angeschnitten wurden.

Das bedeutete natürlich ein Abweichen von der möglichst zielstrebigsten Linienführung. Zumeist konnten die Städte und Dörfer aus Raumgründen nur randlich angeschnitten werden; bei etwa gleichbedeutenden Siedlungen mußte die Linienführung durch eine günstige Mittelstrecke darauf abgestellt werden; lagen zwei Ortschaften zu dicht beieinander und waren zwei Bahnhöfe damals nicht vertretbar, so wurden die Schienen so verlegt, daß die Station auch dem kleineren Dorfe etwas „entgegenkam“. In Richtung der Station dann anzulegende Fahrwege erhielten häufig die Bezeichnung Bahnhofstraße, an der dann die betreffenden Ortschaften sich zur Eisenbahn ausdehnten. Häufig entstand am Bahnhof nochmals ein zweites Ortszentrum mit Geschäften usw. Lag der Bahnhof weiter vom Ortszentrum entfernt, setzte frühzeitig ein Zubringerverkehr (Droschken, Omnibusse) ein. Es war aber nicht möglich, sämtliche Ortschaften oder Stadtteile durch den Schienenstrang der Eisenbahn zu verbinden, so daß die dadurch entstandene empfindliche Verkehrslücke durch Straßenbahnen, Überland-, Vorortsstrecken und Omnibuslinien geschlossen wurde⁶⁾. Diese Entwicklung wurde vor allem in den letzten Jahren durch die Tatsache begünstigt, daß der Mensch in den Kulturländern immer weniger geneigt ist, eine kleinere Strecke auch einmal zu Fuß zu gehen; dabei möchte möglichst irgendeine Haltestelle der Verkehrsmittel entweder vor oder doch nahe bei der eigenen Haustür zu liegen kommen. Die Eisenbahn-Linienführung erfolgte quer durch geschlossene Ortschaften städtischen Charakters zumeist auf Dämmen, Pfeilern oder Viadukten, um den Straßenverkehr nicht zu behindern. Für diesen ergaben sich daraus, vor allen Dingen unter den Güterbahnhöfen, oft lange Unterführungen. Dagegen kommt es heutzutage in den Städten mit einer niveaugleichen Linienführung, beispielsweise in Goslar⁷⁾, zu unerhörten Verkehrsstauungen ähnlich wie bei Hagen-Haspe auf der Bundesstraße 7 sowie am Hauptbahnhof Iserlohn vor allem dann, wenn die Schranken bereits geschlossen werden, wenn der betreffende Zug erst einmal in den dem Übergang unmittelbar benachbarten Bahnhof aus der entgegengesetzten Richtung einläuft. Verlegung der Bahntrasse auf Dämme usw. (Hamburg) oder in sogenannte Stadttunnel (Hagen) sowie Über- oder Unterführungen der Straßen in den Stadtbezirken bedeutet gerade jetzt bei der sprunghaften Zunahme des motorisierten Verkehrs eine dringliche Forderung.

Im großen und ganzen bereiten *Niederungsland* (die norddeutsche Tiefebene)⁸⁾ oder weiträumige Flußlandschaften in den Gebirgen (Alpenrheintal)⁹⁾ der Eisenbahn-Linieneinführung keine nennenswerten Schwierigkeiten, wenn man vorerst einmal von dem Hindernis, das zweifellos die Flüsse bilden, absieht. Sicherlich mußten Hochwassergebiete durch Dammaufschüttungen und kleine Bodenwellen durch Einschnitte überwunden werden. Bei durch ausgesprochene Moorgebiete verlegten Strecken können sich noch nach Jahren bei den Schienen Senkungsvorgänge einstellen. Viele Eisenbahn-Brückenbauten waren in Norddeutschland notwendig, weil früher die von West nach Ost verlaufenden Strecken einem vorhandenen Verkehrsgefälle folgten und die großen Ströme Rhein, Weser, Elbe, Oder und Weichsel dem entgegenstanden; also mußte man sich zu zahlreichen Brückenbauten entschließen, wobei der Rhein (mehr als zwei

⁶⁾ Ende, H., Verkehrsdichte des Deutschen Reiches, in Archiv für Eisenbahnwesen, Berlin 1935.

⁷⁾ Hoffmann, R., Die Verkehrsbedienung junger und werdender Ballungsräume, dargestellt am Beispiel des Industriegebietes Braunschweig-Salzgitter-Wolfsburg, in Verkehrsprobleme und Ballungsräume, Bremen 1959.

⁸⁾ Keller, E., Die verkehrsgeographischen Grundlagen der deutschen Eisenbahnwege mit besonderer Berücksichtigung von Nord- und Mitteldeutschland, in Archiv für Eisenbahnwesen, Berlin 1929, Heft 2.

⁹⁾ Siedentop, I., Das Fürstentum Liechtenstein, in Erdkunde in der Schule, Jg. 1959/60, Heft 5.

Dutzend) und die Elbe¹⁰⁾ (rund anderthalb Dutzend) Eisenbahnübergänge zu verzeichnen haben. In den Niederungsgebieten besteht in der Regel kein Anlaß, die Linienführung in Tunnelanlagen zu verlegen¹¹⁾, so daß hier lediglich die sogenannten Stadttunnel zum Zuge kommen, zu denen die Anlagen der Hamburger- und Berliner U-Bahnen sowie der Altonaer Hafentunnel¹²⁾ zu rechnen sind, die in Hamburg zusammen 11,5 Kilometer Länge aufzuweisen haben. Wenn man endlich die terrainmäßig schwierig durchzuführende Verlängerung des 3,8 Kilometer langen Jungfernstiegtunnels bis zum Hamburger Hauptbahnhof wird in Betrieb nehmen können, dann befindet sich künftig Deutschlands längste Tunnelanlage mit annähernd 6 km in der Alsterstadt. Außerdem weist Hamburg noch einen Tunnel der Deutschen Bundesbahn auf, und zwar an der sogenannten Hafenbahn, die vom Altonaer Hauptbahnhof hinab zum Elbufer (Altonaer Kai) führt. Diese Verbindungsbahn ersetzte eine um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eingerichtete Seilwinde, die natürlich nach Bildung des Deutschen Reiches und der damit in Zusammenhang stehenden Zunahme des Hafenverkehrs den Anforderungen, Güter vom Schiff zur Schiene zu befördern, längst nicht mehr genügen konnte. Aber immerhin hat diese Seilwinde fast dreißig Jahre ihren Dienst versehen, bis man sie dann nach dem Kriege 1870/71 durch eine Verbindungsbahn mit einem 395, später 920 Meter langen Tunnel ersetzte. Mit der 1:36 betragenden Steigung war natürlich während der Bergfahrt eine starke Rauchentwicklung in dem langen Tunnel unvermeidbar; aus diesem Grunde hat man diese Verbindungsbahn bereits einige Jahre vor dem ersten Weltkriege elektrifiziert. Der Tunnel hat tagtäglich im Schnitt bis zu 30 bis 40 Durchfahrten zu verzeichnen, bei denen Kühlhausladungen, Fische und Kohlen vom Fischereihafen zum Altonaer Hauptbahnhof transportiert werden; immerhin hat Norddeutschlands einzige Niederungs-Tunnelbahn dreißig Meter Steigung zu überwinden.

Während nun naturgemäß im Flachland die Linienführung der Eisenbahnen eine nicht zu vermeidende, weil geländebedingte, Gleichförmigkeit aufzuweisen hat, ändert sich das in dem Augenblick, wo eine Strecke von der Niederung oder dem Hochland sowie aus einer breiten Talung in ein *Mittel- oder Hochgebirge* überwechselt. Allein schon die Lüneburger Heide wirkte bei der Planung der Strecke Hamburg—Hannover wie eine Gebirgsbarriere. Hier ist nichts mehr vom sogenannten norddeutschen Flachland zu spüren, denn an dieser höchsten Stelle (Wilseder Berg) werden immerhin 169 Meter Meereshöhe erreicht, und die Heide-Harzstraße hat die Wasserscheide in 130 Meter Meereshöhe zu überqueren¹³⁾. Man ist hier erstaunt über die relativen Höhenverhältnisse, d. h. über die Unterschiede zwischen Berg und Tal. Der Fremde wundert sich hier über die tief eingeschnittenen Täler¹⁴⁾, die fast in einem Mittelgebirge liegen könnten. So kam es zu der Streckenverlegung Hamburg—Hannover über Lüneburg—Unterlüß—Celle¹⁵⁾, da man in der Hochheide ohne Tunnelanlagen keinesfalls angekommen wäre. Es sind vor allen Dingen die Steigungen, die dem Schienenverkehr zu

¹⁰⁾ Wagner, H., Die Elbbrücke, in Geographische Wochenschrift, Jg. 1933.

¹¹⁾ Siedentop, I., Tunnelanlagen in Westdeutschland, a. a. O., S. 5.

¹²⁾ 920 Meter unterirdische Fahrt (Norddeutschlands längster Tunnel), in Bundesbahn-Mitteilungen, Jg. 1952, Nr. 27, S. 5.

¹³⁾ Wagner, H., Nord-Süd-Verkehr Mitteleuropas, in Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Jg. 1957, S. 53.

¹⁴⁾ Ders., a. a. O., S. 53.

¹⁵⁾ Nach Lütgens, R., Ein neuzeitliches Verkehrsproblem am Beispiel Deutschlands, in Festschrift Theodor Kraus: Wirtschafts- und sozialgeographische Themen zur Landeskunde, Bad Godesberg 1959: rund 36 % Umweg.

schaffen machen; eine gewisse Maximalsteigung kann vom Reibungsverkehr nicht überschritten werden. Die heute immer mehr aus dem Betrieb gezogenen Zahnradbahnen haben natürlich den Vorteil der Zielstrebigkeit, weil sie große Steigungen auf kürzestem Wege überwinden können und so zur Erschließung der Bergwelt (beispielsweise Drachenfelsbahn) beigetragen haben. Normalspurbahnen sind naturgemäß im Gebirgs Gelände weitestgehend von den Bodenformen abhängig. Die meisten Bahnstrecken liegen nämlich in Tälern, an die ihre Linienführung gebunden ist, und fahren hier häufig die durch die Flüsse und Bäche vorgezeichneten *Windungen* aus, weil nicht immer Brückenanlagen eingeplant werden können. Und muß bergwärts das Tal verlassen werden, dann ist die Linienführung rechtzeitig am Abhang emporzuführen — beispielsweise die Eisenbahnlinie Hanau—Fulda im Kinzigtal oberhalb von Schlüchtern —, weil eben eine im Talschluß plötzlich sich ergebende größere Steigung technisch nicht bewältigt werden kann. Ist jedoch auch bei solch einer sogenannten Anfahrtsrampe die Steigung am Berghang zu groß, dann wird, wie auf der von der Bundesbahndirektion Stuttgart teilweise stillgelegten Eisenbahnlinie Waldshut—Immendingen, ein Seitental in die Linienführung mit einbezogen, um auf diese Weise die notwendige Höferschaltung zu erreichen. Ein sehr schönes Beispiel für diese Anlage der *Seitentalkehre* findet man auf der Nord- und Südrampe der Brennerbahn bei St. Jodok und Gossensaß. Kann aber auch mit dieser künstlichen Längenentwicklung die notwendige Steigung nicht erreicht werden, wird die sogenannte *Doppelschleife* eingeschaltet, bei der drei Schienenkörper parallel zueinander am Berghang zu liegen kommen. Das klassische Beispiel für diese Anlage bieten die beiden Doppelschleifen der Triberger Schwarzwaldbahn auf der Nordrampe, die von dem genialen Ingenieur Gerwig erbaut wurden und der berühmten Gotthardbahn als Vorbild dienten. Für diese instruktive Linienführung war es unumgänglich, auf 53 Kilometer Streckenlänge 600 Meter Höhenunterschied zu überwinden. Beim Befahren einer solchen Doppelschleife hat man nach Passieren des ersten Kehrtunnels den Eindruck, als ob man wieder zurückfährt; in Wirklichkeit rollt der Zug entgegengesetzt zur unteren ersten Parallelstrecke; ein weiterer Kehrtunnel stellt die alte Richtung wieder her; man hat hier sodann die dritte Parallelstrecke erreicht, während unterhalb am Berghang die beiden übrigen Schienenstränge zu erkennen sind. Weitere bekannte Beispiele dieser Art finden sich bei Wassen an der Gotthardbahn, an der Nordrampe der Lötschbergbahn und unterhalb des Nordportals des Albulatunnels an der Rhätischen Bahnstrecke Chur—St. Moritz. Eine solche Doppelschleife wird nur überall dort abgewandt, wo wirklich größere Höhenunterschiede von der betreffenden Eisenbahnlinie zu überwinden sind; ein schönes Beispiel für die künstliche Längenentwicklung. Im Prinzip die gleiche Anlage, nur zeitraubender, stellt die sogenannte *Spitzkehre* dar, die sich billiger in der Herstellung, aber unrentabler im Betrieb erweist und daher wohl nicht mehr gebaut wird (Himalaya- und Andenbahnen). Leider wurde die letzte deutsche Spitzkehre (die vorletzte wurde vor dem letzten Kriege im Harz beseitigt) nach dem zweiten Weltkrieg im Hochsauerland bei Winterberg aufgelassen, weil sie im Betrieb zu umständlich war; im Landschaftsbild ist der entsprechende Bahnkörper noch gut zu erkennen. Auf der Strecke Berlin—(Bebra)—Frankfurt wurde eine solche Spitzkehre zwischen Flieden und Schlüchtern aufgehoben, wobei seinerzeit auch strategische Gründe eine erhebliche Rolle gespielt haben sollen. In der Schweiz gab es früher im Jura drei von diesen Anlagen; die meistbefahrenere lag bei Vallorbe am Mont d'Ortunnel an der Strecke Paris—Lausanne—Simplon—Orient und wurde bereits vor dem ersten Weltkriege beseitigt. Von den beiden Spitzkehren sind, laut Mitteilung der Schweizerischen Bundesbahnen an den Verfasser, Neuenburg—La Chaux-

de-Fonds und Glovelier-Saignelégier noch im Betrieb. Die Strecke Glovelier-Saignelégier wurde vor einigen Jahren von Normal- auf Schmalspur (ein Meter) umgenagelt, ein wohl in der Verkehrsgeschichte einmaliger Vorgang, da fast immer in der umgekehrten Richtung verfahren wird; gleichzeitig elektrifizierte man diese Eisenbahnlinie. Sowohl zwischen Neuenburg und La Chaux-de-Fonds als auch zwischen Glovelier und Saignelégier verkehren heute zahlreiche Pendelzüge (Wendezugbetrieb). Der Betrieb geht dabei wie folgt vonstatten: Es führt eine Linie in der Richtung des Tales ansteigend in eine Kopfstation, von der sie in entgegengesetzter Richtung, an derselben Berglehne weitersteigend, gegebenenfalls in eine zweite Kopfstation mündet¹⁶⁾. Auch die *Bogenkehre* dient der künstlichen Längenentwicklung. Diese findet überall dort Anwendung, wo eine Bahnlinie in ein Nebental überführt werden muß, dieses jedoch für eine Höhenhörschaltung zu engräumig ist. Man beläßt also gegenüber der Einmündung die Bahnstrecke noch eine Zeitlang im Haupttal aufwärts, um sie sodann mit einer Wende von 180 Grad über den Fluß oder direkt am Hang zurückzuleiten, damit sie mittels des gewonnenen Höhengewinns das Seitental vielfach durch einen kleineren Tunnel erreichen kann. Die Montreux-Oberland-Bahn und die Berninabahn bieten hierfür zwei schöne Beispiele im Raum von Zweisimmen und Gstaad, beziehungsweise zum Pontresina. Eine weitere bedeutende Hörschaltung im Gelände wird durch die *Kreiskehre* erreicht. Das Wesentliche dieser Erscheinung ist, daß die Bahn sich in einem kreisartigen Bogen um 360 Grad empordreht und hierbei den unteren Bogen überschneidet. Die schon erwähnte Gotthardbahn besitzt auf ihrer Südrampe vier, im Norden eine von diesen instruktiven Anlagen der künstlichen Längenentwicklung, während die Albulabahn im Zuge ihrer Nordrampe einige Anlagen besitzt, von denen zwei sogar übereinander zu liegen kommen, so daß die Reisenden hier im Eisenbahnzug hinsichtlich der Richtung völlig in Verwirrung geraten; 80 Meter beträgt der Höhengewinn¹⁷⁾. Ferner besitzt noch die Simplonbahn auf der italienischen Seite eine Kreiskehre. In Deutschland gibt es nur eine Kreiskehre und zwar auf der schon hervorgehobenen Bahnlinie Waldhut-Immendingen. Diese alte „Kanonenbahn“ mußte über den Hohen Randen verlegt werden, um eine Ausbuchtung der Schweizer Grenze zu meiden. So kam es zum Bau des Stockhaldener Tunnels, der eine Länge von 1700 Meter aufweist. Während die soeben erwähnten Kehrtunnel sich sämtlich überwiegend unter Tage befinden, ist an der Südrampe des Berninagebiets im Raume von Brusio eine offene Kreiskehre vorhanden. Die Strecke verläuft talaufwärts zuerst im Bogen auf der Talsohle; die folgende Hälfte des Kreisbogens, die zu Tal liegt, steigt anfänglich auf einem Damm und benutzt weiterhin einen Viadukt, um die eigene Strecke überquerend den linken Talhang zu erreichen und die ursprüngliche Richtung wieder einzuschlagen, der Höhengewinn beträgt hierbei nur 20 Meter¹⁸⁾. In Gegensatz zu allen übrigen Kreiskehren, die man auch als Schraub-¹⁹⁾ oder Spiraltunnel²⁰⁾ bezeichnet hat, liegt die beschriebene Anlage im Puschlavtal offen zu Tage. In den Alpen mußten die Bauingenieure ihre Zuflucht zu Kreiskehren nehmen, wenn in den Tälern regelrechte Talstufen ausgebildet

¹⁶⁾ Giese, E., Blum, O. und Risch, K., Linienführung, in Handbibliothek für Bauingenieure, 2. Teil: Eisenbahnenwesen und Städtebau, Berlin 1925.

¹⁷⁾ Siedentop, I., Eisenbahngeographie der Schweiz, in Beiheft 1 zur Geographischen Wochenschrift, Breslau 1933.

¹⁸⁾ Siedentop, I., Eisenbahngeographie, a.a.O., S. 47.

¹⁹⁾ Metag, W., Die Tunnelanlagen der deutschen Mittelgebirge, in Beiheft 7 zur Geographischen Wochenschrift, Breslau 1934.

²⁰⁾ Zimpel, H. G., Der Verkehr als Gestalter der Kulturlandschaft. Eine verkehrsgeographische Untersuchung am Beispiel der inneralpinen Alpen. Dissertation, München 1958.

waren. Und wo die vorstehend hervorgehobenen Anlagen der künstlichen Längenentwicklung zur Überwindung großer Höhenunterschiede nicht ausreichten, mußten drei- oder mehrfache *Schleifenbildungen*, wie am Südhang des Berninapasses, zur Anwendung gebracht werden. In den Hochgebirgstälern kann jedoch auch die Linienführung dadurch merklich beeinflusst werden, daß sich weit in die Talung hinein sogenannte Schuttkegel vorschieben, so daß diese unter Vermeidung von im Geröll mit Schwierigkeiten anzulegende Einschnitte von dem Bahnkörper in einem deutlich ausgeprägten *Bogen* umfahren werden müssen.

Aus all den angeführten Beispielen wird bereits das eine wohl deutlich zum Ausdruck gebracht worden sein: mit welcher unendlich großen Schwierigkeiten der Bahnbau in den Gebirgen zu rechnen hat. Hinzu kommen auch noch die zahllosen *Brückenanlagen*. In den Niederungen oder breiteren Tälern kann die Linienführung mittels Windungen einen Brückenbau wenigstens über den Hauptfluß vermeiden; Nebenflüsse müssen dann aber natürlich doch auf einfache Weise überbrückt werden. Die in den Gebirgen sehr häufig an den Steilhängen befindlichen Bahnlinien müssen zu vielen und kostspieligen sowie hohen Übergängen Zuflucht nehmen; in den engen Haupttälern muß die Linienführung oft genug von einer Talseite zur anderen pendeln, d. h. doch immer wieder Brückenbauten einschalten lassen. Ein beachtlicher Prozentsatz der Linienführung von Bahnen in Gebirgen entfällt auf Brücken. Als sehr instruktives Beispiel möge die Bahnlinie von Chur nach Arosa hervorgehoben werden. Ihre nur 26 Kilometer lange Strecke ist zu sieben von Hundert auf Brückenanlagen verteilt; es mußten eine ganze Reihe von im Moränenschutt eingeschnittener Gewässer überbrückt werden²¹⁾; der bekannte Langwiesener Viadukt erreicht hier eine Höhe von 88 Meter. Oder zwischen Sils und Solis der Albulabahn kann man auf nur 6,3 Kilometer Länge allein 22 Brücken feststellen²²⁾. So mußte es zu eindrucksvollen Brückenbauten kommen, von denen die Soliserbrücke an der gleichen Strecke, die 107 Meter hohe Müngstener Brücke, der Ravennaviadukt an der Höllentalbahn (Schwarzwald) sowie der Altenbekener Viadukt im Eggegebirge oder die elegante Trisannabrücke zwischen Landeck und St. Anton an der Arlberglinie erwähnt werden sollen. Dabei kann auf die zahllosen Bach- oder Straßenübergänge nicht eingegangen werden.

Es gibt wohl kaum ein Gebirge, in dem die Linienführung der Eisenbahnen ohne *Tunnelanlagen* auskäme. Einmal steht der ganze Gebirgswall als ein Ganzes, zum anderen seine randlichen Ausläufer der Zielrichtung der betreffenden Eisenbahnlinien als Hindernis entgegen. Sie müssen, will man nicht durch die künstliche Längenentwicklung die Fahrzeiten verlängern, untertunnelt werden; aber die Eisenbahnzüge können unmöglich in windungsreichen Tälern, wenn nicht wie bei der Moseltalbahn („Saufbähne“) Wert auf tunnelfreie Streckenführung gelegt wird, wodurch sich eine fünfzig Kilometer längere Streckenführung gegenüber der Bundesbahn in diesem Falle ergibt, stets dem Flußlauf folgen²³⁾. Dabei ist festzustellen, daß auch die Kämme der Gebirge in den meisten Fällen untertunnelt werden, wobei folgende interessante Anlagen entstanden sind (die großen Tunnels)²⁴⁾, ²⁵⁾:

²¹⁾ Siedentop, I., Eisenbahngeographie, a.a.O., S. 91.

²²⁾ Zimpel, H. G., a.a.O., S. 74.

²³⁾ Aufgrund schriftlicher Mitteilung der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn 1958.

²⁴⁾ Siedentop, I., Beiträge zur Kulturgeographie, Gotha 1932.

²⁵⁾ Die längsten Tunnel der Welt, in dpa-Brief/Ausland vom 3. 6. 1957.

Tabelle 1:

Simplon-Tunnel	19,8 km	Alpen
Gotthard-Tunnel	14,9 km	Alpen
Lötschberg-Tunnel	14,6 km	Alpen
Mt.-Cenis-Tunnel	12,2 km	Alpen
Arlberg-Tunnel	10,2 km	Alpen
Grenchenberg-Tunnel	8,6 km	Schweizer Jura
Ricken-Tunnel	8,6 km	Alpen
Tauern-Tunnel	8,5 km	Alpen
Tenda-Tunnel	8,1 km	Alpen
Hauenstein-II-Tunnel	8,1 km	Schweizer Jura
Karawanken-Tunnel	7,9 km	Alpen
Jungfrau-Tunnel	7,1 km	Alpen
Mont-d'Or-Tunnel	6,1 km	Schweizer Jura
Albula-Tunnel	5,9 km	Alpen
Zugspitz-Tunnel	4,5 km	Alpen
Cochemer-Tunnel	4,2 km	Eifel
Schlüchterner-Tunnel	3,6 km	Hessen
Brandleite-Tunnel	3,1 km	Thüringerwald

Es gibt selbstverständlich auch Eisenbahnlinien, die die Gebirge in offener Strecke überfahren, so Berlin-München über Hof (Fichtelgebirge) und über Probstzella (Frankenwald); m. W. gibt es auf diesen beiden langen Eisenbahnstrecken überhaupt keine Tunnelanlagen. Die große Anzahl von Tunnels mit ihrer beachtlichen Länge (siehe unten) wird erst durch die Sporn- und Wandanlagen bedingt. Gebirgssporne werden einfach untertunnelt, um Umwege zu sparen (als bekanntestes Beispiel der längste Tunnel der Deutschen Bundesbahn, der schon erwähnte Cochemer- oder Kaiser-Wilhelm-Tunnel). In die Felswände müssen Bahnlinien vermittle von Tunnelanlagen verlegt werden, wenn für eine offene Linienführung kein Platz vorhanden ist. Hierzu müssen wir natürlich auch die beiden Anlagen im Jungfrau- und Zugspitzmassiv rechnen. Ein sehr schönes Beispiel bietet auch das Hönnetal im nordwestlichen Sauerland, das zwischen den Städten Menden und Balve schluchtartig in eine Kalkzone eingesenkt ist und von der Ruine Klusenstein überragt wird. Der hier zum Teil in trockeneren Zeiten unterirdisch fließende Fluß und die Straße füllen stellenweise die Talsohle vollkommen aus. Daher war es notwendig, als man die Bahnstrecke Fröndenberg-Neuenrade baute, sie im Bereich der Schlucht am Steilhang zu verlegen. Und um die gewundene Schlucht überhaupt für die Trasse benutzen zu können, ergab es sich, die Linienführung durch Tunnelanlagen und über Brücken zu planen. Sogleich am Beginn der Hönneschlucht steht ein großer Kalkfelsen im Wege und zwingt Fluß sowie Straße zum Ausweichen. Die Bahnstrecke überwindet dieses Hindernis vermittle des fast 117 m langen Uhu-tunnels²⁶⁾. Wenn der von Menden kommende Zug ihn durchfahren hat, wird er über die Hönnestraße und den Hönnefluß vermittle einer Brücke hinübergeleitet. Nachdem er an einer Station, die von der Ruine Klusenstein fast senkrecht überragt wird, Aufenthalt genommen hat, fährt er weiter und gelangt sofort in den 277 Meter langen Binoler-Tunnel, über dem die vielbesuchte Felshöhle liegt. — Es sind vor allen Dingen die windungsreichen Talungen, die in die Gebirgshochflächen eingesenkt sind und viele Tunnelanlagen aufweisen müssen. Schöne Beispiele hierfür sind das Lenne- und das Volmetal, die sich schlangenförmig durch das Gebirge hinziehen. In den Alpen sind es die unendlich vielen Felssporne, die durchtunnelt werden müssen. Und

²⁶⁾ Aufgrund einer Mitteilung der Bundesbahndirektion Wuppertal im Jahre 1955.

da sich in den Felsporne immer wieder Schluchten und Tobel befinden, so bestehen manche Alpenbahnen nur aus einer ununterbrochenen Folge von Tunnelanlagen und Brückenbauten, die das Befahren solcher Bahnstrecken stets zu einem Erlebnis werden läßt. Allein die Gotthardbahn weist 56 Tunnel und mehr als 95 Brücken auf²⁷⁾.

Wenn der Anteil der Tunnelanlagen an der Gesamtstrecke einen ganz bestimmten Prozentsatz übersteigt, spricht man von tunnelreichen Strecken²⁸⁾. In den Hochgebirgen liegt ein solcher Wert über zehn und in den Mittelgebirgen über fünf Prozent. Aus der folgenden Tabelle tunnelreicher Bahnstrecken kann das entnommen werden:

Tabelle 2:

Tendabahn	105 Anlagen	60 km Länge	42 v. H.	Tunnelanteil
Lötschbergbahn	35 Anlagen	28 km Länge	33 v. H.	Tunnelanteil
Gotthardbahn	83 Anlagen	53 km Länge	20 v. H.	Tunnelanteil
Albulabahn	37 Anlagen	16 km Länge	18 v. H.	Tunnelanteil
Karawankenbahn	28 Anlagen	30 km Länge	17 v. H.	Tunnelanteil
Simplonbahn	19 Anlagen	28 km Länge	15 v. H.	Tunnelanteil
Mt.-Cenisbahn	30 Anlagen	27 km Länge	14 v. H.	Tunnelanteil
Mittenwaldbahn	16 Anlagen	5 km Länge	11 v. H.	Tunnelanteil
Tauernbahn	17 Anlagen	15 km Länge	10 v. H.	Tunnelanteil
*				
Jungfraubahn	2 Anlagen	7 km Länge	76 v. H.	Tunnelanteil
Spiez-Domodossola	45 Anlagen	55 km Länge	48 v. H.	Tunnelanteil
Brunnen-Flüelen	10 Anlagen	5 km Länge	48 v. H.	Tunnelanteil
Weil-Ost-Lörrach	1 Anlagen	0,9 km Länge	35 v. H.	Tunnelanteil
Montreux-Glion	6 Anlagen	1 km Länge	35 v. H.	Tunnelanteil
Comersee-Strecke	24 Anlagen	13 km Länge	28 v. H.	Tunnelanteil
Schopfn. — Öflingen	1 Anlagen	3,2 km Länge	27 v. H.	Tunnelanteil
Ventimiglia-Genua	81 Anlagen	29 km Länge	18 v. H.	Tunnelanteil
Landeck-Bludenz	11 Anlagen	15 km Länge	17 v. H.	Tunnelanteil
Bevers-Schuls-Taras	17 Anlagen	8 km Länge	14 v. H.	Tunnelanteil
Siegen-Haiger	2 Anlagen	3,4 km Länge	13 v. H.	Tunnelanteil
Dittersbach-Glatz (Sudeten)	6 Anlagen	6,3 km Länge	12 v. H.	Tunnelanteil
Suhl-Gräfenroda	3 Anlagen	3,4 km Länge	12 v. H.	Tunnelanteil
Eisenach-Epichnellen	1 Anlagen	0,7 km Länge	8,6 v. H.	Tunnelanteil
Schwarzwaldstrecke (Triberg)	37 Anlagen	9,5 km Länge	8,3 v. H.	Tunnelanteil
Hagen-Dieringhausen	9 Anlagen	4,2 km Länge	6,6 v. H.	Tunnelanteil
Heidelberg-Würzburg	18 Anlagen	9,0 km Länge	5,6 v. H.	Tunnelanteil
Unteres Lahntal	18 Anlagen	5,9 km Länge	5,3 v. H.	Tunnelanteil

Insgesamt kann man für Mitteleuropa die Anzahl der Tunnelanlagen mit rund 2400 und deren Kilometerwert auf etwa 1025 beziffern. Im einzelnen mögen die Angaben in der folgenden Tabelle von Wichtigkeit sein:

Tabelle 3:

Alpen (insgesamt)	1630 Tunnelanlagen	mit 720,0 km	4,4 v. H.	unter Tage
Schweiz (insgesamt)	677 Tunnelanlagen	mit 292,7 km	5,4 v. H.	unter Tage
Italien. Alpen	675 Tunnelanlagen	mit 288,0 km	7,0 v. H.	unter Tage
Franz. Alpen	229 Tunnelanlagen	mit 129,0 km	4,0 v. H.	unter Tage
Österr. Alpen	168 Tunnelanlagen	mit 79,0 km	1,9 v. H.	unter Tage
Jugosl. Alpen	25 Tunnelanlagen	mit 15,0 km	3,0 v. H.	unter Tage
Deutschland (insgesamt)	623 Tunnelanlagen	mit 235,2 km	— v. H.	unter Tage
BRD ²⁹⁾	530 Tunnelanlagen	mit 210,0 km	— v. H.	unter Tage

²⁷⁾ Endriß, G., 75 Jahre Gotthardbahn, in Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, 1957, S. 191.

²⁸⁾ Vgl. dazu Siedentop, I., Eisenbahngeographie . . . und Metag, W., a. a. O.

²⁹⁾ Vgl. Bundesbahn-Mitteilungen S. 3, Nr. 22 v. 30. 8. 1958 (210 km fährt die Deutsche Bundesbahn schwarz).

Als das tunnelreichste Gebiet der Erde muß man zweifellos das Hochgebirge der Alpen betrachten, denn weder eine Tunnelanzahl von 1630 noch eine Tunnellänge von 720 Kilometer wird irgendwo in der Welt erreicht; die Tunnelanlagen gehören hier mit zu dem Bestandteil der alpinen Linienführung. Eine Hauptbahn in den Hochgebirgen ist eigentlich ohne Anlagen unter Tage kaum denkbar. Und doch gibt es auch in den Alpen — wie ebenfalls schon für die Mittelgebirge hervorgehoben — einige Bahnen, die die wasserscheidenden Pässe in offener Linienführung überwinden:

Tabelle 4:

Brennerbahn	1 371 m Paßhöhe
Mittenwaldbahn	1 200 m Paßhöhe
Berninabahn	2 256 m Paßhöhe
Wengernalpbahn	2 064 m Paßhöhe
Furka-Oberalp-Bahn	2 047 m Paßhöhe
Brünigbahn	m Paßhöhe

Sehr instruktiv ist auch ein Vergleich hinsichtlich der Verbreitung von Tunnelanlagen in den Ost- und Westalpen; man ersieht daraus, daß die alpinen Geländebeziehungen im Westen vor allem dem Bahnbau erschwerend gegenüberstanden.

Tabelle 5:

Ostalpen	365 Tunnel und 154 km Tunnellänge
Westalpen	1 265 Tunnel und 566 km Tunnellänge

Wenn man das prozentual auswertet, dann ergibt sich, daß in den Westalpen 78 v.H. sämtlicher Tunnelanlagen liegen, während 79 v.H. der Tunnellängen auf diesen Hochgebirgsanteil entfallen, wo nur rund 900 Kilometer Schienenlänge mehr vorhanden sind als im Osten. Über 7 v.H. der westalpinen Bahnen befinden sich unter Tage, oder die Schweizer Alpenbahnen liegen fast zu zehn von Hundert in Tunnelanlagen. Die tunnelreichste Strecke der Erde stellt die Tendabahn zwischen Cuneo und Nizza/Ventimiglia dar³⁰⁾.

Stellt man noch einen Vergleich der Mittelgebirge untereinander an, so erhalten wir folgende Übersicht:

Tabelle 6:

Gebirge	Tunnelanzahl	Tunnellänge
Schwarzwald	108	34,0 km
Schweizer Jura	97	49,4 km
Sauerland	82	35,4 km
Eifel	58	26,3 km
Westerwald	32	10,9 km

Hinsichtlich der Tunnelanzahl führt der Schwarzwald im Reigen der Mittelgebirge, weil in seinem Einzugsbereich sehr viele kleine Tunnelanlagen errichtet werden mußten und nur wenige — nach deutschen Maßstäben gemessen — größere Bauten vorhanden sind:

Schopfheimer-Tunnel	3 169,2 m
Stockhaldener Schraubtunnel	1 700,0 m
Sommerau-Tunnel	1 697,0 m

³⁰⁾ Fochler-Hauke, G., Verkehrsgeographie, in Das geographische Seminar, Braunschweig, 1957, S. 32.

Aber was die Tunnellänge anbetrifft, liegt der Schweizer Jura weit vorn, denn drei Tunnelbauten rechnen zu großen Bauten:

Grenchenberg-Tunnel	8 565,0 m
Hauenstein II	8 134,0 m
Mont d'Or	6 099,0 m

Diese weisen zusammen allein annähernd 23 Kilometer auf. Aber auch die Tunnelanzahl und Tunnellänge des Sauerlandes müssen als beachtlich bezeichnet werden:

Goldberg-Tunnel	2 200,0 m
Elleringhäuser-Tunnel	1 393,0 m
Heinsberg-Tunnel ³¹⁾	1 302,6 m
Hoffnungstaler-Tunnel	1 086,8 m

Wenn man das Rheinische Schiefergebirge als landschaftliche Einheit rechnet, und dazu ist man ja wegen der strukturellen Einheit von Eifel, Sauerland, Westerwald, Taunus und Hunsrück durchaus berechtigt, dann würde dieses Gebirgsmassiv hinsichtlich Tunnelanzahl und Tunnellänge in jeder Weise die Führung unter den Mittelgebirgen zu beanspruchen haben:

Tabelle 7:

Rheinisches Schiefergebirge	228 Anlagen mit 85,3 km
Schweizer Jura	97 Anlagen mit 49,4 km
Schwarzwald	108 Anlagen mit 34,0 km
Sudeten	19 Anlagen mit 14,4 km
Thüringer Wald (Frankenwald)	15 Anlagen mit 5,8 km
Jura	23 Anlagen mit 4,8 km
Böhmerwald	9 Anlagen mit 4,0 km
Harz	8 Anlagen mit 2,0 km
Erzgebirge	8 Anlagen mit 1,8 km

Außer den Sudeten, die noch ziemlich hohe Werte für Tunnelanzahl und Tunnelkilometer aufzuweisen haben, handelt es sich bei den anderen um wesentlich kleinere Gebirge mit daher auch geringeren Eisenbahn-Kilometern. So besitzt das Rheinische Schiefergebirge beispielsweise mehr als 5 000 Strecken-Kilometer, während es der Harz, der von den Hauptbahnen umfahren wird, nur auf 430 Kilometer Bahnlinien bringt.

Sehr instruktiv ist es auch, wie sich im Deutschen Reich zwischen den beiden letzten Kriegen Tunnelanzahl und Tunnelkilometer unter die einzelnen Reichsbahndirektionen aufteilen, da sich nur geringfügige Änderungen ergaben (siehe Tabelle 8).

Die statistische Auswertung dieser Tabelle beweist die Tatsache, daß die in den Niederungen beziehungsweise auf den Hochflächen gelegenen Direktionsnetze kaum nennenswerte Tunnelwerte aufzuweisen haben; letztere werden eben durch die Gebirgsstrecken der Bahnen fast ausschließlich bestimmt. Die im Bereich des Rheinischen Schiefergebirges gelegenen Bezirke, die des Schwarzwaldes sowie des Hessischen Berg- und Hügellandes fallen sofort ins Auge. Der Reichsbahndirektionsbezirk Karlsruhe liegt an der Spitze, da zu seinem Bereich größtenteils der Schwarzwald — Stuttgart hat jedoch ebenfalls daran Anteil — und der Odenwald gehören. Aber auch die am Rheinischen Schiefergebirge Anteil habenden Bezirke Frankfurt, Kassel, Köln, Trier und Wuppertal

³¹⁾ Vgl. auch S. 244.

können mit hohen Werten bezüglich der Tunnelanzahl und der Tunnellänge aufwarten. Direkt auffallend sind die niedrigen Werte in den Bezirken Augsburg und München, die mit ihrem Streckennetz auf einer Hochebene liegen und nur wenig Anteil an den Alpen haben, wo zudem noch die Hauptbahnen in breit angelegten Talungen verlegt werden konnten (Inn- und Loisachtal).

Tabelle 8:

Die reichsdeutschen Bahntunnel

Direktion	Anzahl	Länge in Kilometern
Altona	1	0,920
Augsburg	1	0,124
Breslau	20	10,705
Dresden	40	6,823
Erfurt	23	7,603
Essen	4	1,441
Frankfurt a.M.	62	22,874
Halle	1	0,287
Hannover	2	0,590
Karlsruhe	114	42,717
Kassel	45	21,061
Köln	23	10,696
Ludwigshafen	29	8,341
Mainz	21	9,567
München	8	5,816
Münster	2	1,349
Nürnberg	11	3,547
Regensburg	11	3,619
Stuttgart	61	21,290
Trier	58	22,870
Wuppertal	75	32,667
Privatbahnen	12	2,351

Im Gegensatz zu den Niederungen müssen die Bahnstrecken laufend gegen die *Naturgewalten* gesichert werden. Gemauerte Bahndämme sollen die untergrabende Wirkung der *Wassermassen* verhindern, während Wildbäche weit hinauf oberhalb der Bahntrasse verbaut werden müssen, damit ihre nach Wolkenbrüchen auftretenden *Muren- oder Rüfengänge* nicht die Anlagen der Strecken (Brücken, Dämme) zerstören. Zu Rutschungen neigende Berghänge werden vollkommen vermauert. Sehr groß ist auch die Gefahr des *Steinschlages* für die Verkehrsbewegungen auf den Schienen, die nach jedem Bau von alpinen Eisenbahnstrecken sofort gebannt werden mußte. Bei der Albulabahn hat man bis zu 200 m oberhalb der Bahnlinie Anlagen gegen den Steinschlag errichten müssen³²⁾. Dabei handelt es sich um horizontal gespanntes Flechtwerk, Eisengitter und andere Sperrmaßnahmen. Gegen den Steinschlag werden die Bahntrassen aber auch durch regelrechte Galerien geschützt. Damit ist auch schon eine Abwehr gegen die so gefürchteten *Lawinengänge* gegeben, zu denen noch Vermauerungen, Verpfählungen und weitgehende Aufforstungen, das sicherste Mittel, hinzukommen. Es gilt vor allen Dingen solche Abwehrmaßnahmen zum Schutze der Linienführung im Entstehungs-

³²⁾ Zimpel, H. G., a.a.O., S. 87.

gebiet der Lawinen zu errichten. Bei der Arlbergbahn reichen derartige Vorkehrungen beispielsweise bis 2 400 m empor³³⁾. Aber in schneereichen Wintern setzen sich vielfach die Lawinengänge über all diese Schutzmaßnahmen hinweg und bedrohen die Linienführung der Bahnen und Straßenzüge empfindlich. So wurde der Gotthardexpress vor einigen Jahren regelrecht in einem Tunnel durch einen Lawinengang eingeschlossen. Und da die Lawinen nicht nur große Schneemassen, sondern auch mächtige Blöcke, Gesteinsmassen, Sande und sogar auch Baumstämme mit zu Tal transportieren, ist ihre Zerstörungsgewalt naturgemäß an den Verkehrswegen katastrophal. Daher ist eine planmäßig durchgeführte Aufforstung, soweit wie möglich nach oben, immer noch das sicherste Mittel gegen das Durchbrechen der Lawinengänge.

Aus den Ausführungen mag u. a. auch hervorgehen, daß nicht nur der Bau von Eisenbahnen in den Mittel- und Hochgebirgen eine kostspielige Angelegenheit ist, sondern daß auch deren Unterhaltung und die Schutzmaßnahmen gegen die Naturgewalten alljährlich enorme Summen verschlingt. Das gilt natürlich auch für die für den Verkehr auf Schiene und Straße hinderlichen *Schneeverwehungen*, die Bahnen wie motorisierte Fahrzeuge vollkommen zum Stillstand verurteilen können. Meldungen über im hohen Schnee steckengebliebene Eisenbahnzüge sind im Winter keine Seltenheit (so vor einigen Jahren ein Expreszug auf einer der Pazifiklinien in den hohen Schneemassen der Rocky Mountains), so daß die Reisenden geraume Zeit in den Abteilen ausharren mußten, bis der Zug wieder freigelegt werden konnte. Zu diesem Zweck werden heute ganz moderne Schneeschleudermaschinen eingesetzt, damit es möglichst zu keinerlei Verkehrsstockungen auf den Schienen kommen kann³⁴⁾.

3. Straßen in ihrem Verlauf

Unter Straßen wollen wir im Rahmen dieser Betrachtung jeden befestigten Verkehrsweg verstehen, der auch imstande ist, der motorisierten Verkehrsbewegung zu dienen. Also handelt es sich hierbei nicht nur um Fernverkehrs- und Landstraßen, sondern auch um die sogenannten Wirtschaftswege, die durch unsere Feldfluren und Waldungen führen. Dabei spiegelt die Linienführung unserer heutigen Straßen mancherorts noch deutlich den mittelalterlichen Verlauf wider, d. h. man kann noch teilweise daraus die alte Flureinteilung ablesen. Mancher heutige Verkehrsweg soll bereits in der prähistorischen Zeit hinsichtlich seiner Linienführung vorgezeichnet worden sein. Genauere Angaben hierüber müssen detaillierteren Spezialuntersuchungen vorbehalten bleiben. Selbstverständlich war man auch früher dabei bestrebt, eine möglichst große Zielstrebigkeit in der Linienführung alter Verkehrswege zu erreichen. So ist es immer recht eindrucksvoll, wenn noch heute der betreffende Straßenzug von Kirchturm zu Kirchturm verläuft, d. h. man hat stets den markanten Punkt nach beiden Seiten vor Augen, beispielsweise auf der Landstraße Stendal—Tangermünde. Und wenn man ehemals einen Straßenzug nicht über die Höhegebiete hinweg verlegen konnte, sondern im Tal belassen mußte, dann war dieser doch gegenüber dem Flußspiegel beziehungsweise dem Niveau der Talaue erhöht trassiert worden, um alte Sumpf- und Überschwemmungsgebiete zu meiden. Dadurch entstanden natürlich mancherlei Umwege,

³³⁾ Fels, E., a.a.O., S. 56.

³⁴⁾ Gebirgsbahnen bekämpfen den Schnee, in Erdkunde in der Schule, 1958, Heft 9.

da man auf Damm- und Brückenbauten in den seltensten Fällen zurückgriff. Und als nun etwa mit der letzten Jahrhundertwende der motorisierte Verkehr aufkam, fand dieser ein Straßennetz vor, das man natürlich damals, aber auch heute noch als *unterentwickelt* bezeichnen muß. In unseren Tagen werden wir natürlich einen solchen Zustand in der Linienführung unserer Straßenzüge als in jeder Weise nachteilig empfinden müssen, da er auf den zügig durchzuführenden Verkehr in jeder Weise nur hemmend wirken muß. Der Kurvenreichtum unserer Straßen vermindert die Geschwindigkeit des motorisierten Verkehrs und erhöht außerdem noch die Unfallgefahr. Hierzu soll noch nicht einmal die Linienführung durch winklige Ortschaften gerechnet werden, die ja ganz allgemein als Engpässe bezeichnet werden. So ist eben leider heute aufgrund der von ehemals teilweise noch vorgezeichneten Linienführung der Straßenverkehr noch nicht überall zügig durchzuführen. Das wird sehr deutlich, wenn man beispielsweise die elegante Linienführung der Eisenbahnstrecke im Volme- und Lennetal – beide im Sauerland – mit dem dortigen Straßenlauf vergleicht. Auf diese Diskrepanz wird noch weiter unten einzugehen sein.

Es kann aber keinesfalls behauptet werden, daß unsere Fernverkehrs- und Landstraßen hinsichtlich der Linienführung überall veraltet seien. Das kann auch gar nicht sein, da schon etwa seit dem Jahre 1934 in Deutschland sehr viel an der Verbesserung unseres Straßenverlaufs unternommen worden ist³⁵⁾. In der großzügigeren Gestaltung unserer Straßen-Linienführung wären wir bestimmt schon in Deutschland weiter, wenn wir nicht durch den Krieg und die Nachkriegszeit rund ein Dutzend wertvoller Jahre verloren hätten.

Über die Linienführung der sogenannten *Wirtschaftswege* in Feld und Wald soll folgendes gesagt werden: Die *Feldwege* werden von den Bauern zum Bestellen und Abernten ihrer Äcker seit langem befahren und liegen daher in ihrer Linienführung seit urdenklichen Zeiten fest, falls nicht die Separation hier teilweise Wandlungen schuf. In der Regel handelt es sich hierbei um ein weitverzweigtes Netz von Fahrwegen, die senkrecht zueinander verlaufen und wieder untereinander Verbindungswege aufweisen. Dabei gibt es aber auch Feldwege, die blind endigen, d. h. nur zu einem ganz bestimmten Feld- oder Wiesenstück führen. Man beginnt seit einigen Jahren damit, wenigstens auch die Hauptfeldwege zu asphaltieren; das hat den Vorteil, daß die Fahrzeuge schon vorher, bevor sie auf die Autostraße gelangen, die an den Rädern haftende Ackererde darauf verloren haben.

Auch die *Wirtschaftsfahrwege in den Waldungen* (Forstgebiete) sind in der letzten Zeit entweder mit Schotter usw. befestigt oder auch regelrecht asphaltiert worden, um ein Einsinken der schweren Fahrzeuge mit Anhänger, auf denen Schnitt- oder Langholz verfrachtet wird, in Schlammassen zu verhindern. Auch hat man diese Fahrwege stellenweise verbreitert, um ein Begegnen zu ermöglichen. In großzügiger Weise werden heute auch breit angelegte Wendeplätze in die Linienführung mit einbezogen, damit auf jeden Fall auch die Fahrzeuge spitze Kurven beziehungsweise nach dem Einbiegen jede nur gewünschte Richtung einschlagen können. Und da auch vollkommen neu trassiert wird, sind unsere Forstgebiete heute mit einem dichten Netz von Fahrwegen versehen und daher transportmäßig auch in jeder Weise gut erschlossen. Der Verkehr auf diesen Waldfahrwegen ist heute ebenfalls größtenteils motorisiert, so daß man bei Neuanlagen von sogenannten Holzabfuhrwegen eine gegenüber früher

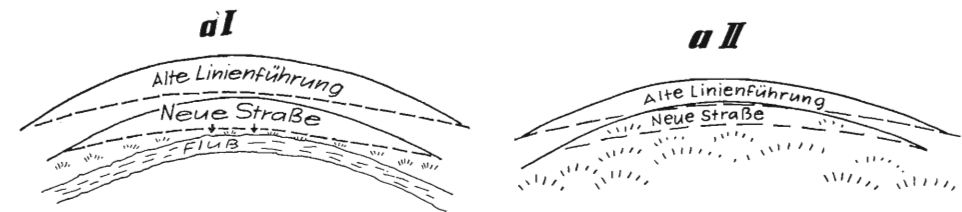
³⁵⁾ Vgl. dazu auch: *Siedentop, I., Bedeutende Veränderungen in der Linienführung deutscher Reichsstraßen, in Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 1937, S. 146–150.*

auffallend steilere Linienführung wählen kann. Und das hat heute wiederum den großen Vorteil, daß man mit weniger Waldfahrwegen auskommen kann. Diese Neuanlagen von Forstwegen fallen in ihrer zügigen Linienführung heute allgemein an den Waldsteilhängen dadurch auf, daß das angeschnittene Erdreich noch frisch ist und daher weit hin zu erkennen ist. Solche neuen Waldfahrwege werden nach ganz modernen Gesichtspunkten angelegt und zumeist werden Tiefbauunternehmen dazu herangezogen, die auch im Landstraßenbau Erfahrungen gesammelt haben. Nicht nur, daß diese Waldwege gegen Steinschlag und Abschwemmung (Faschinenbau) gesichert werden, sondern auch das Regenwasser wird durch Gräben und Ablaufrinnen gesammelt und vermittels von Rohrdurchlässen zu Tal befördert. Größere Gewässer werden vermittels weiter Röhren oder gemauerter Durchlässe von der Linienführung überwunden. Selbstverständlich werden diese neuen Waldfahrwege sofort befestigt, um die unangenehme Rillenbildung durch die schweren Motorfahrzeuge und deren Anhänger zu vermeiden. Für die öffentliche Benutzung sind diese Forststraßen zumeist gesperrt, so daß außer dem Holzabfuhrverkehr nur die Personenkraftwagen der Forstbeamten, Holzarbeiter, Holzaufkäufer und Jagdpächter dort verkehren dürfen.

Es können eine ganze Reihe von Beispielen aufgeführt werden, aus denen zu ersehen ist, wie man ganz systematisch und organisch den den heutigen Verkehrsbedürfnissen in keiner Weise mehr genügenden *Verlauf unserer Fernverkehrs- und Landstraßen verändert*. Es läßt sich sodann auch sofort der Zweck erkennen, der sich der Modernisierung unserer Straßenlinienführung als dienlich erweist. Alte Straßenstücke sind dabei beiderseits der Fahrbahn zu erkennen.

a) Kurvenentschärfung

Die vielleicht auf den ersten Blick hin als am unkompliziertesten durchzuführende Veränderung in der Straßen-Linienführung stellt die sogenannte Kurven-Entschärfung dar, wie sie unsere Zeichnung (a I) aufweist. Dabei wird die Straßenkurve ganz einfach dadurch abgeschwächt, daß man den Bogenradius erhöht und die Kurve nach innen ausbaut. Kurz gesagt, aus einer scharfen Kurve wird eine leicht gebogene Linienführung konstruiert. Schwieriger allerdings wird das Problem, wenn sich die Straßenkurve – wie das häufig der Fall ist – auf ihrem inneren Bogen einem Flußlauf anschmiegt. Dann

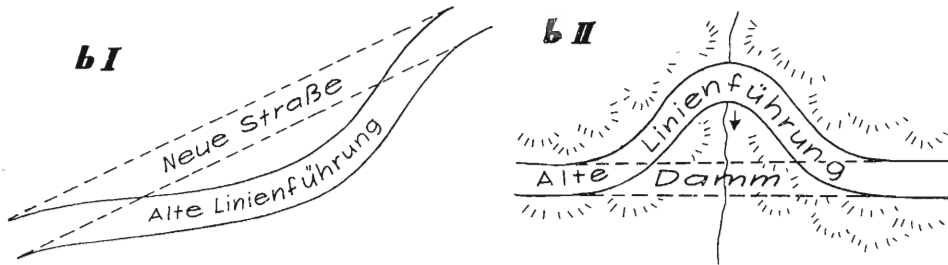


kommt man, wie Beispiele im Volme- und Lennetal zeigen, um eine geringfügige Flußverlegung nicht herum; das Gewässer wird sodann auf der Straßenseite zugeschüttet und auf der anderen Seite verbreitert. Der Straßenverlauf muß gegenüber der Flußerosion durch Vermauerung geschützt werden (z. B. bei Meggen). Oder an einem anderen Beispiel (a II) sehen wir, daß die Straßenkurve nur dadurch entschärft werden kann, daß man im inneren Bogen anstehendes Gestein eines Gebirgshanges wegsprengen muß, um überhaupt den Bogenradius der Fahrbahn erhöhen zu können.

Es müssen dabei natürlich allerhand Erdarbeiten vorgenommen werden, die eine beträchtliche Verteuerung verursachen. Handelt es sich jedoch dabei um flacher angeschnittenes Erdreich, wird man es durch Bepflanzung binden können; dagegen müssen aus brüchigem Gestein bestehende Steilhänge regelrecht vermauert werden, um die Gefahr des Steinschlags zu beseitigen. Diese Art der Linienführung im anstehenden Gestein kann sehr schön im Zuge der Straßen zwischen Lüdenscheid und Plettenberg beziehungsweise im Raum von Finnentrop beobachtet werden. Alte Baumbestände müssen natürlich geopfert werden.

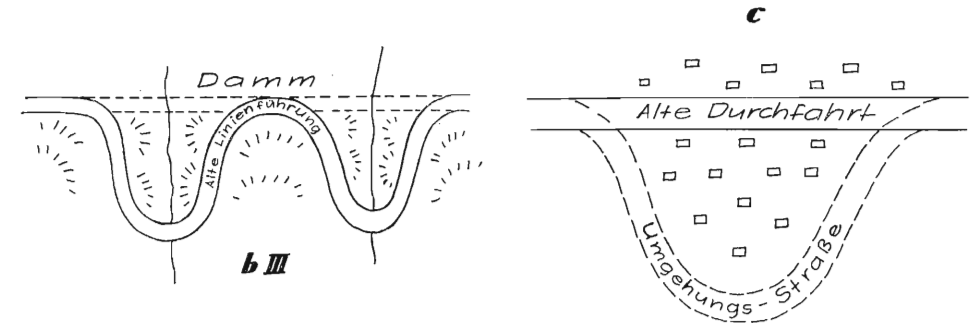
b) Kurvenbeseitigung

Man kann es heute noch häufig beobachten, daß aus irgendeinem Grunde (Besitzverhältnisse, verschiedene Kulturanbauzonen usw.) ein gerades Fahrbahnstück plötzlich durch eine Kurve unterbrochen wird. Am unkompliziertesten kann eine Straßenkurve einfach dadurch beseitigt werden, indem man sie durch eine gerade Fahrbahn ersetzt. Dabei sind natürlich vorhandene Chausseebäume zu fällen und durch neue zu ersetzen. Problematischer wird jedoch diese Angelegenheit, wenn für eine solche Begräbigung ein Gebäude beziehungsweise Teile davon abgerissen werden müssen (vgl. Zeichnung b I hierzu). Dagegen werden in Hügel- und Gebirgsländern Straßenkurven durch die orographischen Verhältnisse hervorgerufen, indem sich die Linienführung in etwa an den Verlauf der Isohypsen hält, die Linien gleicher Höhenlage darstellen.



Führt also eine Straße an einem Berghang ebenen Weges dahin, dann werden zum Teil erhebliche Umwege dadurch hervorgerufen, daß Talungen in den Hang eingeschnitten sind. Das gilt auch für den Fall, daß eine Strecke am Gebirgshang emporgeführt wird und die quer zur Fahrbahn verlaufenden Talungen regelrecht ausgefahren werden müssen. Leider kann man in nur sehr wenigen Fällen beobachten, daß die verschiedenen Straßenbauverwaltungen darauf positiv reagieren und somit Fahrbahn beziehungsweise Fahrzeit für die Autofahrer verkürzen (vgl. dazu Zeichnung b II). In einem solch gelagerten Fall sollte man ganz einfach um einen Dammbau nicht herumkommen, wie man an einem Beispiel der Fahrbahn-Verkürzung zwischen Breckerfeld und Halver erkennen kann, wo im Zuge einer Straßenverbesserung gearbeitet wird. An der Straße Siegen—Marburg über Lützel ist folgendes zu beobachten: Nahe bei der Ortschaft Netphen mußte mit der Fahrbahn infolge einer kleineren Hangtalung die beschriebene Kurve eingelegt werden. Man benützt nun schon seit Jahren die Müllabfuhr, um nun von beiden Seiten den hier so notwendigen Damm aufzuschütten. Alljährlich kommen sich beide Enden weiter näher. Immer wieder hofft der Kraftfahrer, wenn er an die bewußte Stelle kommt, daß das Werk nun endlich vollendet sein möge. Man muß sich über die Langmut der betreffenden Straßenbauverwaltung wundern.

Eine ganz wesentliche Fahrbahnverkürzung wird natürlich durch die Beseitigung von zwei oder mehreren Kurven erreicht werden können. Die viel befahrene Straße Meinerzhagen—Scherl weist bis zum Paßpunkt zwei sehr scharfe Kurven auf, während die Eisenbahnstrecke Meinerzhagen—Valbert in eleganter Linienführung vermittlels einer Brücke und eines tiefen Einschnittes geraden Weges durch das Gelände führt. Etwas weiter in Richtung Olpe, wie aus der Zeichnung b III zu ersehen ist, könnte die Linienführung durch die Beseitigung verschiedener Kurven ganz erheblich verkürzt werden. Das gilt auch für alle die Straßenzüge, die vermittlels von Kurven von der Höhe in ein Steiltal hinab- und auf der anderen Seite wieder hinaufgeführt werden; eine Brücke



würde die Fahrbahn beziehungsweise die Fahrzeit erheblich verkürzen, aber auch für einen geringeren Reifenverschleiß und Kraftstoffverbrauch Sorge tragen. In dieser Beziehung sind wir in der Linienführung doch noch sehr rückständig.

c) Umgehung von Ortschaften

In der Vermeidung von Ortschaften, die wegen ihrer Engpässe bei den Kraftfahrern sehr gefürchtet sind, durch eigens angelegte Umgehungsstraßen ist von den Straßenbauverwaltungen schon viel unternommen worden; leider sind jedoch die Fälle viel zu häufig, um hier grundlegenden Wandel zu schaffen. Schöne Beispiele (vgl. Zeichnung c) bietet die Bundesstraße 1 (Hellweg) zwischen Dortmund und Paderborn, wo bereits die Städte Unna, Werl und Soest durch großzügige, zum Teil durch Lichtsignale gesicherte Umgehungsstraßen südwärts vom Durchgangsverkehr gemieden werden können. Es gibt schon viele Beispiele dafür, wie auch kleinere Ortschaften, die im Zuge der Bundesstraßen mit engen Durchgangsstraßen versehen sind, durch Umgehungsstraßen vom Durchgangsverkehr gemieden werden. Viele Städte (z. B. Northeim) helfen sich auch dadurch, daß sie sich nur durch Umleitungen vom Durchgangsverkehr befreien, was jedoch kein zügiges Fahren wie auf den erwähnten, eigens für den Fernverkehr errichteten Umgehungsstraßen zuläßt.

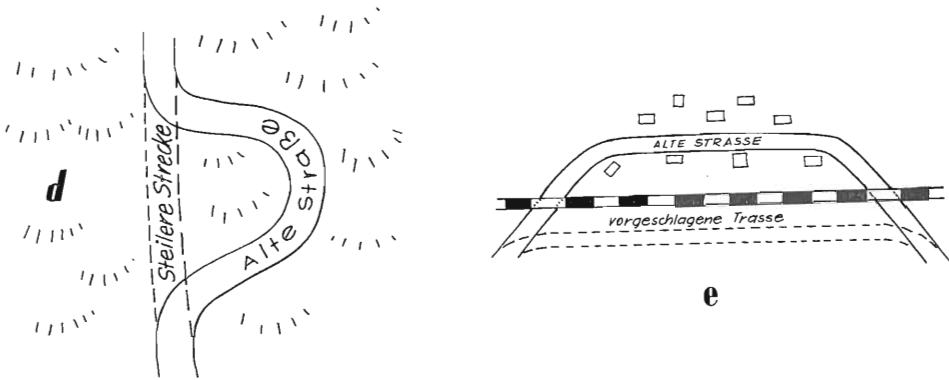
d) Verkürzte Linienführung

Im Altertum und auch noch im Mittelalter wurden die Straßen ziemlich zielstrebig am Hang emporgeführt, weil die von Pferden gezogenen Wagen noch nicht allzu schwer beladen waren. Mit Zunahme des Warenaustausches aber wurden dann doch größere Fuhrwerke mit schwerer Beladung konstruiert, so daß man die Steilstrecken einfach nicht schaffte. Diese wurden, vor allen Dingen in den Alpen, durch windungsreichere

mit Haarnadelkurven versehene Straßenzüge ersetzt. Ein instruktives Beispiel bietet die von Napoleon I. erbaute Simplonstraße. Mit Aufkommen des motorisierten Verkehrs und vor allem seit der Verwendung von Asphaltdecken auf den Fahrbahnen, die die Reibungswiderstände verringerten, konnten wieder größere Steigungen bewältigt werden. Dabei handelt es sich aber in der Regel stets nur um einzelne Kurven, die durch Einlegen von geraden Straßenstücken, die natürlich eine größere Neigung aufweisen, außer Betrieb gesetzt wurden. Man kann das sehr schön an der von Hagen nach Breckerfeld führenden Gebirgsstraße beobachten, wo man im Talschluß der Selbecke trotz Steilstrecke zwei ganz gefährliche Kurven durch eine großzügige gerade Linienführung beseitigt hat (vgl. dazu Zeichnung d).

e) Meidung zweier Schienenübergänge

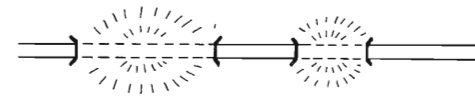
In einfach gelagerten Fällen (vgl. hierzu Zeichnung e) kann durch die Meidung zweier nicht allzu weit voneinander gelegener niveaugleicher Schienenübergänge ebenfalls eine Linienverkürzung der betreffenden Straßenführung erreicht werden, wenn die Eisen-



bahnstrecke gradlinig verläuft. Straßenbauer sind in dieser Richtung bereits erfolgreich vorgegangen. Auf der rechten Lenne-Seite liegt die kleine Ortschaft Pasel, hart am Bahndamm. Die Bundesstraße 236 müßte eigentlich jenseits der Eisenbahnstrecke Hagen-Siegen liegen. Doch führt die Straße durch die Ortschaft hindurch, so daß zwei niveaugleiche Bahnübergänge, die kaum einen Kilometer auseinander liegen, vorhanden sind. Ein ähnlich gelagerter Fall befindet sich im Lahntal zwischen Laasphe und Feudingen, nur mit dem Unterschied, daß hier die Bahnstrecke eine Kurve beschreibt, während der Straßenverlauf gradlinig verläuft und im Abstand von rund 400 Meter zweimal die Köln-Marburger Bahnlinie unterhalb von Saßmannshausen quert. Auch hier könnte die Straße leicht parallel zum Bahnkörper verlegt werden, um das zweimalige schienengleiche Überqueren zu vermeiden. Allerdings würde dadurch die Linienführung der Straße um etwa 100 Meter verlängert werden müssen. Fahrzeitmäßig wird jedoch keinerlei Beeinflussung erfolgen, da das Abstoppen auf 20 km/h beziehungsweise das Warten vor den Bahnübergängen in Fortfall gerät. Es ergeben sich also zwangsläufig Änderungen hinsichtlich der Straßenführung, wenn anstelle von Bahnübergängen Unter- oder Überführungen treten; es handelt sich aber dann um geringfügige Verlegungen, die aber recht kostspielig sein können.

f) Tunnelanlagen

So ganz allmählich setzt sich auch bei unseren Straßenbauern die Meinung durch, daß man künftig ohne Tunnelanlagen im Zuge unserer Straßen nicht auskommen kann. Das ist eine ganz einfache Rechnung, wenn man an die Zunahme unseres Kraftwagenverkehrs denkt. Scheiteltunnels für die Straßen, wie sie jetzt im Mont-Blanc-Massiv und unter dem Großen St. Bernhardpaß gebaut werden, gibt es leider heute noch nicht viel. Wenig bekannt dürfte die Tatsache sein, daß bereits im Jahre 1882 im Tenda-Massiv ein Straßen-Scheiteltunnel gebaut worden ist, um den damaligen Fuhrwerken einen Höhenunterschied von 600 Meter zu ersparen. Die Tunnelanlage selbst mißt 3,2 Kilometer und weist ein leichtes Gefälle auf. Es handelt sich hierbei um Europas längsten Straßentunnel³⁶⁾. In den Alpen wurden sodann viele Tunnelanlagen für den Straßenverkehr angelegt, sei es aus Raummangel – dann verlegte man den Straßenzug einfach in die Felswände – oder als Schutzmaßnahme gegen Lawinen und Steinschlag sowie gegen Murengänge (Rüfen). Daher häufen sich derartige Anlagen vor allen Dingen an den Ufern der Seen und in steil eingeschnittenen Tälern und Schluchten (Via Mala), weil es ganz einfach an Platz fehlt. Oft genug hat ja nur das Gewässer Raum auf der Talsohle. Einen, wenn auch nur kleinen Scheiteltunnel weist die bekannte Großglockner-Straße in den Tauern auf³⁷⁾. Auch in den Großstädten setzt sich immer mehr die Meinung durch, daß es ohne Straßentunnelanlagen einfach nicht mehr geht. Berlin, Stuttgart und Brüssel u. a. m. haben ihre Tunnels für den Automobilverkehr. Andere Städte in Mitteleuropa werden sich auch wohl bald dazu durchringen müssen, wollen sie nicht im Verkehrschaos ersticken. In den deutschen Mittelgebirgen muß man jedoch lange nach Tunnelanlagen suchen, bis man welche findet. Im Donaudurchbruchstal in der Schwäbischen Alb zwischen Tuttlingen und Sigmaringen befinden sich einige Straßentunnels im Juragestein. Sonst weist Westdeutschland nur an der Straße von München nach Garmisch zwei Tunnelanlagen im Loisachtal auf³⁸⁾, die dort alpine Gebirgssporne



f I

unterfahren (vgl. Zeichnung f I). Hamburg weist schon lange seinen für den Fußgänger- und Wagenverkehr bestimmten 450 Meter langen Elbtunnel auf; Anfahrtsrampen werden hier durch Aufzüge ersetzt.

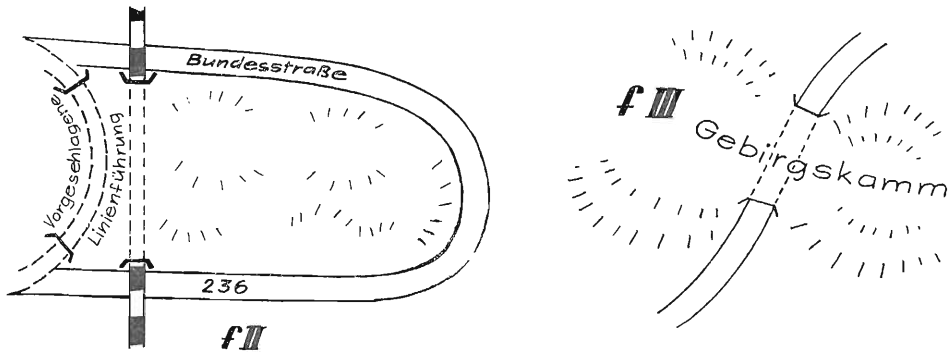
Der Ruf: „Mehr Tunnel in unseren Mittelgebirgen“ muß immer lauter erschallen. Ganz besonders in den engen, steilen und gewundenen Talungen des Rheinischen Schiefergebirges vermißt man derartige Anlagen doch sehr. Wie dringend notwendig doch hier Tunnels sind, mag an zwei Beispielen erläutert werden. Das sehr windungsreiche, steilwandige und teilweise enge Lennetal im Sauerland kann von den Eisenbahnzügen, vor allen Dingen Güterzügen, vermittlels einer ganzen Reihe von Tunnelanlagen zügig durchfahren werden. Dagegen ist die Bundesstraße 236 gezwungen, sich allen Windungen des Lenneflusses anzupassen. Daraus ergibt sich die eindrucksvolle Tatsache, daß zwischen Letmathe und Altenhundem, also im unteren und mittleren Lennetal, die Bundesstraße 236 annähernd 15 Kilometer länger ist als die entsprechende Eisenbahnstrecke. Im Zuge dieser Talung gibt es einen ganz besonders krassen Fall. Oberhalb

³⁶⁾ Mair, K., Hochstraßen der Alpen, Braunschweig 1958.

³⁷⁾ Siedentop, I., Zwei neue Verkehrswege in den Alpen, in Geographische Wochenschrift, 1935.

³⁸⁾ Anlässlich der Winterolympiade 1936 angelegt, um Ortsdurchfahrt und Schienenübergang zu meiden.

von Plettenberg springt eine Bergnase auffallend weit gegen den Lennefluß vor, so daß die dortige Bundesstraße zu einem Umweg von rund einem Kilometer gezwungen wird. Die Bahnlinie überwindet den Gebirgssporn einfach vermittels eines nur 92 Meter langen Tunnels quer hindurch (vgl. Zeichnung f II). Ein weiteres Beispiel soll die Vorteile für den Straßenverkehr aufzeigen, wenn sich die Deutsche Bundesbahn entschließen könnte, den unter dem Kamm des Rothaargebirges entlang führenden Heinsberg-Tunnel mit einer Länge von 1302 Metern für den Straßenverkehr freizugeben³⁹⁾. Dazu muß bemerkt werden, daß die durch den Tunnel hindurchführende Bahnlinie Altenhündem-Birkelbach (=Berleburg/Erndtebrück) seit Kriegsende wegen Sprengung zweier Brücken stillgelegt worden ist. Würde man den erwähnten Tunnel für den Kraftwagenverkehr freigeben, dann könnte die dadurch hindurchführende Straße um rund fünf Kilometer kürzer sein als die über den Rhein=Weser-Turm verlaufende Straße. Nun, fünf Kilometer sind nicht viel, könnte man mit Recht argumentieren. Aber man muß bedenken, daß die Autofahrer 240 Meter Höhenunterschied einsparen können,



und daß die Nordrampe am Rhein=Weser-Turm mit sieben Haarnadelkurven versehen ist, während die Südrampe als kurvenreich bezeichnet werden kann. Hinzukommt noch, daß die Straße über den Rhein=Weser-Turm im Winter unter Schneeverwehungen leidet. Die besonders an den Wochenenden stark befahrene Strecke würde durch den Heinsberg=Abschnitt wesentlich entlastet werden können. Ebenfalls die stark befahrene Straße Arnsberg=Finnentrop könnte unter dem Kamm des Lennegebirges zwischen Allendorf und Rönkhausen durch einen Tunnel strecken- und steigungsmäßig bedeutend modernisiert werden.

Kurzum, alle deutschen Kammgebirge verlangen nach Scheitel-Tunnelanlagen, um den motorisierten Verkehr beschleunigen zu helfen (vgl. Zeichnung f III). Und kleine Sporn- und Wandtunnels in den windungsreichen Talungen unserer Mittelgebirge würden manche gefährliche Kurve ersetzen und dazu beitragen, daß der viel zügiger durchzuführende Straßenverkehr auch wirklich großen Gewinn davon haben würde. Die natürlich verständliche Scheu vor der Anlage von Tunnels, die allerdings viel Geld verschlingen würde, müßte von unseren zuständigen Behörden und Straßenbauern überwunden werden. Ein künftiger Straßenverkehr ist ohne Tunnelanlagen kaum denkbar⁴⁰⁾.

³⁹⁾ Siedentop, I., Tunnelanlagen . . . , a.a.O.

⁴⁰⁾ Das Landstraßenbauamt Hagen plant einen Tunnel Untergrüne-Nordtangente (Hagen-Menden), um Letmathe zu entlasten.

4. Die Autobahnen⁴¹⁾

Die Linienführung der Autobahnen ist von den Verkehrsgeographen bisher recht stiefmütterlich behandelt worden. Die Begründung mag darin zu suchen sein, daß die Autobahnen in ihrer Linienführung bestrebt sind, zwei Punkte möglichst *geradenwegs* miteinander zu verbinden und so einem idealen Verkehrsweg ziemlich nahezukommen, so daß scheinbar keine Untersuchungen reizvoll sind. Es ist die Abhängigkeit der Autobahnen vom Gelände gegenüber Eisenbahn und Straße fühlbar geringer, wengleich nicht abzuleugnen ist, daß ebenfalls die Geländeformen die Autobahnführung beeinflussen. Man wird ein Gebirge nicht unmittelbar an seinem steilsten Abfall von der Linienführung anschneiden lassen, sondern die Anfahrtsrampe so trassieren, daß ein Quertalhang unter Verwendung angemessener Steigungen möglichst ausgenützt wird. Und hier wieder wird man einem flacheren Hang vor einem Felsabfall den Vorzug geben, um die Gesteinsbewegungen möglichst reduzieren und aber auch der späteren Gefahr des Steinschlags aus dem Wege gehen zu können. Allein die Strecke der Autobahn Stuttgart-Ulm im Teilabschnitt Schwäbische Alb-Steilrand wäre unter Hinzuziehung der Bauakten einer spezielleren verkehrsgeographischen Untersuchung wert⁴²⁾.

Natürlich erfordert die Verlegung einer Autobahn über ein Kammgebirge (beispielsweise im Teutoburger Wald durch die Berlin-Kölner Autobahn oder durch die geplante Hansalinie [Hamburg-] Bremen-Osnabrück-Kamen) gewisse Steigungen, auch wenn man den Kulminationspunkt in eine Einsattelung des Gebirgszuges verlegt.

Auch ergeben sich für eine Autobahn in Richtung eines Plateaugebirges, wenn dieses wie der Frankenwald (Autobahn Berlin-Nürnberg) von Norden her allmählich aus dem Vorland sich erhebt, auf den leicht gewellten Hochflächen keinerlei Schwierigkeiten hinsichtlich der Trassierung. Aber die Plateaugebirge haben einen anderen großen Nachteil, wenn man den einmal als solchen bezeichnen soll. Auf ihrer Uroberfläche pendelten die Flüsse wie in einer Niederung zwischen dem hügelartig angeordneten Gelände hin und her; sie mäandrierten also. In der Tertiärzeit etwa wurden die Gebirge herausgehoben, und die Flüsse senkten sich mit ihren Windungen in das Gelände ein. Dadurch entstanden, beispielsweise im Frankenwald oder im Rheinischen Schiefergebirge, wie auch im Westerwald und Sauerland⁴³⁾, tief eingeschnittene Täler, die auch noch durch Windungsreichtum und Steilwandigkeit gekennzeichnet sind. Entgegen dem Auf und Ab der Fernverkehrs- und Landstraßen mit teilweise starkem Gefälle, wenn sie quer zu diesen Talungen verlaufen, mußten bei den Autobahnen die größeren Steigungen möglichst vermieden werden und durch kostspielige Brückenbauten, so auf den Abschnitten Halle/Leipzig-Bayreuth, Schwelm-Leverkusen oder Köln-Frankfurt, ersetzt werden. Die hier zum Teil imposanten Anlagen wurden hinsichtlich der Formen und des beim Bau verwandten Materials nach Möglichkeit dem Landschaftsbild angepaßt.

Aber auch in Norddeutschland waren überall da, wo die Autobahnen quer zur Flußrichtung verlaufen, teilweise große Brückenbauten notwendig, so über die Elbe bei Harburg, Magdeburg und Dessau. Andere eindrucksvolle Brückenanlagen, so oberhalb von Hannoversch=Münden über die Werra oder unterhalb von Dresden über die Elbe gehören in den Bereich der Mittelgebirge. In der Oberrheinischen Tiefebene muß natür-

⁴¹⁾ Siedentop, I., Das Thüringer Becken im Netz der Reichsautobahnen, in Die Straße, Berlin 1937, S. 178-184.

⁴²⁾ Hagel, G., Der Alaufstieg der Autobahn, in Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Jg. 1957, S. 229.

⁴³⁾ Siedentop, I., Sauerland, in Grieben Reiseführer, München 1960.

lich die Anlage über den Neckar unterhalb von Heidelberg wie eine Brücke in den Niederungen anmuten. Sehr viele Brückenbauten waren an der noch im Bau befindlichen Autobahnteilstrecke Westhofen–Schwelm notwendig, die teils durch das Gelände beziehungsweise durch Ruhr, Lenne und Volme, teils aber auch durch andere Verkehrsmittel (Eisenbahnlinien und Straßenzüge) bedingt wurden⁴⁴⁾. Auch die jetzt in Angriff genommene Verbindungsautobahn zwischen der Bremer und Lübecker Autobahn im Bereich von Hamburg erfordert viele Brückenanlagen, so u. a. über die Nordderelbe. Auch die jetzt in einem Gutachten geforderte linksrheinische Autobahn, die von der holländischen Grenze durch die Eifel und den Hunsrück nach Karlsruhe verlaufen soll, wurde hinsichtlich der Linienführung geschickt in der Vorplanung trassiert und wird auf jeden Fall, wie die vorgesehene Sauerland=Autobahn, zur Entlastung der Strecke Köln–Frankfurt beitragen; sie muß mit vielen Brückenbauten, z. B. über die Erft, Ahr, Mosel und Nahe, rechnen⁴⁵⁾.

Bei allen Autobahnen kommt natürlich neben der Bedeutung als Transportweg auch das landschaftliche Moment für den Erholungsverkehr hinzu⁴⁶⁾. Das gilt auch in ganz besonderem Maße für die im Bau befindliche Spessartlinie (Frankfurt–Nürnberg), für die niedersächsisch-hessische Autobahn Seesen–Gießen mit ihrem beständigen Auf und Ab oder auch für die jetzt für den Bau freigegebene, schon erwähnte Sauerlandlinie, die in Westhofen von der Kamen–Leverkusener Autobahn abzweigen und bei Gießen in die Hamburg–Baseler Autobahn einmünden soll. Diese Autobahn verspricht unsere schönste Aussichtslinie zu werden. Eine große Brücke führt sie nach Verlassen des Westhofener Kleeblattes über das Lennetal an Hagen vorbei hinauf in das Gebirgsland zwischen Lenne und Volme und später, westlicher als vorgesehen, über die Sieg durch den Westerwald. Und da das Gefälle auf ein Minimum herabgedrückt werden soll, wird sie zu einer typischen Gebirgsautobahn mit ganz ausgesprochenen Höhenstrecken. Wenn irgend möglich soll diese Linie an den Süd- und Westhängen des Gebirges verlaufen, um die Sonne weitestgehend in den Dienst der Schneebeseitigung einsetzen zu können. Auch die heute stark propagierte Autobahn Hamm–Kassel wird durch die nordöstlichen Ausläufer des Sauerlandes und durch das nordwestliche waldreiche Hessische Berg- und Hügelland trassiert werden. Da die Sauerlandlinie erst im Jahre 1970 fertiggestellt sein soll, ist für die Hamm–Kasseler-Strecke noch kein Termin in Erfahrung zu bringen.

Wenn erst einmal der Ausbauplan für die deutschen Autobahnen vollendet sein wird, kann man auch von einem regelrechten Netz sprechen, das eben schon für die Eisenbahnlinien und die Fernverkehrsstraßen vorhanden ist. Zur Entlastung der Strecke Bad Hersfeld–Stuttgart wäre auch die Inangriffnahme der in der früheren Planung einbezogenen Autobahn Bad Hersfeld–Würzburg–Heilbronn zu wünschen, deren Trassierung zwischen Vogelsberg und Rhön geplant ist; doch wird die Linienführung die stark gegliederten südwestlichen Ausläufer der Rhön, in etwa im Raum von Stadt und Bad Brückenau, anschneiden. Es wird sich hierbei auch um eine ausgesprochene Aussichtsstrecke handeln, deren landschaftlicher Wert zudem noch durch die Brückenbauten über die Sinn, die Fränkische Saale und den Main ganz besonders unterstrichen wird.

⁴⁴⁾ Siedentop, I., Die Autobahnen als verkehrsgeographisches Problem, in Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Jg. 1960, Heft 1.

⁴⁵⁾ Der Verkehr im Rheingebiet – Ein Gutachten – Bremen 1959.

⁴⁶⁾ Obst, E., Wirtschafts- und Verkehrsgeographie, Berlin 1959.

Die Fertigstellung der Autobahn durch die Oberrheinische Tiefebene im Raum Offenburg–Freiburg–Müllheim ist abzusehen; für die Linienführung ergeben sich keinerlei Schwierigkeiten, auch nicht zwischen Schwarzwald und Kaiserstuhl, wo ein gewisser landschaftlicher Höhepunkt erreicht wird.

Die Autobahn Frankfurt–Nürnberg–Regensburg wird allein nach Fertigstellung aller vier Mainbrücken (Aschaffenburg, oberhalb Wertheim, Würzburg und Kitzingen) imposante Anlagen erhalten, dazu noch eine Donaubrücke bei Regensburg; zwei andere Übergänge über die Donau bestehen bereits bei Günzburg und Ingolstadt; am Ostabfall des Spessart und des Fränkischen Juras bestehen günstige Abstiegsmöglichkeiten zum Main beziehungsweise zur Donau. Auch die Fertigstellung der Autobahnen nach Aachen und Saarbrücken ist nur noch eine Frage der Zeit. – Über die künftigen Pläne der Autobahnbauer in Mitteldeutschland ist nichts zu erfahren; das dortige Autobahn-system ist eigentlich ganz auf Berlins Verbindung mit den übrigen Teilen Deutschlands ausgerichtet, wenn man von der Autobahn Eisenach–Dresden absieht.

Im Gegensatz zu amerikanischen Autobahnen hat man in Deutschland mit Tunnelanlagen gespart; der einzige befindet sich auf der rechten Fahrbahn der Autobahn Stuttgart–Ulm unter dem Lämmerbuckel. Im Dillenburg-Raum scheint ein Tunnel im Zuge der künftigen Sauerlandlinie geplant zu sein. Man sollte den Wert der Tunnelanlagen auch für die Autobahnen erkennen. Man spart dabei für uns doch so wertvolles Kulturland ein, der Verkehr wird auf den Fahrbahnen wesentlich zügiger infolge der Gefällminderung durchgeführt werden können und die Aussichts-minderung kann als wohlverdiente Erholungspause zwischen vielem Schauen aufgefaßt werden.

Für die Alpen sind bislang nur Projekte vorhanden; die bestehenden Fahrbahnen verlaufen im Vorland: München–Salzburg (–Wien). Die geplante Autobahn Wien–Graz–Klagenfurt wird das ostalpine Wechselgebirge mittels einer Tunnelanlage anschneiden, aber die Koralpe offen überqueren können, da keinerlei Geländeschwierigkeiten, auch nicht beim Abstieg in das Klagenfurter Becken, bestehen. Die erste alpine Querautobahn Rosenheim–Innsbruck–Verona scheint allmählich Gestalt anzunehmen⁴⁷⁾; ein fast 25 km langer Brenntunnel von Steinach bis Sterzing muß als Vorbedingung für das Zustandekommen dieser Autobahn betrachtet werden. Aus den Westalpen ist noch nichts über Autobahnen zu erfahren; ob die Tunnelanlagen unter dem Mont-Blanc-Massiv und unter dem Gr. St. Bernhardpaß⁴⁸⁾ nach ihrer Fertigstellung einmal an autobahnähnliche Straßen angeschlossen werden sollen, ist zur Zeit noch nicht spruchreif. Da beide Tunnelanlagen in den Westalpen liegen, und zwar doch immerhin in etwas randlicher Lage, würde zweifellos der erwähnte Brenntunnel im Zuge einer künftigen Autobahn München–Innsbruck–Bozen–Verona–Bologna – hier wird der Anschluß an die im Bau befindliche Autostrada de sole („Sonnenstraße“) über die Apenninen nach Florenz–Rom–Neapel erreicht – als vordringliches Bauunternehmen zu bezeichnen sein. Querautobahnen durch die Alpen würden im Hinblick auf ihre schwierige Linienführung die Techniker vor große Aufgaben stellen. Es wird aber auf jeden Fall ein lohnendes Unterfangen sein, da die Wirtschaftlichkeit durch den beschleunigten und gegebenenfalls auch vermehrten Güteraus-tausch zwischen Nord und Süd gesichert ist. Aber auch der immer mehr zunehmende Fremdenverkehrsstrom, der sich in den Sommermonaten trägt durch die Brennerfurche Innsbruck–Verona und zurück hinzieht,

⁴⁷⁾ Spanaus, H., Brenntunnel oder Brennerautobahn?, in Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Jg. 1959, Heft 8.

⁴⁸⁾ Burky, Ch., Le tunnel de Gr. St. Bernhard, in Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Jg. 4, Heft 8.

würde in zügigere Bahnen gelenkt werden können, allerdings zum großen Leidwesen des dort gelegenen Gaststättengewerbes, das nach Abwanderung des jahrhundertelangen, durch die Fuhrwerke betriebenen Frachtenverkehrs zur Schiene endlich wieder seit Jahren Gewinn und diesmal aus dem Autoverkehr Deutschland-Italien zieht⁴⁹⁾. Und nun wird wieder eine Wandlung durch die geplante Autobahn für die Tiroler Bevölkerung heraufbeschworen werden, weil eine verbesserte Verkehrs-Linienführung unter Meidung der Siedlungen für eine schnellere Abwicklung des Verkehrsanfalles Sorge tragen muß. — Aber eine alpine Längsautobahn scheidet an den enormen Kosten, die durch die Linienführung verursacht werden, und an dem Nichtvorhandensein eines genügend starken west-östlichen Verkehrsgefälles. —

Die *Problematik der Linienführung* konnte an dieser Stelle eigentlich nur andeutungsweise aufgezeigt werden, da es einer umfassenderen Abhandlung vorbehalten bleiben muß, die Unterlagen sämtlicher Verkehrsmittel einmal in Beziehung zueinander zu setzen; denn es gilt auch dabei, die historischen, geographischen, bevölkerungspolitischen, wirtschaftlichen und sogar die strategischen Fragen eingehend zu prüfen.

Noch müssen sich die Verkehrswege zu Lande, zu Wasser und in der Luft mit den naturbedingten Gegebenheiten auseinandersetzen, dabei je nach Fortschritt der Technik die einen mehr, die anderen weniger. Aber auch die verkehrsgeographische und verkehrswissenschaftliche Forschung schreitet voran, so daß sie sich jeweils der Vervollkommnung der Linienführung unserer Verkehrsmittel mit ihren Untersuchungen anpassen vermögen.

⁴⁹⁾ *Leidmair, A.*, Bevölkerung und Wirtschaft in Südtirol, erschienen in *Tiroler Wirtschaftsstudien*, Innsbruck 1958.