

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89 (1971)
Heft: 47

Artikel: Helle Strassenbeläge erhöhen die Verkehrssicherheit
Autor: Leuch, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85047>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

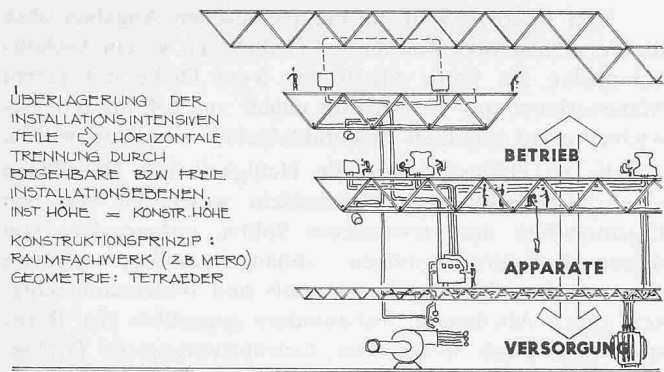
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

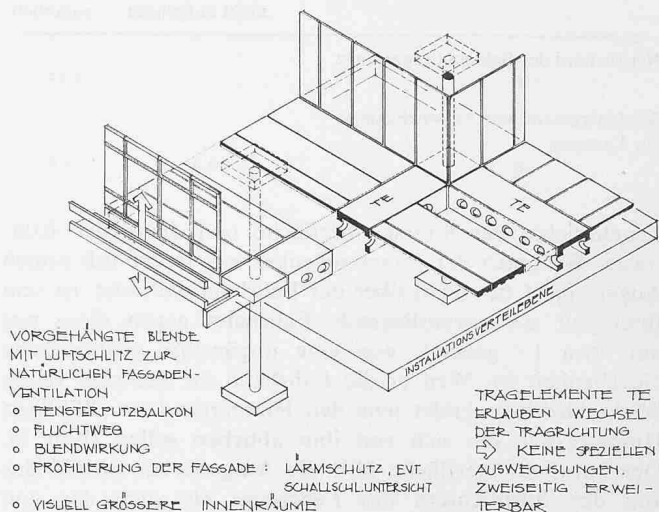


Erläuterung: Durchlässigkeit

Allgemein sind die Grundrisse gut gelöst, hingegen führt das Zerlegen des Haupttraktes in Sektoren zu betrieblichen Vermischungen.

Die Schule im Verwaltungstrakt ist unvorteilhaft gelegen in bezug auf den dazugehörigen ACC-Raum und muss im Falle einer Erweiterung verdrängt werden. Die räumliche Trennung von Schulungsraum ACC und Pilotenraum, Initiationsraum und Schulungsraum TWR ist ungünstig. Die unabhängige Erweiterung der Betriebsräume ist ohne Nachteile nicht möglich. (Entwertung der Nordostseite des Bürotraktes.) Die Werkstätten und das Magazin können nur durch Verdrängung erweitert werden und weisen nur Oberlichter auf. Die Autoreparaturwerkstätte liegt ungünstig im Innern des Gebäudes.

Die inneren Verkehrswege sind übersichtlich und gut bemessen, teilweise lang; Niveauunterschiede im Untergeschoss und im Erdgeschoss behindern die Apparattransporte. Die grosse Halle mit Durchsicht zu Apparate- und Betriebsraum stellt einen wertvollen Beitrag in arbeitspsychologischer Hinsicht dar.



Erläuterung: Veränderbarkeit

Die an sich interessante Lösung, mit einem Raumfachwerk die grossen Spannweiten zu meistern, ist aufwendig. Die Raumfachwerke sind für die Leitungsführung unzuweckmässig. Die Konstruktion im Büro- und Werkstatttrakt ist ebenfalls aufwendig und erlaubt keine freie Leitungsführung. Grosse Konstruktionshöhe für 7,3 m Raster führt auch zu hohem Kubikinhalte. Dagegen sind die Erdbebewegungen gering (86 695 m³).

Helle Strassenbeläge erhöhen die Verkehrssicherheit

DK 625.75:612.843.365:614.8

Von H. Leuch, Zürich

Allgemeines

Baubehörden von Kantonen und Gemeinden interessieren sich als Bauherren für Bau, Betrieb, Unterhalt und Wirtschaftlichkeit von Schnellverkehrsstrassen, die Strassenfachleute und -firmen erstellen die Anlagen, die Lichtspezialisten sorgen für gute Sichtverhältnisse, die Strassenverkehrsverbände, die PTT und die Armee verkörpern die Benutzer der Strassen, und schliesslich streben die Polizeiinstanzen und die Unfallverhütungsorganisation den Schutz von Personen und Sachen vor Verkehrsunfällen an. Diese Kreise wurden durch die Schweizerische Konferenz für Sicherheit im Strassenverkehr (SKS) zu deren Herbsttagung vom 23. Sept. 1971 nach Bern eingeladen. Die von etwa 180 Interessenten besuchte und vom SKS-Präsidenten, Regierungsrat Dr. R. Bauder, eröffnete Tagung umfasste sechs Referate von Fachleuten der Unfallverhütung (Dir. R. Walthert, BfU Bern), der Lichttechnik (PD Dr.-Ing. W. Adrian, TH Karlsruhe), der Strassenbelagskonstruktion (dipl. Ing. S. Huschek, ETH, Zürich), der wirtschaftlichen Anwendung von Aufhellmaterial (dipl. Ing. F. Ruckstuhl, ASF, Bern), des Strassenbaus, insbesondere der Versuchsstrecke Worblaufen (H. Freudiger, Kreisobering., Bern) und der Lichtmesstechnik mit Bezug auf die Versuchsstrecke Worblaufen (Dr. F. Mäder, AMG, Wabern). Im Anschluss an die durch Lichtbilder verdeutlichten Vorträge fand eine Besichtigung der Versuchsstrecke Worblaufen statt, und zwar am Tag und bei Dunkelheit je in trockenem und nassem Zustand.

Die Nachtunfälle sind im allgemeinen schwerer als Tagunfälle. Zudem ereignen sich nachts rund 20 % mehr

Unfälle mit Motorfahrzeugen, obschon der Nachtverkehr nur etwa 25 % des Verkehrs innerhalb von 24 Stunden ausmacht.

Sehverhältnisse

Privatdozent W. Adrian zeigte, worauf es ankommt, wenn man bei optimaler Ausleuchtung vom auf die Strasse einfallenden Licht möglichst viel in das Auge des Fahrzeuglenkers bringen und dadurch gute Sehbedingungen schaffen will. Dieser erkennt seine Fahrbahn und darauf allenfalls vorhandene Hindernisse nur bei Vorhandensein eines ausreichenden Beleuchtungsniveaus, gleichmässiger

Übergang vom dunkeln zum hellen Belag bei Nacht und trockener Strasse. Kontrast zwischen Hindernis und Hintergrund nur bei heller Strassenoberfläche

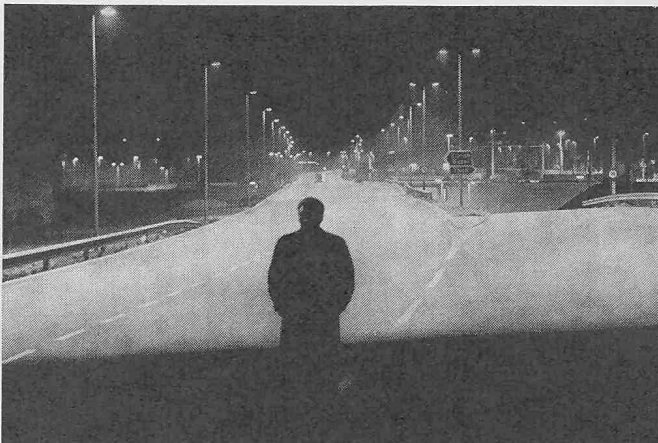


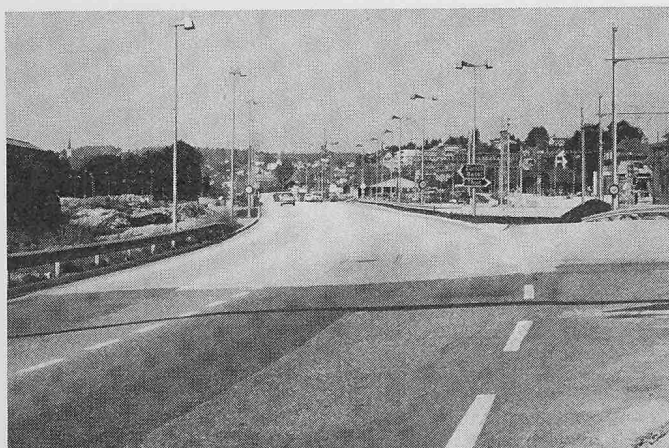
Tabelle 1. Versuchsstrecke Worblaufen, Messergebnisse

Mittlere Beleuchtungsstärke E_{med} lx	Mittlere Leuchtdichte L_{med} cd/m ²	
	nicht aufgehellte	aufgehellte
Neuzustand der Beleuchtungsanlage 16		1,25
Betriebszustand vor Auswechslung der Lampen 10	0,4	1,6

Leuchtdichte der Strassenoberfläche und deutlicher Kontraste. Weil sich der Fahrzeuglenker am Steuer mit seinen Augen nur 1 bis 1,5 m über der Fahrbahn befindet, ist sein Blick auf die vorausliegende Fahrbahn gegen diese nur um etwa 1° geneigt, was eine ungünstige geometrische Gegebenheit ist. Weil er die Fahrbahn im Zentrum seines Blickfeldes hält, bildet jene den Hintergrund zu allfälligen Hindernissen, die sich von ihm abheben sollen (Bild 1). Der Fahrbahnoberfläche fällt die Aufgabe zu, sowohl das von den Stirnlichtern des Fahrzeugs als auch das von einer ortsfesten Beleuchtungsanlage gespendete Licht dem Auge des Fahrzeugführers zuzulenken. Der Fahrbahnbelag kann diese Aufgabe durch seine Reflexionseigenschaften entweder streuend (diffus) oder gerichtet (spiegelnd) lösen. Glatte Oberflächen haben zu ausgeprägte spiegelnde Eigenschaften, während Oberflächen mit rauher Struktur mehr diffus, also günstig reflektieren, sofern sie hell sind. Zum Erkennen von Gegenständen bedarf es der Leuchtdichtekontraste, zum Beispiel zwischen Hindernis und Strasse. Hinzu kommt die Bedingung, dass gute Reflexionseigenschaften der trockenen Oberfläche durch Benetzung (nicht Überschwemmung) nicht wesentlich verschlechtert werden dürfen (Bilder 2 und 3). Vor allem soll der Anteil an spiegelnder Reflexion durch die Benetzung nicht merklich erhöht werden.

Blendung des Auges entsteht durch Stellen zu hoher Leuchtdichte im Gesichtsfeld; sie beeinträchtigt den Sehvorgang und ist daher zu verhüten. Durch das AMG ausgeführte Messungen von bituminösen Belagsproben, hergestellt mit Splitt verschiedener Herkunft und solchen mit den Aufhellern Luxovit und Sinopal, haben ergeben, dass die Leuchtdichte eines trockenen, nicht aufgehellten Belags durch Benetzen auf 20 % des Trockenwertes fällt, wogegen die Leuchtdichte eines Belags mit 35 % Aufhellerszusatz nur auf 50 % zurückgeht. Betonoberflächen weisen einen Rückgang vom trockenen in den nassen Zustand auf etwa 25 % auf.

Bild 2. Gleiche Stelle wie Bild 1, aber bei Tag. Übergang vom dunkeln zum hellen Belag bei trockener Strasse



Von Interesse sind die lichttechnischen Angaben über die Versuchsstrecke Worblaufen (Tabelle 1), wo ein Asphaltbetonbelag der Sorte AB 10 von 3 cm Dicke mit einem Maximal Korn von 10 mm und einem auf 6,4 bis 6,6 Gewichtsprozent erhöhten Bindemittelgehalt eingebaut wurde.

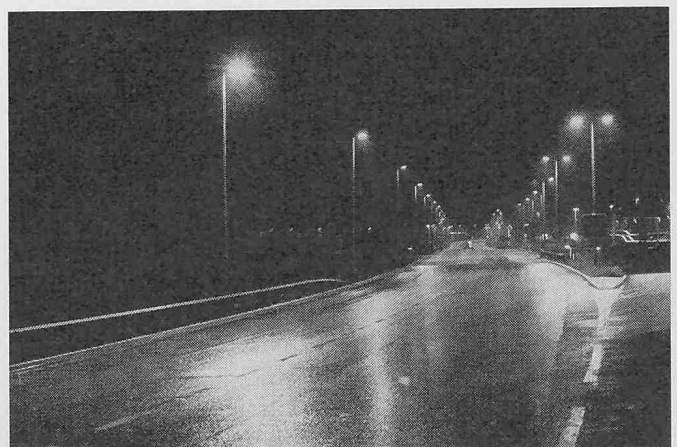
Es ist erwiesen, dass die Helligkeit der Oberfläche einer bituminösen Verschleisschicht wesentlich von den Eigenschaften des verwendeten Splitts, insbesondere von dessen Reflexionsvermögen, abhängt. Andere wichtige Eigenschaften des Gesteinsmaterials sind Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, insbesondere gegenüber der Beanspruchung durch Spikesreifen, Gewährleistung der Griffbarkeit durch geringe Polierfähigkeit sowie gute Adhäsion zwischen Gestein und Bindemittel. Bituminöse Beläge, sogenannte Schwarzbeläge, sind im Neuzustand dunkel, weil sie mit einer Bindemittelhaut verschmiert sind, die jedoch durch den rollenden Verkehr meist im Verlauf einiger Monate abgefahren wird. Sie bleiben aber sehr dunkel, wenn infolge eines Bindemittelüberschusses der Belag «schweisst» (eher: «schwitzt»), d. h. dass bei Wärmeeinfluss Bindemittel an die Oberfläche tritt.

Die Eigenschaften des Splitts variieren je nach dem Fundort. Damit wird der Bau der Verschleisschicht kostenabhängig von der Gewinnungsstelle und ihrer Entfernung vom Einbauort. Stehen natürliche Splitte in ausreichender Helligkeit nicht zur Verfügung, so kann künstliches Aufhellmaterial in die Lücke springen, das jedoch den übrigen an den Splitt gestellten Anforderungen genügen muss (Bilder 4 und 5). Versuche mit Beimischung von Aluminium-Gries haben keine befriedigenden Ergebnisse erbracht. Als wirkungsvoll und haltbar haben sich Luxovit und Sinopal erwiesen; die Versuchsstrecke Worblaufen ist mit 35 % Sinopalzusatz aufgehellte worden. Luxovit wird aus gesintertem Flintgestein hergestellt, wogegen Sinopal aus Quarz, Dolomit und Marmor durch Schmelzen und Rekristallisation gewonnen wird.

Sowohl Luxovit als auch Sinopal sind wenig schlagfest. Beobachtungen an mit diesen Aufhellern hergestellten Belägen ergaben jedoch nach mehrjähriger Verkehrseinwirkung keine stärkere Abnutzung des Aufhellerszusatzes gegenüber dem natürlichen Splitt. Jener steht infolge seiner Härte im Verlauf der Zeit etwas mehr vor als im Neuzustand. Zertrümmerungen wurden nicht beobachtet. Die genannten Aufhellmaterialien erwiesen sich in der Verschleisschicht als besser geeignet, als nach der Laborprüfung zu erwarten war.

Das Institut für Strassen- und Untertagbau der ETHZ prüft die Polierbarkeit des Splittes durch Bearbeitung des

Bild 3. Aufgehellter Belag bei Nacht und nasser Strasse



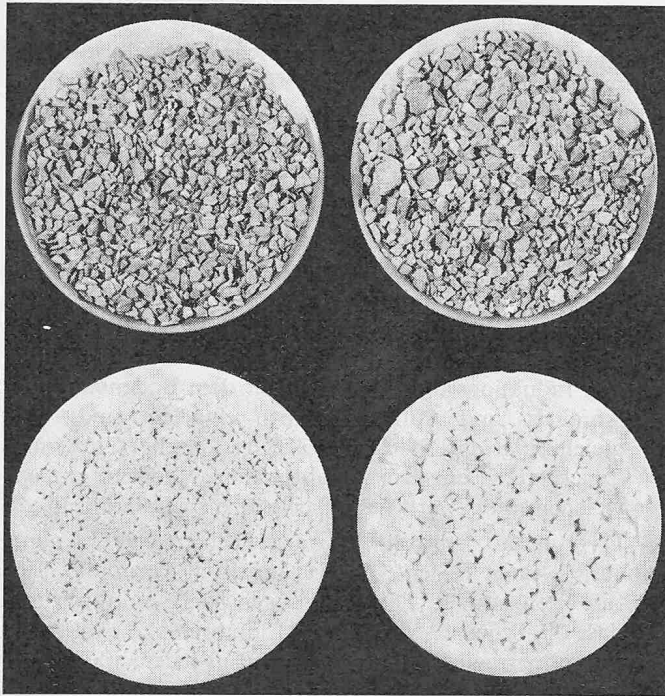


Bild 4. Oben links Splitt von Rotzloch, rechts von Mailand. Unten links Luxovit, rechts Sinopal. Alle Proben trocken

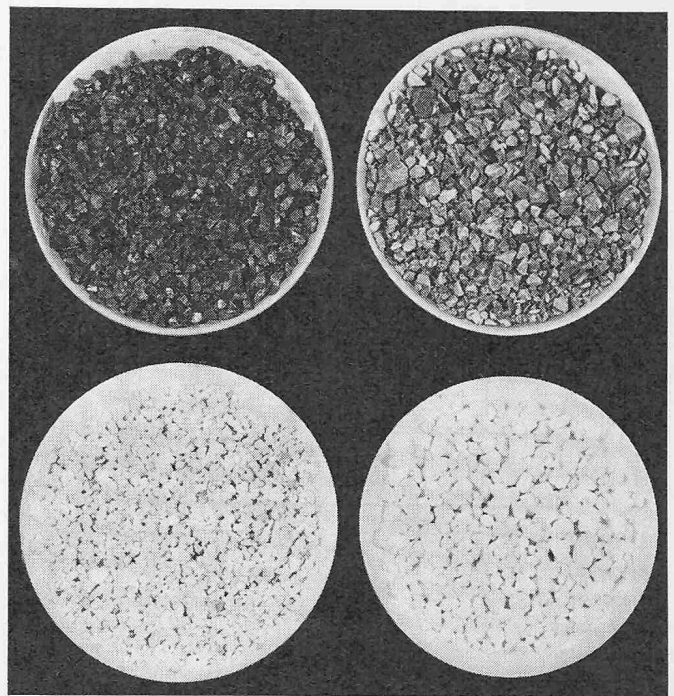


Bild 5. Wie Bild 4, aber alle Proben nass

Belags mit einer die Verkehrseinwirkung nachahmenden Maschine. Wegen der weniger guten Benetzbarkeit der Aufheller muss ein Bindemittel erhöhter Haftfestigkeit verwendet werden und ist ein höherer Bindemittelanteil nötig. Die Kapillarporosität der Aufheller ist grösser als die von natürlichem Splitt; eine vorzeitige Alterung konnte an zwanzig Jahre alten Belägen mit Luxovitzusatz nicht beobachtet werden. Sowohl Luxovit als auch Sinopal erheischen besondere Sorgfalt bei der Belagszusammensetzung und intensive Verdichtung der Schicht.

Wirtschaftlichkeit

Dass eine höhere Reflexionsfähigkeit der Strassenoberfläche mittels Aufhellerbeigaben erzielt werden kann und dass dadurch bei gleichem Beleuchtungsaufwand höhere Leuchtdichten erreicht werden, ist ausserhalb jedes Zweifels. Weil die Aufhellermaterialien im allgemeinen teurer sind als die von den nächsten Gewinnungsstellen stammenden Splitte, verursachen die Aufheller eine Kostenerhöhung. Die Ersparnisse am Beleuchtungsaufwand sind dort am

grössten, wo dieser Aufwand am höchsten ist; paradoxerweise tritt dieser Fall am Tag bei Tunneleinfahrten auf. Die Leitsätze der Schweizerischen Lichttechnischen Gesellschaft (SLG) empfehlen denn auch die Belagsaufhellung besonders für Tunneleinfahrten. Die Erfahrungswerte der Versuchsstrecke Worblaufen ergaben eine Kostenerhöhung von 1 %, bezogen auf den gesamten Strassenbau (rund 11 Mio Fr.), und von 78 %, bezogen auf die Kosten der Verschleisschicht.

Schlussbetrachtung

Menschenleben sind teuer und unersetzlich. Deshalb sollte jede verantwortbare Gelegenheit zur Hebung der Verkehrssicherheit genutzt werden. Über 90 % der Wahrnehmungen des Fahrzeugführers empfängt er während der Fahrt durch die Augen. Die Aufhellung von Strassenbelägen schafft bessere Sehverhältnisse und erhöht dadurch die Verkehrssicherheit.

Adresse des Verfassers: H. Leuch, dipl. Ing. ETH, David-Hess-Weg 17, 8038 Zürich.

Parkgarage mit automatischem Kontroll- und Abrechnungssystem in Sion

DK 725.381

Im «Centre commercial l'Etoile», einem Einkaufs- und Dienstleistungszentrum in der Innenstadt von Sion, konnte Mitte Oktober das grösste und modernste unterirdische Parkhaus des Wallis eröffnet werden. Die Firma BP Benzin & Petroleum AG hat die drei unterirdischen Parkgeschosse langfristig gepachtet und die Einrichtung und den Betrieb des Parkhauses übernommen. Ausser den hundert fest vermieteten Plätzen stehen 300 Parkplätze für Kurzparkierer und Monatsmieter zur Verfügung, was die Parknot in der Innenstadt von Sion erheblich erleichtert. Es handelt sich um die erste Parkgarage in der Suisse Romande mit einem vollautomatischen Kontroll- und Abrechnungssystem (Ausführung Dr. F. von Ballmoos, Horgen), das auch im 24-Stunden-Betrieb auf eine direkte per-

sonelle Überwachung verzichten kann. Die Funktionsweise der Anlage wird nachstehend beschrieben.

Einfahrt

Zufahrt von der Place du Midi und Rue du Sex her (vgl. Grundriss, Bild 1), mit Benützung der rechten Fahrspur. Bei kontinuierlich blinkender Signaltafel «Frei» direkt vor die Schranke fahren. Durch Druck auf Knopf am Einfahrtskontrollgerät stösst dieses einen Parkschein (Ticket) aus, die Schranke öffnet sich. Bei besetztem Parkhaus zeigt die blinkende Signaltafel «Besetzt». Die Zufahrt- und Wartespur bietet mehreren Wagen Platz.

Dauermieter verfügen über einen kodierten Sicherheitschlüssel, der ihnen erlaubt, die Schranke ohne Parkschein-