

Gesichtsfeld in Bewegung = Champ de vision en mouvement = Field of vision in motion

Autor(en): **Roth, Ueli**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art**

Band (Jahr): **56 (1969)**

Heft 9: **Autobahnen - Bauten der Infrastruktur**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-87379>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gesichtsfeld in Bewegung

von Ueli Roth

... Die Freude am freien Schweben über die Wogen der Landschaft wurde wahrscheinlich zuerst vom Reiter auf dem Pferd entdeckt. Er konnte in Täler tauchen, auf Kreten wieder auftauchen, kühle Waldwiesen aufsuchen oder über sonnenbeschienenen Ebenen schießen.

Die Eisenbahn opferte diese primitive Freiheit der Geschwindigkeit und Kräftewirtschaftlichkeit. Aus dem Reiter wurde der Zuschauer, er verlor die Rolle des aktiven Teilnehmers am Drama. Ihm wird ein Querschnitt der Erdoberfläche durch das Wagenfenster vermittelt. Erst das Kommen des Automobils ermöglichte dem Menschen, die schnelle, dreidimensionale Bewegung mittels des befreiten Rades über Hügel und Täler wieder zu erobern ...

Die Form eines Düsenflugzeuges oder einer Rakete resultiert fast ausschließlich aus rigoroser Verfolgung funktioneller Bedingungen mittels der Mathematik. Anders die Autobahn, die vielmehr wie ein Stück Architektur oder Industrial Design einer Ordnung wissenschaftlich bestimmter, funktioneller Parameter entspricht, die dem Entwerfer aber noch erhebliche Freiheit zur intuitiven und verfeinerten Gestaltung über das bare Minimum utilitaristischer Notwendigkeit hinaus gestattet.

Schon während der frühen dreißiger Jahre beschäftigten sich die deutschen Autobahn-Ingenieure mit der Frage nach den Faktoren, welche über die visuelle Qualität der Straße entscheiden. Die meisten dieser Theorien wurden zwischen 1934 und 1943 in der Zeitschrift «Die Straße» als offiziellem Organ der deutschen Verkehrsingenieure publiziert. Diese frühen Studien können thematisch nach zwei Arten unterschieden werden: solchen, die sich mit der Beziehung Straße-Landschaft befassen, und solchen, welche die visuelle Qualität der Trasseeführung in sich selbst, ungeachtet der Umgebung, beschreiben. Diese beiden Teile der gesamten Autobahnentwurfstheorie waren von Fritz Heller 1938 in einem kurzen Artikel, in welchem er von der externen und der internen Harmonie der Straße sprach, eingeführt worden.

Vorgängig einer eingehenderen Betrachtung über die externe und interne Harmonie der Autostraße wollen wir uns einige allgemeine, für den Straßenbau wesentliche physiologische Prinzipien vergegenwärtigen:

Die Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen des Sehens ist offensichtlich wichtig für den Straßenbauer, da er bei der seiner Arbeit eigenen Dimension sich dauernd mit den Schwellenwerten menschlicher Sehfähigkeit auseinandersetzt und das Leben seiner Klienten stets auf dem Spiel steht. Seine Aufgabe ist es, bewußt deren Bewegung durch eine mehrdimensionale Welt aus Raum, Zeit und Energie zu planen. Die verfügbaren physiologischen und perzeptionellen Daten über das Sehen sind reichhaltig; im folgenden sollen einige der für unsere Zwecke wichtigsten herausgegriffen werden.

– Das Sehen hängt von der Lichtenergie ab. Sehen bedingt Kontraste des von Gegenständen reflektierten Lichtes; bei vollem Tageslicht betragen diese minimal zwei bis vier Prozent, in der Dämmerung jedoch bis zu sieben Prozent. An-

derserseits bewirken übermäßige Lichtstärkenkontraste Blendung.

– Sehen braucht Zeit

Visuelle Eindrücke werden mit Verzögerung registriert. Das Auge braucht einen bis drei Zehntel einer Sekunde, um einen Eindruck festzuhalten. Wenn sich Auge und Objekt nicht in relativ fixierter gegenseitiger Lage befinden, sieht das Auge nicht. Es kann maximal zwölf Bilder pro Sekunde verarbeiten. Es braucht ungefähr eine Sekunde, um neu zu fokussieren – zum Beispiel vom Geschwindigkeitsmesser zu einem Straßendetail voraus –, und als Reaktionszeit wird eine Dreiviertel- bis zu einer Sekunde angenommen. Diese Zeiten sind erheblich, wenn man bedenkt, daß bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h jede Sekunde 28 m zurückgelegt werden.

– Das räumliche Sehen ist beschränkt

Damit das Auge ein Objekt bei mittlerer Beleuchtung wahrnehmen kann, muß dieses genügend groß sein, um sich über einen Sichtwinkel von einer Minute zu erstrecken. Experimente mit Straßenbeschriftungen haben gezeigt, daß Schriften mit unbekanntem Namen eine Höhe entsprechend einem Sichtwinkel von rund 5 Minuten aufweisen. Das heißt, daß zum Beispiel eine Schrift, die auf 300 m gelesen werden soll, eine Minimalhöhe von 45 bis 50 cm aufweisen muß.

Wie das Auge in seiner Fähigkeit, Details zu unterscheiden, beschränkt ist, so ist auch die Weite seines Sehfeldes begrenzt. Ohne Bewegung kann das Auge bei horizontaler Sehachse einen seitlichen Winkel von 180 Grad und einen solchen von 69 Grad über und 76 Grad unter dem Horizont erfassen. Der empfindlichste Teil der Retina jedoch kann lediglich einen Sichtwinkel von 2,5 Grad erfassen. Die seitlichen Teile der Retina registrieren relativ wenig Details. Wenn sich das Auge auf ein Detail konzentriert, reduziert sich das periphere Sehfeld weiter.

In einer kurzen Studie unter dem Titel «Human Limitations in Automobile Driving» haben J.R. Hamilton und Louis L. Thurstone aus den allgemeinen Sehprinzipien für den Straßenentwurf Folgerungen gezogen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

– Konzentrationspunkt

Die Augen fühlen den Weg der Räder voraus und verschaffen dem Fahrer genügend Warnzeit für Hindernisse. Bei 40 km/h liegt der Konzentrationspunkt rund 200 m voraus, bei 100 km/h aber schon rund 600 m. Was des Fahrers Aufmerksamkeit erregen soll, muß nicht nur in der Sichtachse liegen, sondern zudem auf große Distanz sichtbar und erkennbar sein.

– Sichtwinkel

Bei Stillstand erfaßt das Auge einen Horizontalwinkel von rund 180 Grad; bei 40 km/h reduziert er sich auf rund 100 Grad, bei 100 km/h auf 40 Grad. Ohne seitliche Bewegung des Fokus mittels kurvenlinearer Straßenführung wird der Fahrer von der gleichbleibenden Perspektive so hypnotisiert wie beim Starren in eine Kristallkugel.

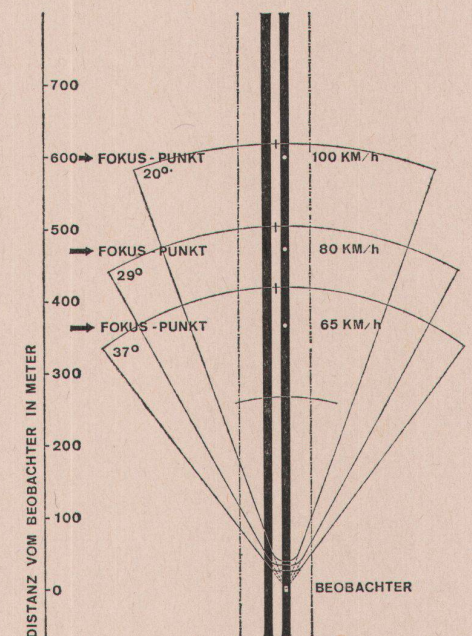
– Vordergrunddetails

Weil schnellbewegte Objekte nicht gesehen werden können und weil der nahe Straßenbereich sich im Sichtfeld schneller bewegt als entferntere Teile, sieht der Fahrer erst einige Distanz voraus

Auszug und Kommentar zu «The Paved Ribbon» von Boris Pushkarev. Aus dem Buch «Man-Made America – Chaos or Control?» (New Haven und London: Yale University Press, 1963)

klar. Bei 65 km/h liegt der nächste Punkt der Straße, der klar erkannt werden kann, ungefähr 25 m vor dem Wagen, bei 100 km/h rückt er 35 m weit weg.

Aus diesen drei Punkten geht hervor, daß eine angemessene Sicht bei 100 km/h zwischen 35 und 600 m und innerhalb eines Sichtwinkels von 40 Grad gewährleistet ist. Dieser Bereich wird in rund 20 Sekunden durchfahren. An der Autobahn sind kleine Details deshalb bedeutungslos und störend. Nur große, einfache Formen kommen zur Geltung: die Geometrie der bandartigen Fahrbahn, die Gesamtplastik der Landformen.



1

1

Die Beziehung zwischen Konzentrationspunkt, Sichtwinkel und Distanz von Vordergrunddetails

Champ de vision en mouvement

Extrait et commentaires de «The Paved Ribbon» de Boris Pushkarev. Tirés du livre «Man-Made America – Chaos or Control?» (New Haven and London: Yale University Press, 1963).

... Le cavalier au galop a probablement été le premier à découvrir le plaisir de planer librement au-dessus du paysage mouvementé. Il pouvait à cœur joie plonger dans les vallées, grimper aux cimes, découvrir les clairières chantantes ou traverser en flèche les plaines ensoleillées.

Le chemin de fer a sacrifié cette liberté primitive à la vitesse et au déploiement mesuré des forces. De cavalier, l'homme est devenu spectateur, abdiquant sa participation directe au drame. A travers la vitre de son wagon, le voyageur ne percevait plus la terre que par impressions fragmentaires. Il a fallu attendre l'invention de l'automobile pour voir l'homme recouvrer la liberté que confère le mouvement rapide et tridimensionnel et reconquérir monts et vaux grâce à la roue enfin libérée.

La forme d'un avion à réaction ou d'une fusée est presque exclusivement le résultat de l'application rigoureuse des données fonctionnelles au moyen des mathématiques. Ouvrage d'architecture ou d'esthétique industrielle, l'autoroute s'insère par contre plutôt à un ordre de paramètres fonctionnels, scientifiquement déterminés qui, par-delà le simple minimum imposé par la nécessité, laissent cependant au créateur une grande liberté dans la conception intuitive et détaillée.

Dès le début des années trente, les ingénieurs des autoroutes allemandes cherchaient à dégager les facteurs déterminants pour la qualité visuelle de la route. La plupart de ces théories ont été publiées entre 1934 et 1943 dans la revue «Die Strasse», organe officiel des ingénieurs routiers allemands. Les premières études se concentraient principalement sur deux sujets: les rapports route-paysage et la qualité visuelle du tracé, indépendamment de l'environnement. Les deux parties de cette théorie générale sur l'élaboration de projets d'autoroutes étaient introduites par un bref article de Fritz Heller (1938) dans lequel l'auteur parlait de l'harmonie externe et interne de la route.

Avant d'aborder ce dernier sujet, examinons d'abord quelques principes physiologiques essentiels dans la construction routière.

La connaissance des possibilités et des limites de l'acuité visuelle est d'une incontestable importance pour le constructeur de routes parce que son travail le confronte constamment avec les valeurs-seuil de l'acuité visuelle et que des vies humaines sont en jeu. Sa tâche est de prévoir consciemment le déplacement cinétique de l'homme à travers un monde régi par les multiples dimensions de l'espace, du temps et de l'énergie. Les données physiologiques et perceptionnelles relatives à la vue sont fort nombreuses; nous citerons celles qui nous semblent essentielles à notre étude.

La perception visuelle dépend de la luminance «Voir» présuppose des contrastes provenant de la lumière réfléchiée par des objets. En pleine lumière du jour, ces contrastes sont de 2 à 4% au minimum; au crépuscule, ils atteignent jusqu'à 70%. Des contrastes excessifs de luminance provoquent l'éblouissement.

La perception visuelle demande du temps. Les impressions visuelles sont enregistrées avec un certain décalage. L'œil nécessite un à trois dixièmes de seconde pour retenir une impression.

Si l'œil et l'objet ne sont pas dans des positions relativement fixes l'un par rapport à l'autre, il n'y a pas de perception. L'œil peut enregistrer au maximum douze images par seconde. Il a besoin d'une seconde à peu près pour réajuster (par exemple pour voir un détail sur la route après avoir regardé le tachymètre) et le temps de réaction est estimé à trois quarts de seconde à une seconde. Ces durées sont énormes quand on considère qu'à 100 km/h la voiture parcourt 28 m à la seconde.

La perception visuelle de l'espace est limitée. Pour que l'œil puisse voir un objet moyennement éclairé, celui-ci doit être assez grand pour correspondre à un angle de vision d'une minute. Des expériences effectuées avec des panneaux placés en bordure de la route ont révélé que les inscriptions comprenant des noms inconnus doivent avoir une hauteur correspondant à un angle de vision de cinq minutes au total. En d'autres termes, pour pouvoir être lus à une distance de 300 m, les caractères doivent avoir une hauteur d'au moins 45 à 50 cm.

Limité dans son acuité visuelle, l'œil est aussi restreint quant au champ de vision qu'il peut embrasser. Sans mouvement, l'axe de vision étant horizontal, il peut saisir un angle latéral de 180° et un angle de 69° au-dessus et de 76° en-dessous de l'horizon. La partie la plus sensible de la rétine peut tout au plus saisir un angle de 2,5 degrés. Les parties latérales de la rétine enregistrent relativement peu de détails. Lorsque l'œil se concentre sur un détail, l'angle de vision périphérique se réduit encore.

Dans une étude sommaire publiée sous le titre «Human Limitations in Automobile Driving», J.R. Hamilton et Louis L. Thurstone ont, en partant des principes généraux de perception visuelle, tiré les conclusions suivantes pour l'élaboration de projets de routes, dont voici un résumé:

– Point de concentration
Les yeux anticipent le parcours des roues et procurent ainsi au conducteur suffisamment de temps pour parer aux obstacles. A 40 km/h, le point de concentration est situé 200 m en avant du véhicule; à 100 km/h, il est déjà à quelque 600 m. Les objets devant retenir l'attention du conducteur doivent non seulement être situés sur l'axe de vision, mais encore être visibles et reconnaissables sur grande distance.

– Angle de vision
A l'arrêt, l'œil embrasse un angle de vision horizontal de 180°; à 40 km/h, celui-ci se réduit à 100°, pour n'être plus que de 40° à 100 km/h. Sans déplacement latéral du point focal grâce à un tracé de route incurvé, le conducteur est hypnotisé par la perspective toujours identique, tout comme s'il regardait dans une boule de cristal.

– Détails de premier plan
Etant donné que les objets se déplaçant rapidement ne peuvent être perçus et que le champ de visibilité tout proche se meut plus rapidement que des parties plus éloignées, le conducteur ne perçoit clairement que ce qui se trouve à quelque distance de lui. A 65 km/h, le point le plus proche de la route pouvant être perçu clairement se situe à 25 m environ de la voiture; à 100 km/h, il se trouve à 35 m.

Il ressort des trois points mentionnés qu'à 100 km/h une visibilité correcte est assurée entre 35 et 600 m et à l'intérieur d'un angle de vision de 40°. Cette distance est couverte en 20 secondes. Sur l'autoroute, les petits détails sont de ce fait insignifiants, voire perturbateurs.

Field of vision in motion

Excerpt from and commentary on 'The Paved Ribbon' by Boris Pushkarev. From the work 'Man-Made America – Chaos or Control?' (New Haven and London: Yale University Press, 1963) by Ueli Roth

The sheer joy of hovering freely over the undulations of the landscape was probably first discovered by riders on horseback. The rider on his mount was free to plunge into valleys and then re-emerge on the crests of the hills; he could seek out cool woodland meadows or dash over the sun-drenched plains.

The railway sacrificed this primordial freedom to speed and power economy. The rider became a spectator, he lost his role of active participant. What he was now offered was a cross-section of the earth's surface viewed through the carriage window. Only the advent of the motor-car restored to man his power to move three-dimensionally, as it were, over hill and dale, the wheels of the motor-car not being bound to tracks ...

Even during the early Thirties the German super-highway engineers were concerned with the question of the factors which are decisive in determining the visual quality of the highway. Most of these theories were published, between 1934 and 1943, in the journal 'The Highway', the official organ of the German traffic engineers. These early studies can be divided into two categories with regard to theme: those concerned with the relationship between highway and landscape and those concerned with describing the visual quality of the roadway per se, regardless of the environment. These two parts of the general highway design theory were dealt with by Fritz Heller, in 1938, in a brief article in which he discussed the external and the internal harmony of the highway.

Before considering in greater detail the problem of the external and internal harmony of the super-highway, we should like to draw attention to a number of general physiological principles which are important in highway construction.

A knowledge of the potentialities and limits of the faculty of seeing is obviously important for the highway builder, since he is constantly concerned in his work with the limits of human vision and since the lives of his clients are at stake. It is his job deliberately to plan their movements through a multi-dimensional world composed of space, time and energy. There is available a great abundance of physiological and perceptual data on the visual faculty; in what follows, we should like to pick out a number of factors that have a direct bearing on our subject.

Seeing depends on light energy

Seeing has to do with contrasts in the light reflected from objects; in broad daylight these amount to a minimum of two to four percent, in twilight, however, up to seventy percent. On the other hand, excessive contrasts of light intensity cause dazzling.

Seeing requires time

Visual impressions are registered with a certain delay. The eye needs one to three tenths of a second to grasp an impression. If the eye and the given object are not located in a relatively fixed position in relation to each other, the eye simply does not see. It can handle a maximum of twelve

images per second. It requires approximately one second to refocus – e.g. from the speedometer to a detail ahead on the road – and there is assumed a reaction period of from three quarters of a second to one second. These periods are appreciable, if it is considered that at a speed of 100 km/h, 28 m are covered in every second.

Spatial seeing is restricted

In order for the eye to be able to perceive an object that is fairly well illuminated, the object must extend over a visual angle of one minute. Experiments with road signs have shown that signs indicating unknown names must have their lettering covering a visual angle of approximately 5 minutes, i. e., lettering which is to be read at a distance of 300 m must be from 45 to 50 cm high at the minimum.

Just as the eye is limited in its capacity to distinguish details, the breadth of its field of vision is likewise restricted. Without movement, the eye can, with the visual axis in the horizontal, take in a lateral angle of 180° and one of 69° over and 76° beneath the horizon. The most sensitive part of the retina, however, can only take in a visual angle of 2.5°. The lateral parts of the retina register relatively few details. When the eye concentrates on a detail, the peripheral field of vision is further reduced.

In a brief study bearing the title 'Human Limitations in Automobile Driving', J.R. Hamilton and Louis L. Thurstone have derived from the general principles governing vision certain conclusions applicable to highway construction which can be summarized as follows:

– Point of concentration

The eyes feel out the road, as it were, ahead of the wheels and give the driver sufficient advance warning of obstacles. At a speed of 40 km/h, the point of concentration occurs around 200 m ahead; at a speed of 100 km/h, however, it is already about 600 m ahead. Whatever should attract the driver's attention must not only lie in the visual axis, but at the same time must be visible at a great distance and be recognizable.

– Angle of vision

In a state of rest, the eye takes in a horizontal angle of around 180°; at a speed of 40 km/h it is reduced to around 100°, at a speed of 100 km/h, to 40°. Without lateral movement of focus by means of curves in the road, the driver becomes hypnotized by the constantly uniform perspective as from staring into a crystal ball.

– Foreground details

Because rapidly moving objects cannot be seen and because objects close up on the road move more rapidly in the field of vision than more distant ones, the driver has clear vision only a certain distance ahead. At a speed of 65 km/h, the nearest point on the road that can be recognized clearly is located around 25 m in front of the car; at a speed of 100 km/h, this point moves 35 m ahead.

These three factors show us that adequate vision is guaranteed between 35 and 600 m at a speed of 100 km/h and within an angle of vision of 40°. This interval is driven through in approximately 20 seconds. On the freeway, therefore, small details are insignificant and distracting. Only large simple shapes are registered: the geometry of the ribbon-like traffic lane, the gross features of the topography.

Autostraße und Autobahn

Was das Auge auf einer konventionellen, zweispurigen Straße und zum Beispiel auf einer sechsspurigen Hochleistungsstraße sieht, ist nicht das gleiche. Nehmen wir einen Sichtwinkel von 100 Grad, der einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h entspricht, und eine gerade Straße mit uniformem, 10 m hohem Baumbestand bei gleichbleibendem seitlichem Abstand von der Straße an. Der Fahrer wird 10% Himmel, 82% Straßenseite (Bäume) und 8% Straße sehen. Die entsprechenden Anteile auf einer sechsspurigen Autobahn sind 40%, 40% und 20%. Wird die Geschwindigkeit auf 100 km/h erhöht, so reduziert sich der Seitenwinkel auf 45 Grad, und die prozentualen Anteile an Himmel, Straßenseite und Straße verhalten sich wie 55:17:28.

Grob gesehen nimmt also der Himmel auf einer sechsspurigen Autobahn bei großer Geschwindigkeit über die Hälfte des Sichtfeldes ein, während die Straße fast einen Drittel beansprucht. Falls die Straßenseite bis zum Horizont flach ist, nimmt sie nur noch rund 5% ein. Straße und Himmel teilen sich in das gesamte Gesichtsfeld praktisch allein.

Daraus folgt, daß das Sichtfeld der konventionellen Überland- wie auch der städtischen Straße weitgehend durch die seitlichen Sichtbegrenzungen bestimmt ist – durch Gebäude, Bäume, Reklametafeln; die Fahrbahn ist nicht wichtiger als der Fußboden einer Bildergalerie.

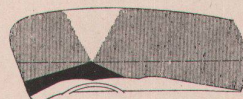
Eine Autobahn hingegen dominiert als Fahrbahn das Sichtfeld weitgehend. Während der Erbauer einer konventionellen Straße wenig Gelegenheit hatte, den Straßenraum anders zu formen als mittels Baumpflanzung und Baulinien, besitzt der Autobahnbauer mit dem Spiel zweier undulierender Straßenbänder ein Grundwerkzeug die für Großraumgestaltung. Diese neue Möglichkeit stellt viel größere Anforderungen an Gestaltung und Subtilität. Jedermann kann zwei Reihen von Kastanienbäumen entlang einer langweiligen Landstraße pflanzen. Aber zwei Reihen von Kastanienbäumen, die mit genügend Sicherheitsabstand von einer Autobahn gepflanzt werden, bedeuten wenig für eine moderne Hochleistungsstraße. Statt dessen muß der Entwerfer das Doppelband der Fahrbahnen als skulpturale Form für sich auffassen und gestalten.

Diese Anlage, als plastische Abstraktion verstanden, bezieht ihre Schönheit aus der Verbindung von vier Elementen: erstens aus dem harmonischen Rhythmus ihrer Kurven – aus deren Form, Maßstab und dreidimensionaler Koordination; zweitens aus den Proportionen der Formen, die sie vom Fahrer aus gesehen umschließt – jene, die ein variabler Mittelstreifen in der Perspektive formt, und jene zwischen Horizont und Fahrbahn; drittens aus der Art, wie die Fahrbahn in der Gesamtskulptur der Landschaft sitzt – wie sie sich an Hügel schmieg, über Täler springt, sich an Gewässer anlehnt oder steile Felsbarrieren durchdringt; und viertens aus den Blicken, die sie dem Reisenden bietet – breite Panoramas von Hügelkuppen, auf dramatische Industriebetriebe, erinnerungswürdige Landschaftsmerkmale, weite Wasserflächen.

Im vorgehend eingeführten Sprachgebrauch leiten sich die beiden ersten «Quellen der Auto-

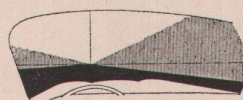
bahnschönheit» aus der internen Harmonie ab, während die beiden letzten sich auf die externe Harmonie der Autobahn beziehen. Beide sind wichtig, aber die hervorragende Bedeutung der inneren Harmonie – der fundamentalen Gestaltung der Fahrbahn selbst – soll als Gegensatz zur Kosmetik, der «post factum»-Verschönerung der Straßenseite, herausgestrichen werden.

STRASSE BEIDSEITIG VON 10 M HOHEN BÄUMEN BESTANDEN



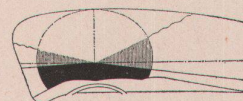
GESCHWINDIGKEIT 40 KM/h
SICHTWINKEL= 100°
2-SPURIGE STRASSE

HIMMEL 10 %
STRASSE 8 %
STRASSE 82 %



GESCHWINDIGKEIT 40 KM/h
SICHTWINKEL= 100°
6-SPURIGE STRASSE

HIMMEL 40 %
STRASSE 40 %
STRASSE 20 %



GESCHWINDIGKEIT 100 KM/h
SICHTWINKEL= 45°
6-SPURIGE STRASSE

HIMMEL 55 %
STRASSE 17 %
STRASSE 28 %

2

2

Das Gesichtsfeld des Autofahrers