



ANWENDUNGSTECHNIK

EINBAUHINWEISE VERKEHRSWEGEBAU

Folgen Sie uns | Follow us



 +49 (0) 2225 70954-20
sales@romex.de | [romex.de](https://www.romex.de)

QUALITÄT

MADE IN GERMANY

ROMEX®



Platten und Plastersteine aus Naturstein oder Beton unter extremer Verkehrsbeanspruchung schützen
Für die höchsten Belastungsklassen im Straßen- und Verkehrswegebau **bis BK 3,2**

Warum dieses Journal

Der Verfasser verweist gelegentlich auf Änderungen der Regelwerke hin. Seine Kontakte nutzend, war er immer etwas früher über bedeutende Änderungen informiert, die sich direkt auf die Planung und Ausführung betreffend auswirken können. Dies ist seiner jahrelangen Mitarbeit und den regelwerkgegebenen Ausschüssen geschuldet. Um dies auch manifest zu vermitteln, werden mehrfach im Jahr, im Rahmen von Schulungsvorträgen, die Neuerungen vermittelt. Bei dieser Gelegenheit wurden neue Produkte der Industrie vorgestellt. Dies natürlich als Produktgruppe mit verschiedenen Herstellern. Die Planer und Entscheider der Planungsbüros/ Bauunternehmen hatten somit die Möglichkeit, aus dem Produktpool die effektivsten und kostengünstigsten Produkte in die Planung und Ausführung aufzunehmen. Eine Produktbevorzugung sollte ausgeschlossen werden.

Zum wesentlichen Inhalt

Der Verfasser hat sich bemüht, quer durch den Straßen- und Verkehrswegebau den Planer an einige dringliche Probleme heranzuführen. Dieses Handoutjournal erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es sollten die Ausführungen und Bilder die wahren Situationen der Baustellensituationen widerspiegeln. In dieser Form werden sie von den Institutionen nicht dargestellt. Die umfangreichen Schaden- und Gefährdungsbereiche werden häufig nur angedeutet. Eine Erhebung von Dr. Söhnke Borkwart hatte ergeben, dass deutschlandweit alle Schäden am Bau (Hoch-Tiefbau) bei ca. 10% liegen. Das ist natürlich ein gewaltiges Potential. Weiter wurde ermittelt, dass ca. 50 % bei den Bauprodukten liegen und weiter ca. 50% durch handwerkliche Ausführungsfehler zurückzuführen sind.

Unser Ziel ist es, uns an dieser Stelle einige Probleme näher anzusehen und ggf. Lösungen oder Hilfe anzubieten. In dem zurückliegenden Zeitraum haben viele Kollegen die Beraterkonsultation angenommen. Speziell in diesem Infoheft wurden auch Projekte von verschiedenen Planungsbüros mit einbezogen. An eigenen Projekten lassen sich gute Erkenntnisse in die künftige Arbeit einbringen.

Zum Inhalt

Dieses technische Informationsheft möchte lediglich an einige Grundsätze im Straßen- und Verkehrswegebau hinweisen. Die eigentliche tiefgründige Beratung kann erst erfolgen, wenn die zu erwartenden technischen Parameter bekannt sind. Mit den Planungsvorgaben, mit der Beanspruchung, mit dem Verband, dem Belagsmaterial und den Bewegungsprofilen kann sich grundlegendes in der Oberbaukonstruktion ändern. Bei der Durcharbeitung dieses Informationsheftes wird jedem Planer oder auszuführenden Bauunternehmen sehr schnell klar, ggf. zu Spezialthemen noch einmal mit einem Fachexperten Rücksprache zu nehmen. Eine Konsultation ist wohl die günstigste Methode künftige Probleme zu vermeiden.

Probleme braucht wohl niemand. Sie kosten nur Geld, Zeit und verursachen einen unnötigen Imageschaden. Betrachten Sie die Hinweise für Ihr Projekt als Denkanstoß, sich ggf. einige Details nochmals zu hinterfragen. Nicht jeder kann alles wissen. Hier helfen oftmals Langzeiterfahrungen weiter. Gerne vermittelt der Verfasser diese für die entsprechenden Anwendungsthemen weiter.

Langzeiterfahrungen sprechen für sich

Jahrzehnte werden kunstharzmodifizierte Mörtel der Industrie angeboten. Als alleiniger Hersteller eines elastischen Fugenschluss in Sandoptik wird durch die ROMEX® GmbH am Markt angeboten und in unzähligen Straßenbauprojekten eingebaut. In nahezu ganz Europa wird bei sehr bedeutenden Projekten auf dieses Straßenbauprodukt zurückgegriffen. Der damit verbundene Produkterfolg veranlasst Entscheider und Planer immer wieder zu dem Exklusivprodukt ISATEC® - FLEX zurückzukommen und es wiederholt in neue und künftige Projekte zu verwenden. In Kombination mit der ISATEC-Ankerteknik bilden diese beiden Straßenbauprodukte ein unschlagbares Team hinsichtlich Schutz in besonders gefährdeten Straßenbauabschnitten. Nicht von ungefähr wurde die ROMEX® auf der GALA-Bau mit dem Innovationspreis geehrt. Nicht nur der Neubau erhält einen Schutz, selbst bei Problemen in ungeschützten Bereichen kann nach anfänglichen Problemen die gefährdete Fläche wieder stabilisiert werden. Also, auch noch ein bestens geeignetes Reparaturmaterial stabilisiert diese Bereiche wieder.



Hinweis:
Das Technikjournal wird halbjährlich überarbeitet und Änderungen der Regelwerken eingearbeitet.
Nächste Ausgabe 7/2026

Unter Verwendung von Auszügen und Hinweisen aus den aktuellen Regelwerken des Straßen- und Verkehrswegebaus und langjährigen Erfahrungen mit dem Einbau von Verschiebesicherungen und kunstharzmodifiziertem Pflasterfugemörtel



Vorwort

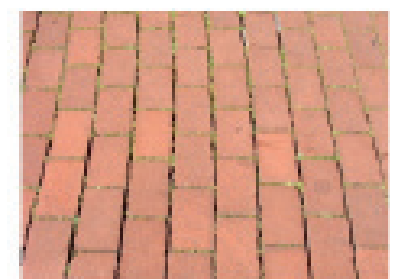
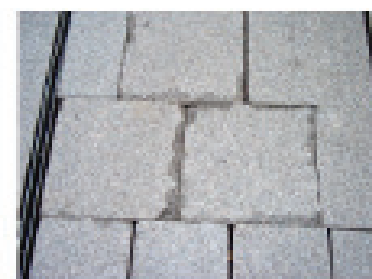
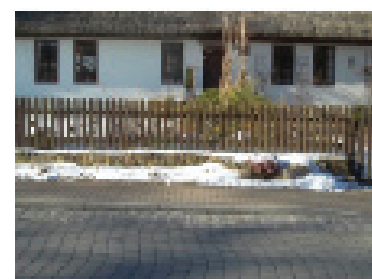
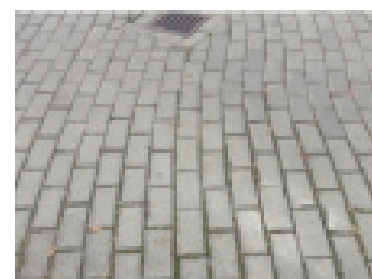
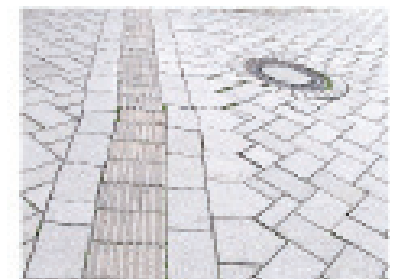
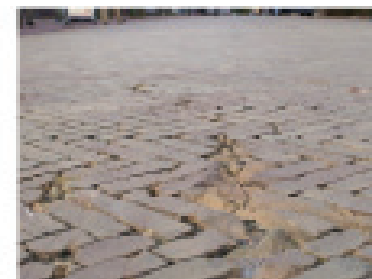
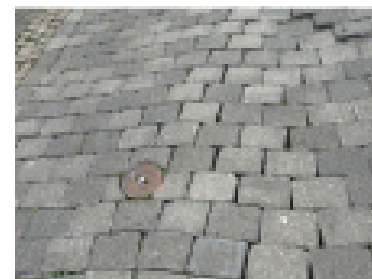
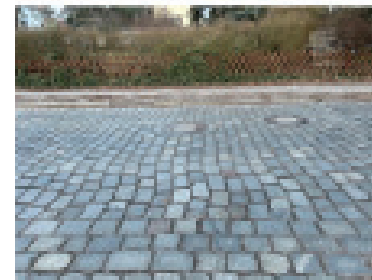
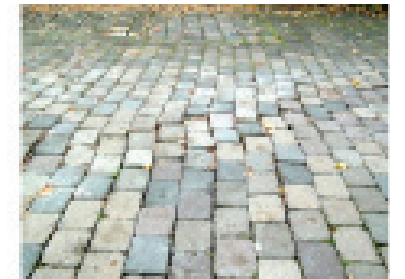
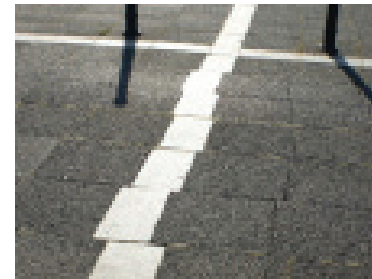
Moderneres Bauen, gekennzeichnet in der heutigen Zeit durch exklusive Baumaterialien. Hierzu zählen insbesondere Platten und Pflaster aus hochwertigem Beton und Naturstein.

Hohe physikalische Eigenschaften hinsichtlich der technischen Anforderungen sind für den innerstädtischen Einsatz und Verwendungszweck von grundlegender Bedeutung. Letztlich entscheiden diese technischen Parameter über die langfristige und dauerhafte Funktionalität der zu erstellenden Plätze, Fußgängerzonen und andere repräsentative Flächenbefestigungen innerhalb unserer Städte. Neben der zu erwartenden Verkehrsbelastung zum Beispiel durch Busse, schwerer Anlieferverkehr und hohen statischen Lasten müssen diese Beläge noch weitere enorme Belastungen aufnehmen. Wichtig dabei ist, dass die auftretenden fahrdynamischen und statischen Kräfte schadlos abgetragen werden. Es ist hinreichend bekannt, dass die auftretenden fahrdynamischen Kräfte horizontal abgetragen werden. Für diese Abtragung der Kräfte spielt das Fugenmaterial, die Fugen, die Steindicke und der Verband eine entscheidende Rolle. Hinsichtlich der abzutragenden statischen Kräfte (Eigengewicht) muss der Tragschichtenaufbau entsprechend konstruktiv gewählt und ausgeführt werden. Unsere Stadtplätze unterliegen oft sehr hohen Belastungen durch die Eigengewichte der Lastzüge und der technischen Konstruktionen der Schausteller. Unverkennbar hat ein Riesenrad oder ein Karussell ein erhebliches Eigengewicht und führt zusätzlich noch hohe Eigenbewegungen aus. Diese Fliehkräfte müssen zusätzlich noch über den Belag und die Tragschichten kompensiert werden. Um diese Stadtplätze und Fußgängerzonen sauber zu halten sind intensive Reinigungsmaßnahmen notwendig.

Diese Reinigungsmaßnahmen mit leistungsfähigen hochsaugenden Entsorgungsfahrzeugen bereiten uns oft große Probleme. Hier wird im wesentlichen sehr stark das Fugenmaterial angegriffen und möglicherweise entfernt. Also nur ein System von dem anstehenden Boden bis zum entsprechenden Belagsmaterial kann die künftigen Anforderungen an einer funktionalen Bauweise sichern und Widerstand leisten. Die Projekte, die mit den heutigen Kenntnissen und Erfahrungen geplant und gebaut werden, müssen den zu erwartenden Belastungen zirka 25 Jahre ohne wesentliche Reparaturen standhalten. Dieses Handbuch führt Sie durch viele bekannte Situationen hinsichtlich der sehr unterschiedlichen Konstruktionen und Ausführungsarten im Verkehrswegbau. Dabei werden Lösungen hinsichtlich zum Schutz der Beläge, sowie technische Neuheiten aufgezeigt.

All dies soll Ihnen helfen, schnell Anwendungslösungen für Ihre Planung anzuwenden. Dennoch muss jede Konstruktion den zu erwartenden Beanspruchungen angepasst werden.

Der Fächer möglicher Schadenbilder





Der Oberbau ist das „Fundament“

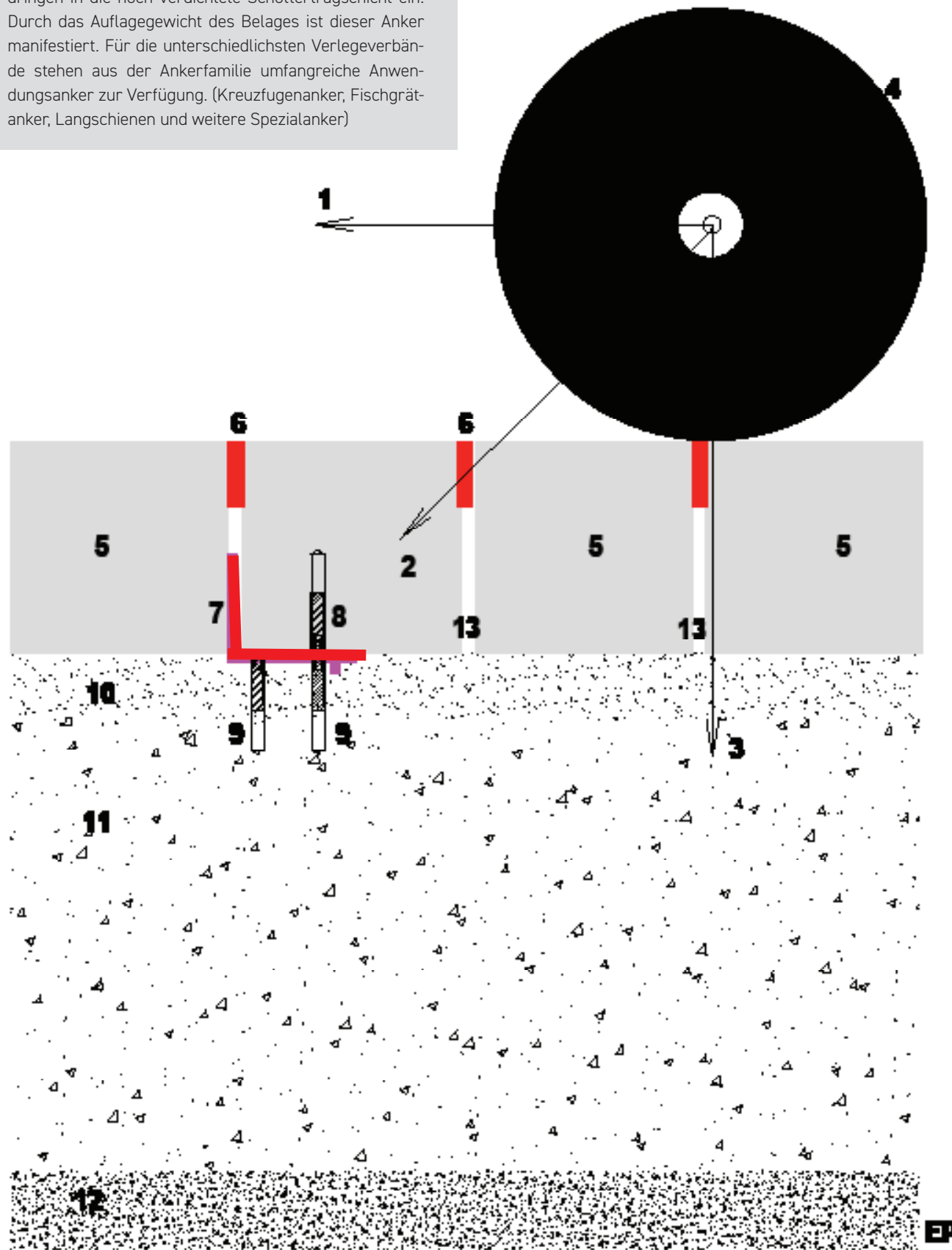
Durch die aktuellen Regelwerke werden für die einzelnen Belastungsklassen (BK) für die einzelnen Lastfälle dimensioniert und zugeordnet.

Der Schichtenaufbau muss...
verformungsstabil, wasserdurchlässig, kornabgestuft, filterstabil und den entsprechenden Verdichtungsgrad (Ev2) je Schicht haben.

Sind die Belastungsbedingungen erfasst, kann der Belag festgelegt werden.
Das Belagsmaterial (Betonmaterial, Natursteinmaterial oder Klinkermaterial kann zur Anwendung kommen.
Materialdicke, Bettungsdicke, Fugenfüllung und die zu wählende Bauausführung sind weitere Komponenten.
Erst jetzt ist es Zeit über die zusätzlich zu schützenden Teilabschnitte im Projekt nachzudenken.
Nachfolgend werden einzelne kritische Bereiche näher betrachtet.

Regelausführung/ ungebundene Ausführung

Der ISATEC®-Anker wird auf der OK der Bettung aufgelegt und mittels eines Fäustels eingetrieben. Dabei dringen Teile des Ankers durch die Bettung und ein Teil (2-3 cm) dringen in die hoch verdichtete Schottertragschicht ein. Durch das Auflagegewicht des Belages ist dieser Anker manifestiert. Für die unterschiedlichsten Verlegeverbände stehen aus der Ankerfamilie umfangreiche Anwendungsanker zur Verfügung. (Kreuzfugenanker, Fischgrätenanker, Langschienen und weitere Spezialanker)





Gebundene, drainfähige Tragschicht

Hierbei muss die Tragschicht geschlitzt werden.
Schlitzmaße: B= 8 mm/ T= 2 cm.

Der Algorithmus kann im gleichmäßigen Abstand erfolgen (2-3 m). Damit wird das Einmessen erleichtert.

Die Ankertechnik wird auch hier nur im Gefährdungsbereich eingesetzt, z.B. in einer Bushaltebucht.

6-8 Reihen sind ausreichend.



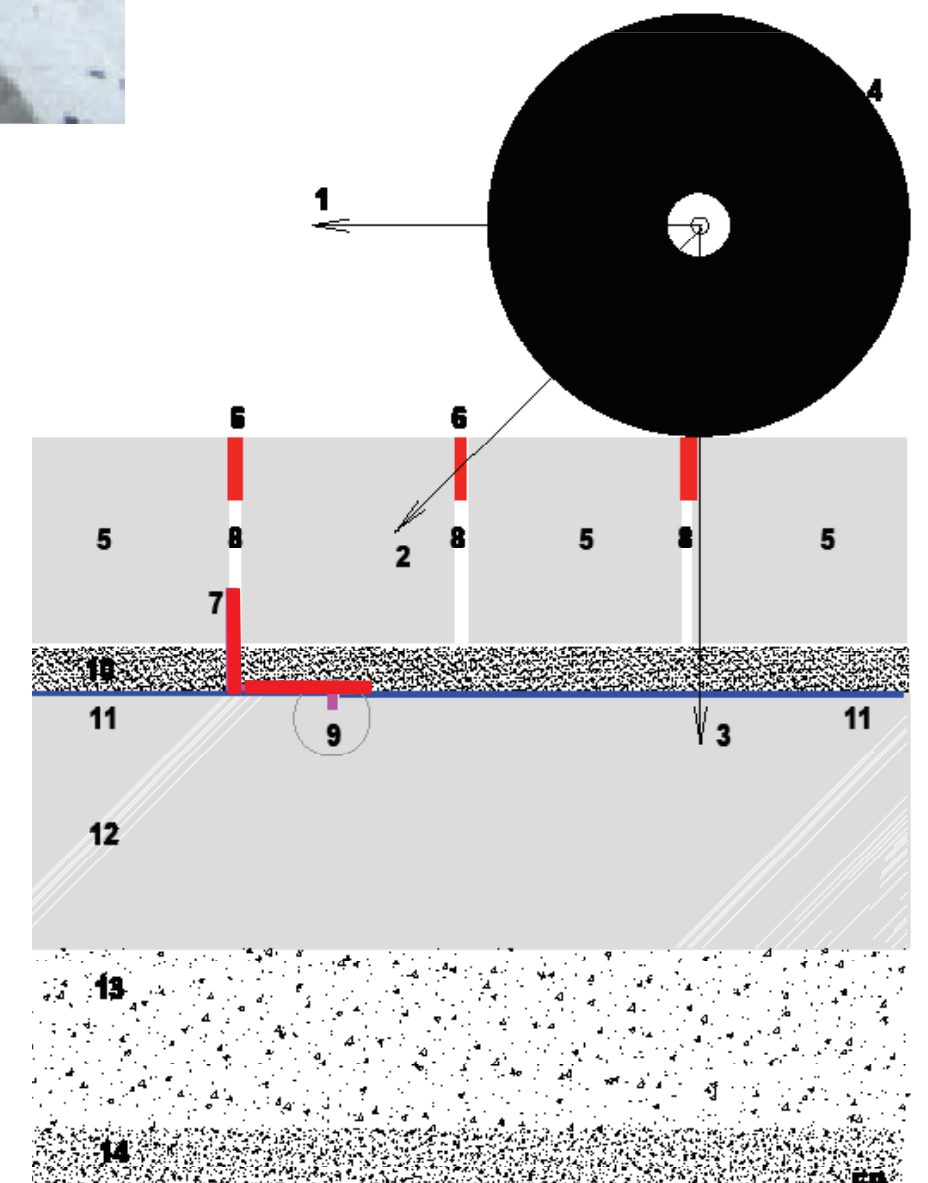
6
Fugenschluss

ISATEC® - FLEX
3-5 cm

7
Anker für gebundene
Tragschicht „EAGTD“

9
Die Drainspalttschicht
wird geschlitzt.

Der Anker liegt auf der
gebundenen Tragschicht.

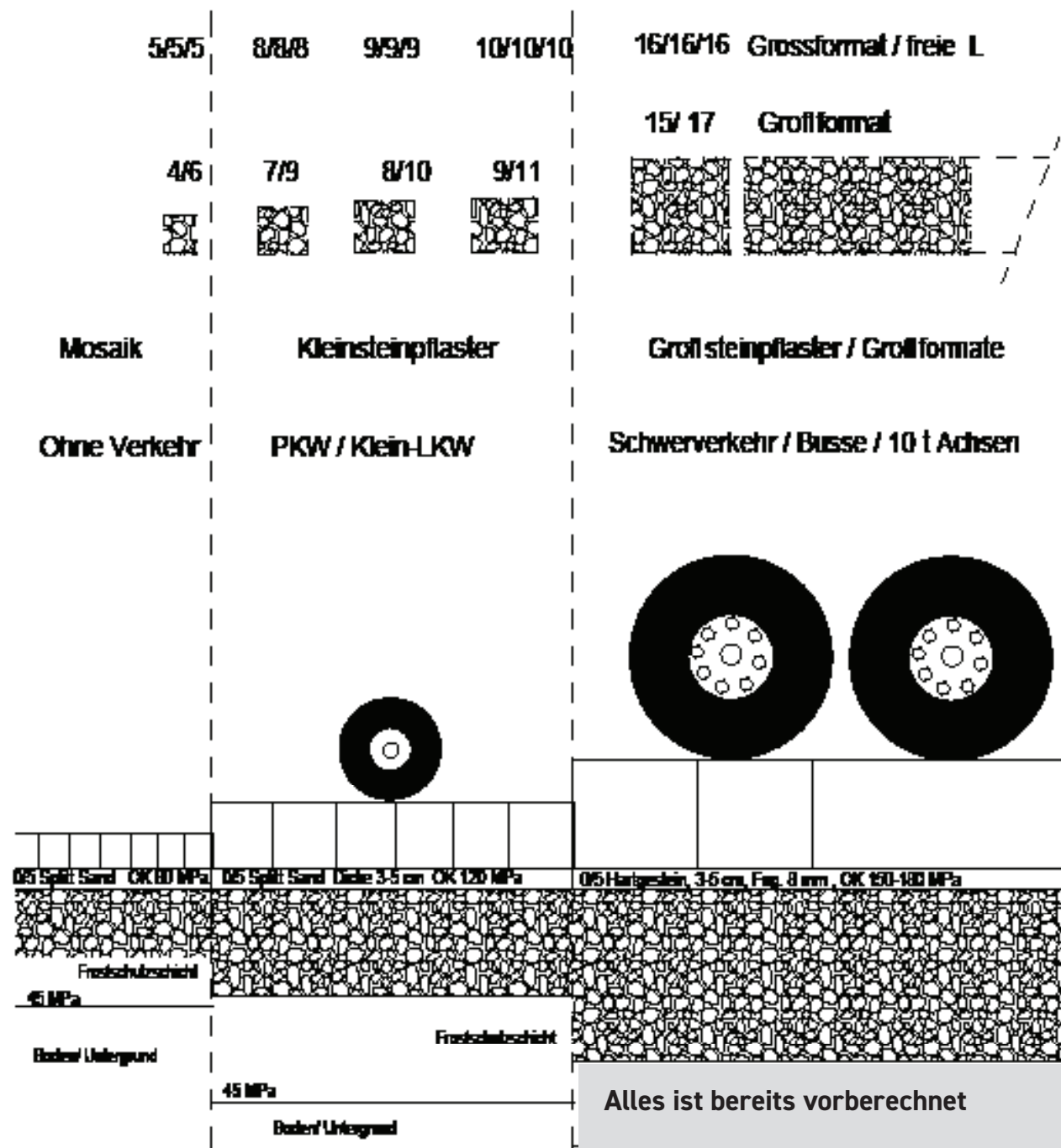




Die Entscheidung

Naturstein oder Beton?

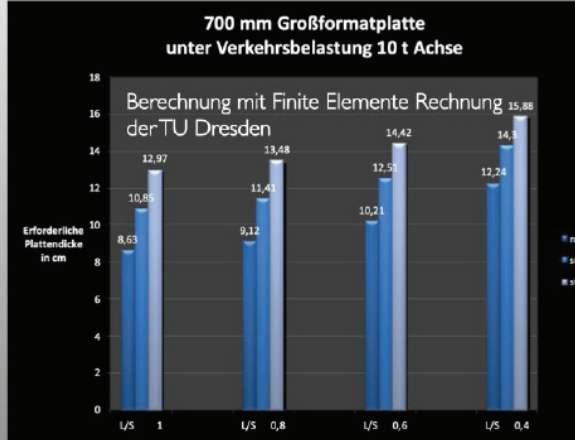
Naturstein ist eine Philosophie. Vor- und Nachteile der Belagsentscheidung sollte grundsätzlich in der Vorplanung getroffen werden. Formate, Dicke, Logistik, Textur, Natursteinherkunft, Verband, Musterentscheidung, Musterfläche mit Anker und Fugenschluss.



Alles ist bereits vorberechnet

Dem Anwender stehen bereits die Berechnungen der Plattenformate 500 mm bis 1000 mm zum Abruf bereit. Die Angaben in den Regelwerken sind Schätzwerte. Bei der FER (Finite Elemente Rechnung) gehen alle Ausgangswerte projektbezogen in die Berechnung ein. Anwendungswerte können kostenfrei angefordert werden.

Die entscheidenden Kräfte



Grundsätzliches, die Dicke ist entscheidend

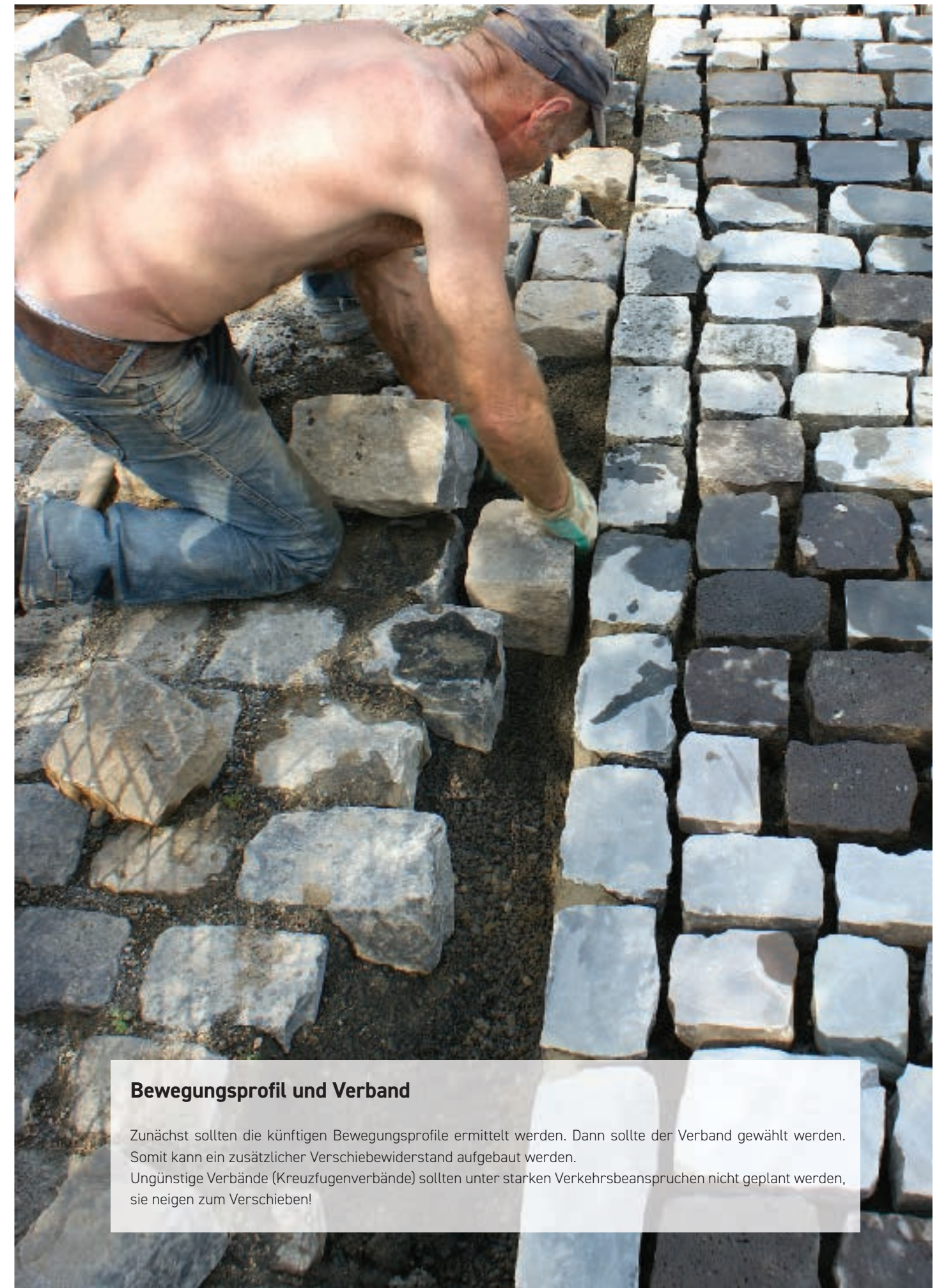
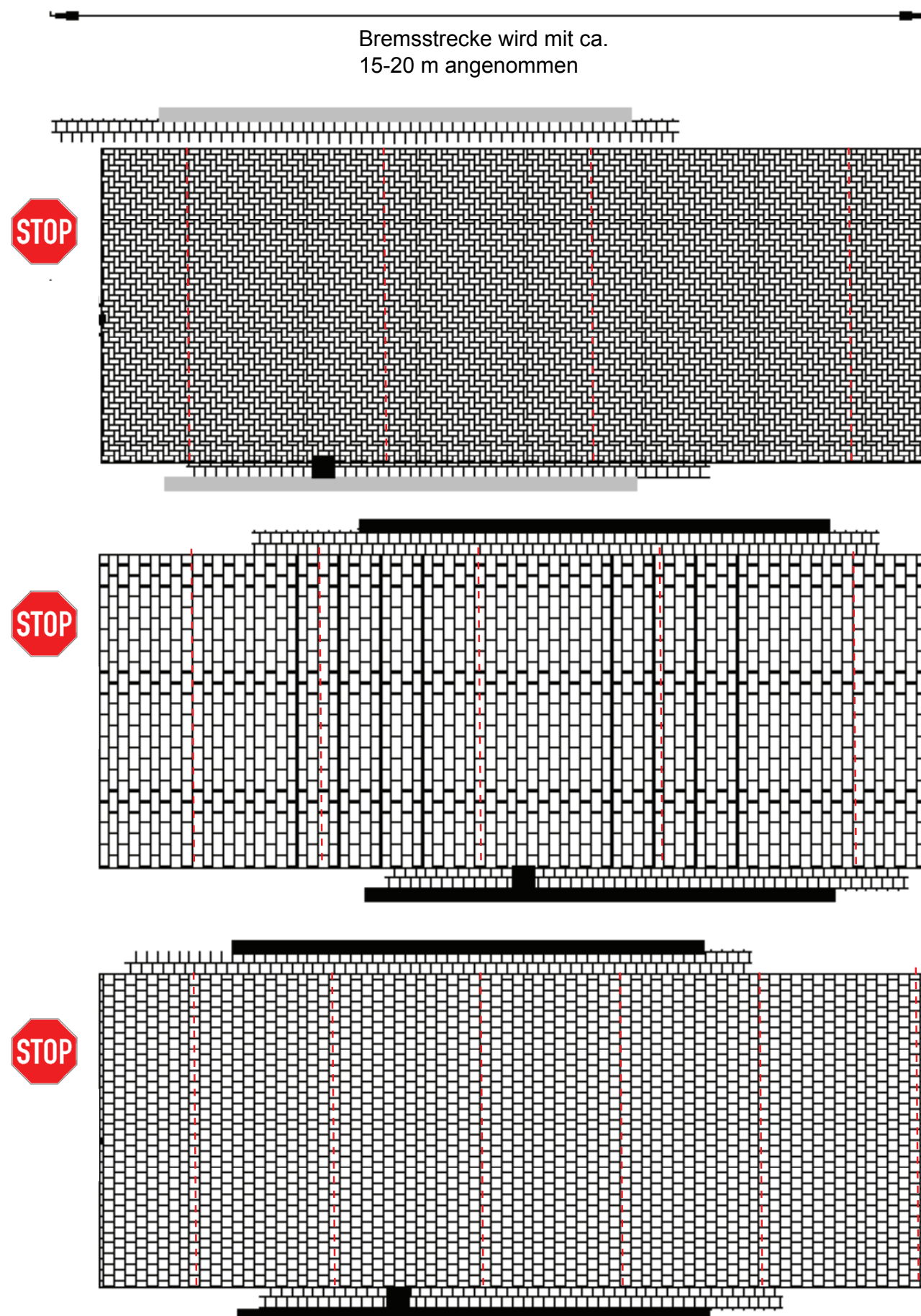
Je nach Beanspruchung (Zuordnung BK) sollte der Verband und die Materialdicke festgelegt werden. Großformate werden gesondert behandelt.

EV₂

Bei Pflaster 150 MPa

Großformate ab 500 mm 180 MPa

Dicke der Großformate nach FER der FGSV





Wirkung der Verschiebesicherung

Unter Leitung von Prof. F. Wellner und Prof. Dr. Ing. K. Damm wurden die Versuche durchgeführt und ausgewertet. Die Wirksamkeit der zusätzlichen Verschiebesicherung wurde eindeutig nachgewiesen. Nach einer Million Achswchsel gab es lediglich noch sehr geringe Verschiebungen von $< 1 \text{ mm}$. Die heutigen, noch weiter technisch verbesserten Verschiebesicherungen, zeigen einen noch weiter verbesserten Verschiebewiderstand.

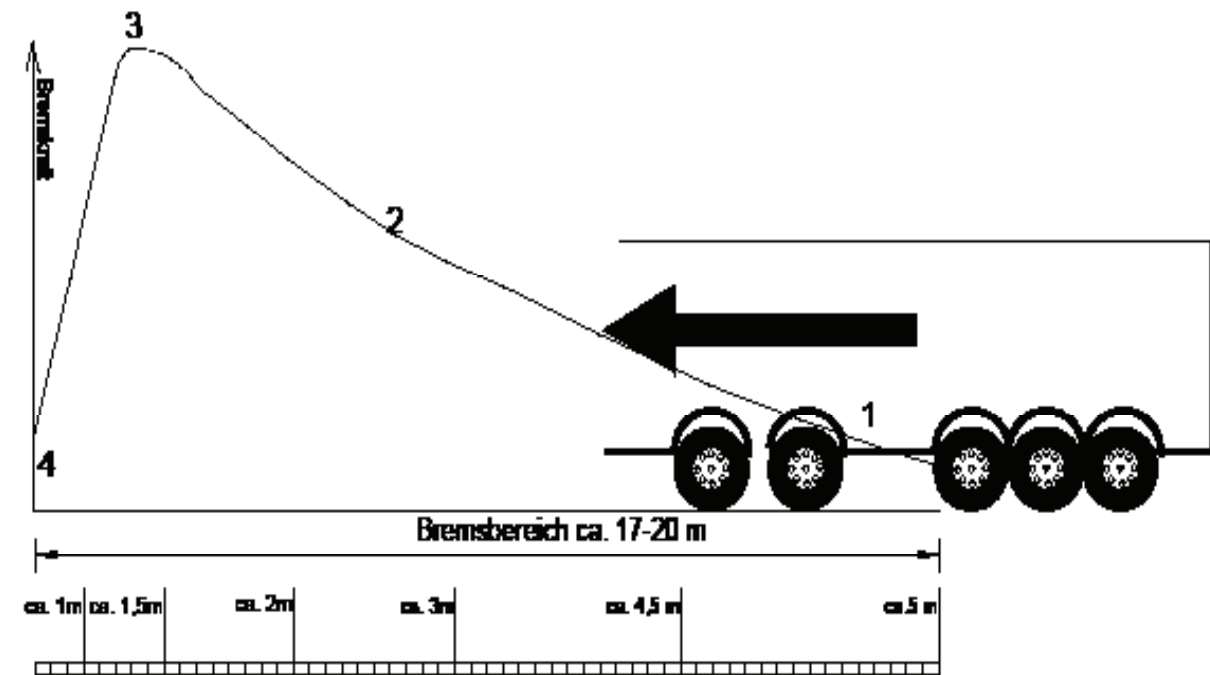
Somit kann man sagen, dass in einem Bremsbereich bei der Verortung von 4-6 Ankerreihen die Schubkräfte vollständig aufgenommen werden können.

Im Wendebereich/Rangierbereich werden lediglich Einzelanker gestreut eingebaut. Somit können sogar die Torsionskräfte durch die Spezialanker aufgenommen und schadlos abgetragen werden. Selbst für eine gebundene drainfähige Tragschicht hat die Industrie Spezialanker entwickelt.

Sicherung in den kritischen Bereichen

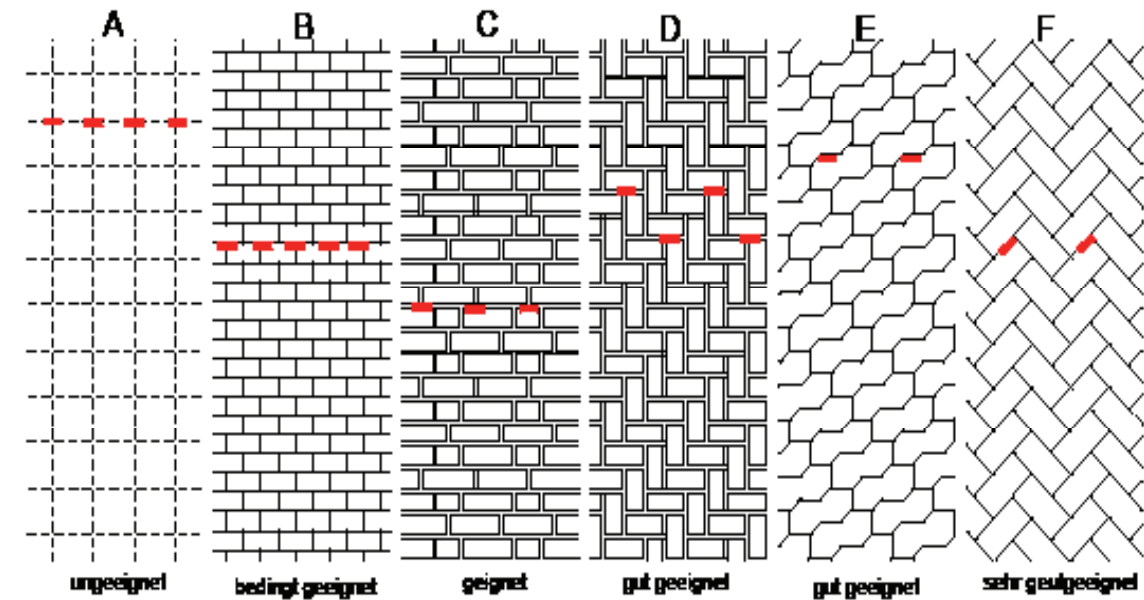


Dazu gehört immer der Bremsbereich



Jetzt werden grundsätzliche Entscheidungen getroffen

Wo sind die Gefährdungsbereiche? Viele Verkehrszeichen geben schon einen eindeutigen Hinweis, dass es in diesen Bereichen zu Schutzmaßnahmen kommen sollte. Materialdicke erhöhen, Verband ggf. Drehen, Ankerreihen setzen, in Kurven Einzelanker setzen.



In einem Bremsbereich sollten unbedingt zusätzliche Verschiebeschutzanker verortet werden

Einige mögliche Verbände, die verwendet werden sollten, sollte man sich aufgrund ihrer Eignung im Bremsbereich unbedingt näher ansehen. Jetzt ist noch ein Verbandwechsel problemlos möglich.

Fugeneisen

Bei der Verlegung sollten die entsprechenden Fugeneisen verwendet werden. Damit wird sichergestellt, dass die planerisch geforderte Fuge auch eingehalten wird. Platz für das mineralisch einzufüllende Fugenfüllmaterial ist wichtig, denn der Fugenkanal muss zur Aufnahme der dynamischen Kräfte gleichmäßig gefüllt sein.

Ungünstige Verbände (Kreuzfugenverbände) sollten unter starken Verkehrsbeanspruchungen nicht geplant werden, sie neigen zum Verschieben!

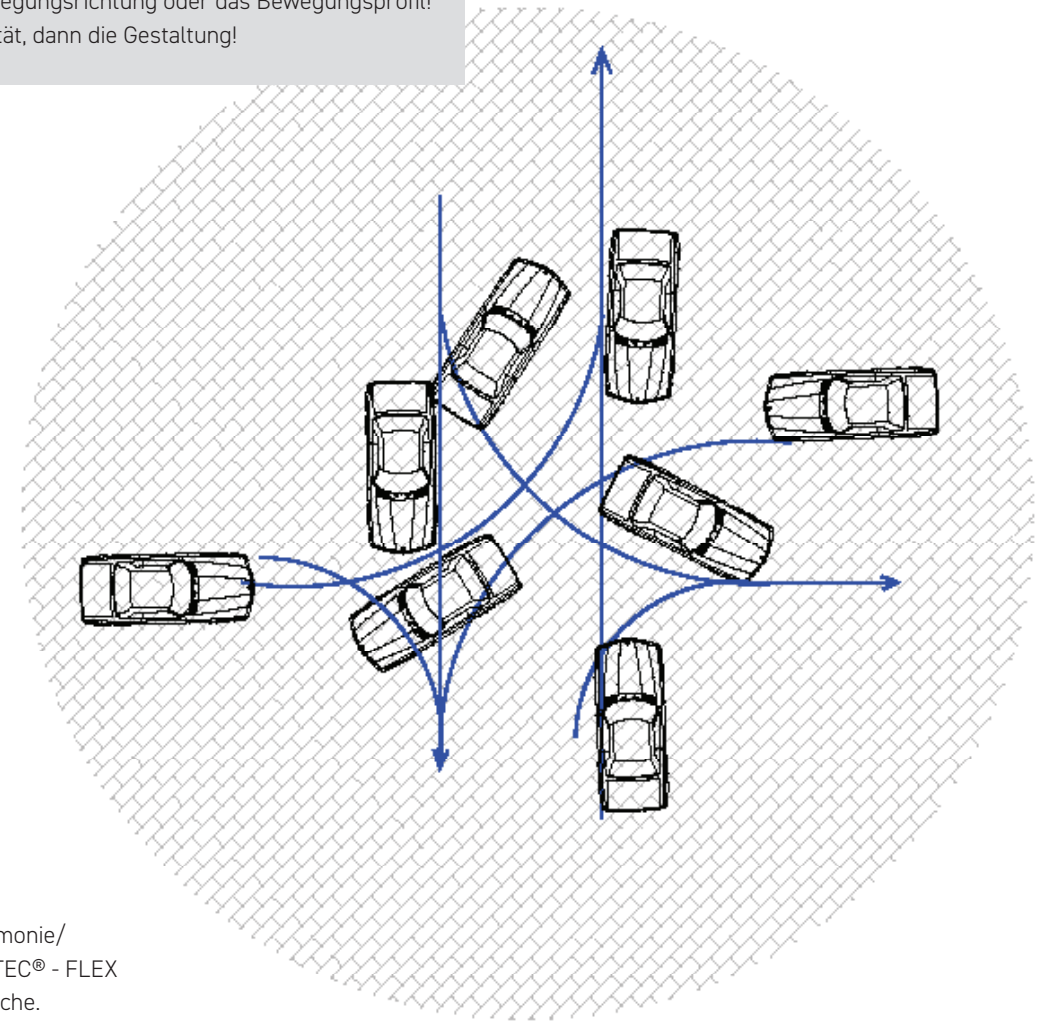


Der Verlegeplan zur Verortung der
ISATEC®- Verschiebeschutzanke

Projekt: Philharmonie Berlin
1200 Stück auf ca. 7000 m²

Das Bewegungsprofil

- Wohin fahren die Fahrzeuge?
- Wie optimal verhält sich das Bewegungsprofil zum Verband?
- Ändere ggf. die Bewegungsrichtung oder das Bewegungsprofil!
- Erst die Funktionalität, dann die Gestaltung!



Anlaufbesprechung
Projekt Berlin Philharmonie/
Fugenschluss mit ISATEC® - FLEX
für die Großpflasterfläche.



Die Verortung

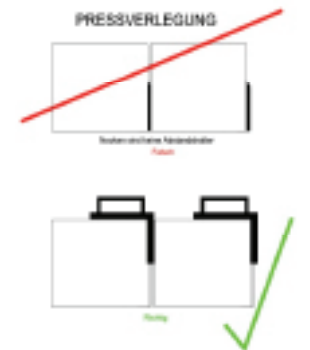
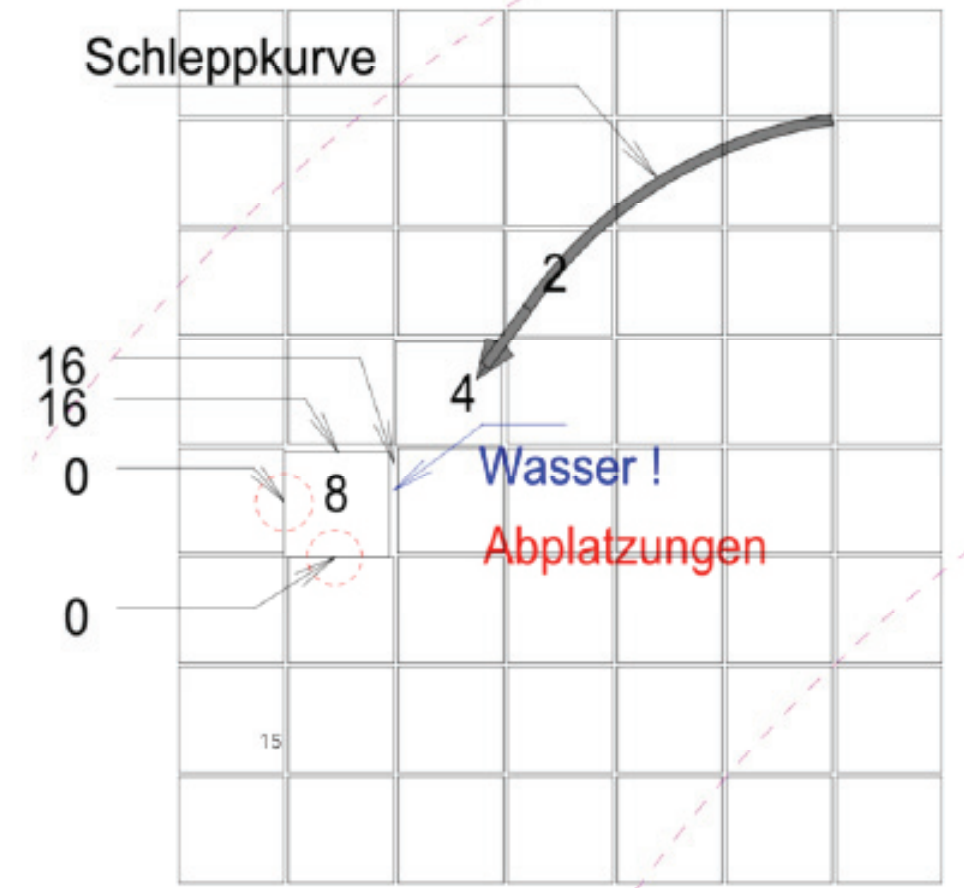
Entsprechend der Vorgaben aus der Ausführungsplanung werden die vorbestimmten Verschiebeschutzanker reihenweise verortet. Eine durchgehende Ankerreihe bildet ein komplettes Widerlager im Belag. Die Reihen in einem Gefährdungsbereich werden je nach Verkehrsbeanspruchung 3-6 mal wiederholt.

ISATEC® - Verschiebeschutzanker

Fugeneisen 8 mm



ACHTUNG KREUZFUGE



Der ungeeignete Verband für Verkehrsflächen!

Jedem Planer und ausführenden Bauunternehmer sind die Folgen der Beanspruchung bekannt. Die zulässigen Toleranzen hinsichtlich Verschiebungen sind sehr streng gesetzt.

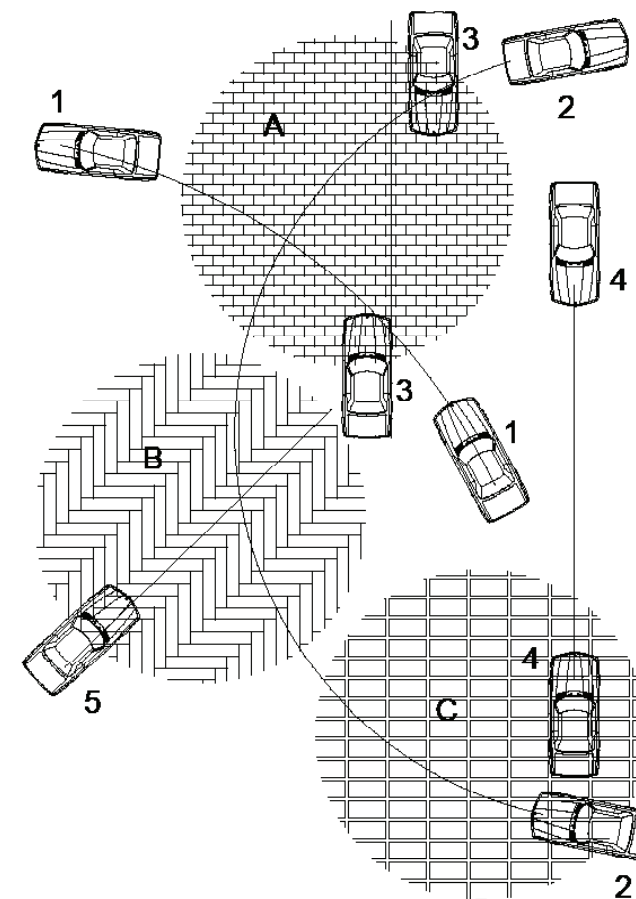
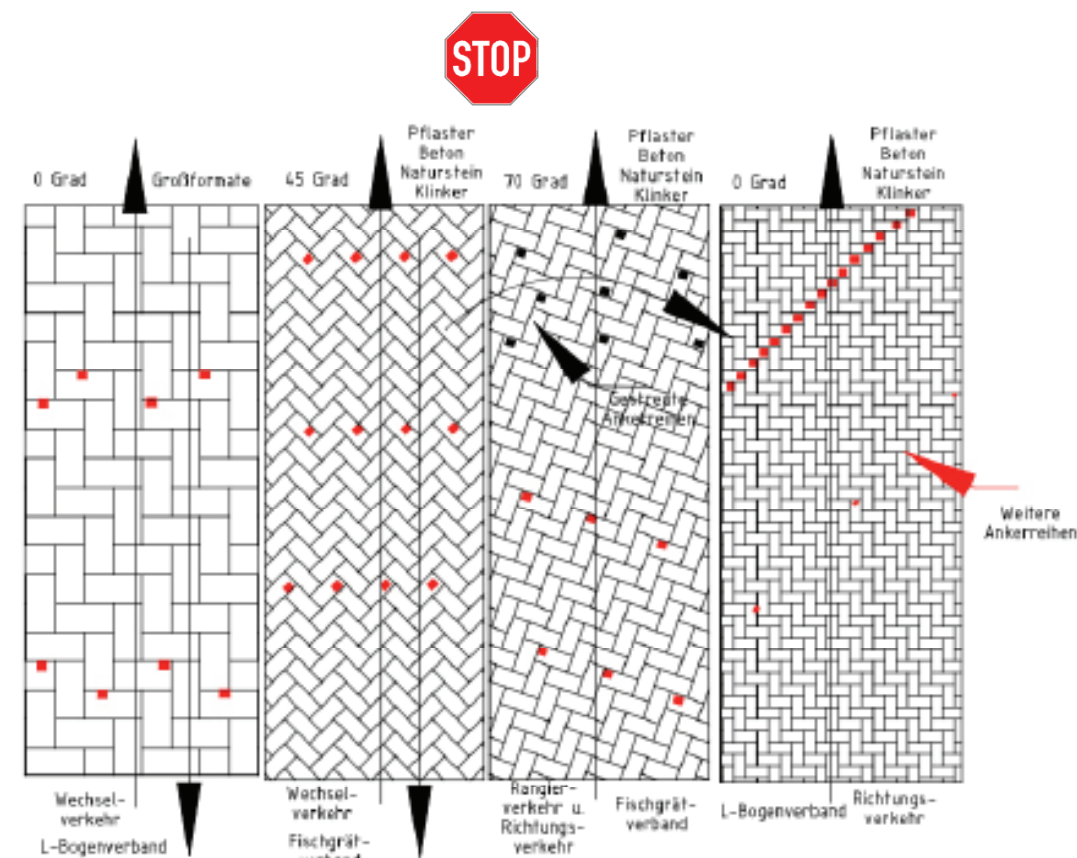
„Wenn die Verschiebungen > 5 mm aus der Mittellachse der Fuge auftreten, dann handelt es sich um eine optische Beeinträchtigung. (Nachbesserung!)“

Sollte jedoch aus begründeter Gestaltung (Denkmalpflege/Zwänge des Hochbaus) es zu einem Kreuzfugenverband kommen, dann ist die Ausführung möglich, jedoch nicht ohne zusätzliche Verschiebesicherungen.

Beachte weitere Besonderheiten:

Kreuzfugenverbände mit Großformaten ist eine Sonderbauweise. Hier sind weitere konstruktive Vorgaben des Oberbaus zu beachten.

Bremsvorgänge mit Schwerfahrzeugen sind kritisch zu sehen, da oftmals ein Zwillingsrad auf einem Plattenformat seine Bremswirkung aufbringt.



Wer, wohin, welcher Verband?

An dieser Stelle sollten drei Begriffe unbedingt im Fokus der Planung stehen.

- **VERBAND**
- **BEWEGUNGSPROFIL**
- **ANFAHRTWINKEL**

Beabsichtigt wurden hier **drei Verbände** gewählt, die immer wieder verbaut werden.

Der **Kreuzfugenverband (C)** ist wohl der anfälligste Verband und sollte nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

Der **Läuferverband** wird nahezu überwiegend in Fahrbahnen verwendet und kann recht gut Schubkräfte aufnehmen, in Bremsbereichen und Rangierbereichen.

Der **Fischgrätverband (B)** kann sehr gut dynamische und gleichzeitig Torsionskräfte aufnehmen. Dieser Verband wird aus diesem Grund in hoch beanspruchten Verkehrsbereichen angewendet (Rangierplätze, Richtungsverkehr, Halte- und Entladepunkte mit Schwerverkehr und Bussen).

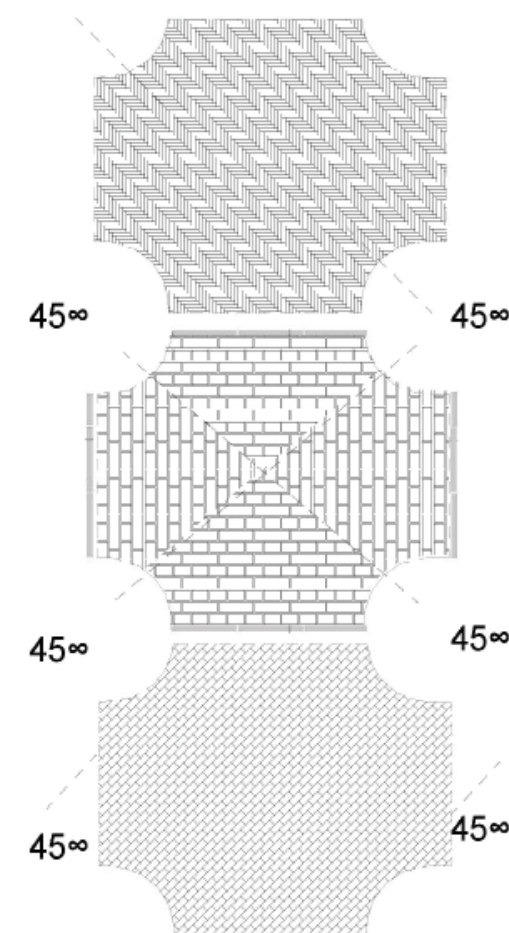
Der Kreuzungsbereich

Gerade auf einer Kreuzung kommt es zur Überlagerung von einem Kräftenmix. Hier gehen die Schub- und Torsionskräfte in Kombination auf.

Deshalb ist es notwendig, sich die Kreuzung und die dazugehörigen Bewegungsprofile anzusehen.

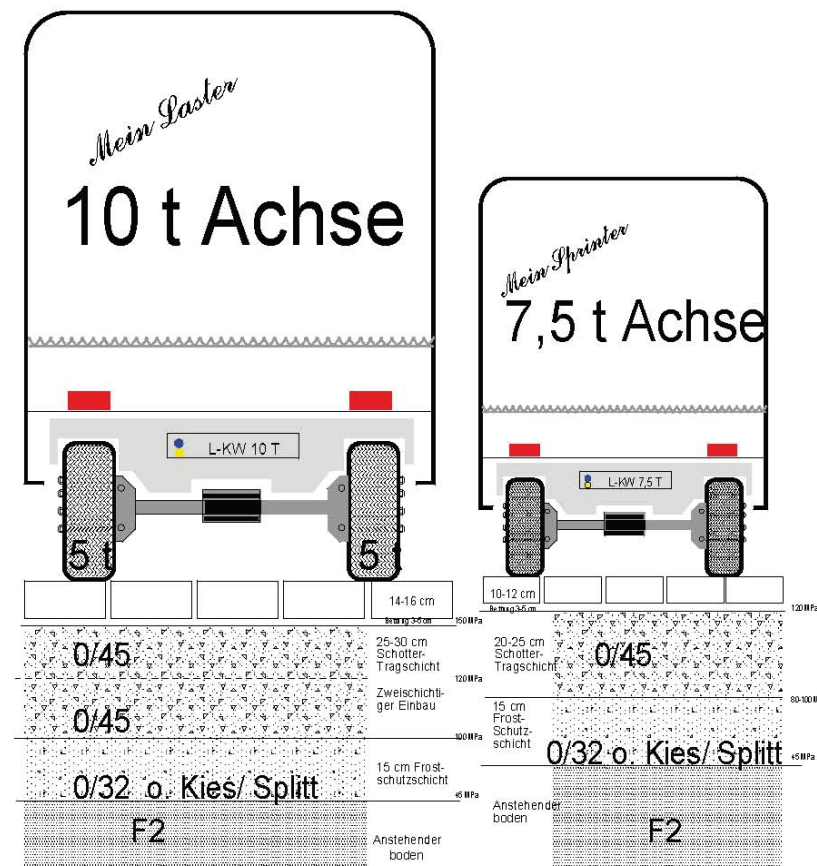
Unabhängig von der Pflasterung der Zufahrtsstraßen, sollte die Kreuzung besonders betrachtet werden. Das Drehen oder eine gesonderter gewählter Verband ist sehr wirksam.

Die Verbandänderung kann mit einem TB-Bord oder einer Ankerschiene technisch durchgeführt werden. Selbst ein Planumswechsel kann somit vollzogen werden.



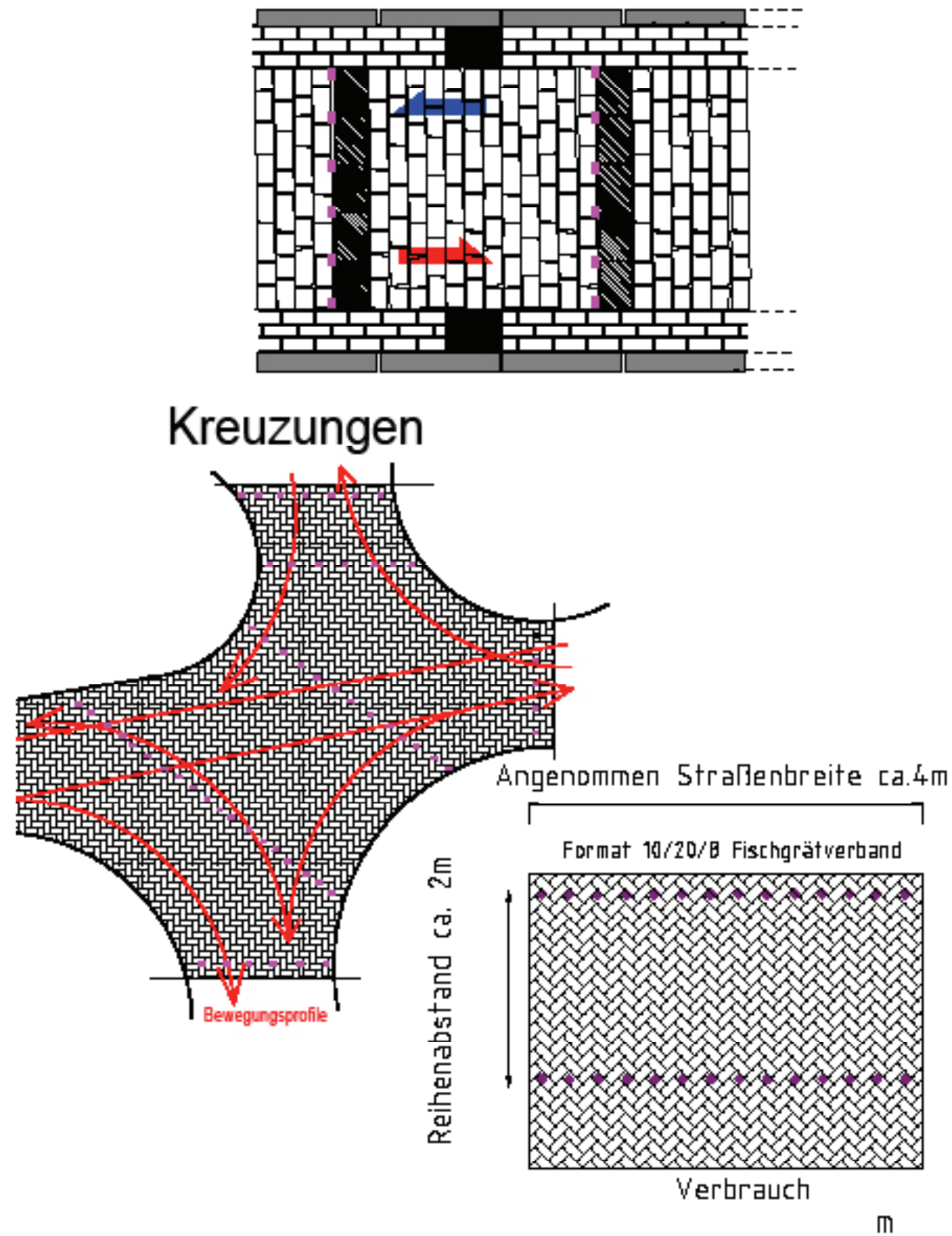
Der Mischverkehr

Der fließende Stadtverkehr ist in der Regel ein Mix aus allem was fährt. Hier hat die FGSV einen Umrechnungsfaktor festgelegt, der den Mischverkehr auf eine äquivalente 10 t Achse umrechnet. Hier sollte auch prognostisch schon eine mögliche Verkehrserhöhung berücksichtigt werden. Die Nutzungsdauer (NND) liegt bei 25-30 Jahre. Somit können die zusammengesetzten Mischbewegungen einer BK zugeordnet werden.



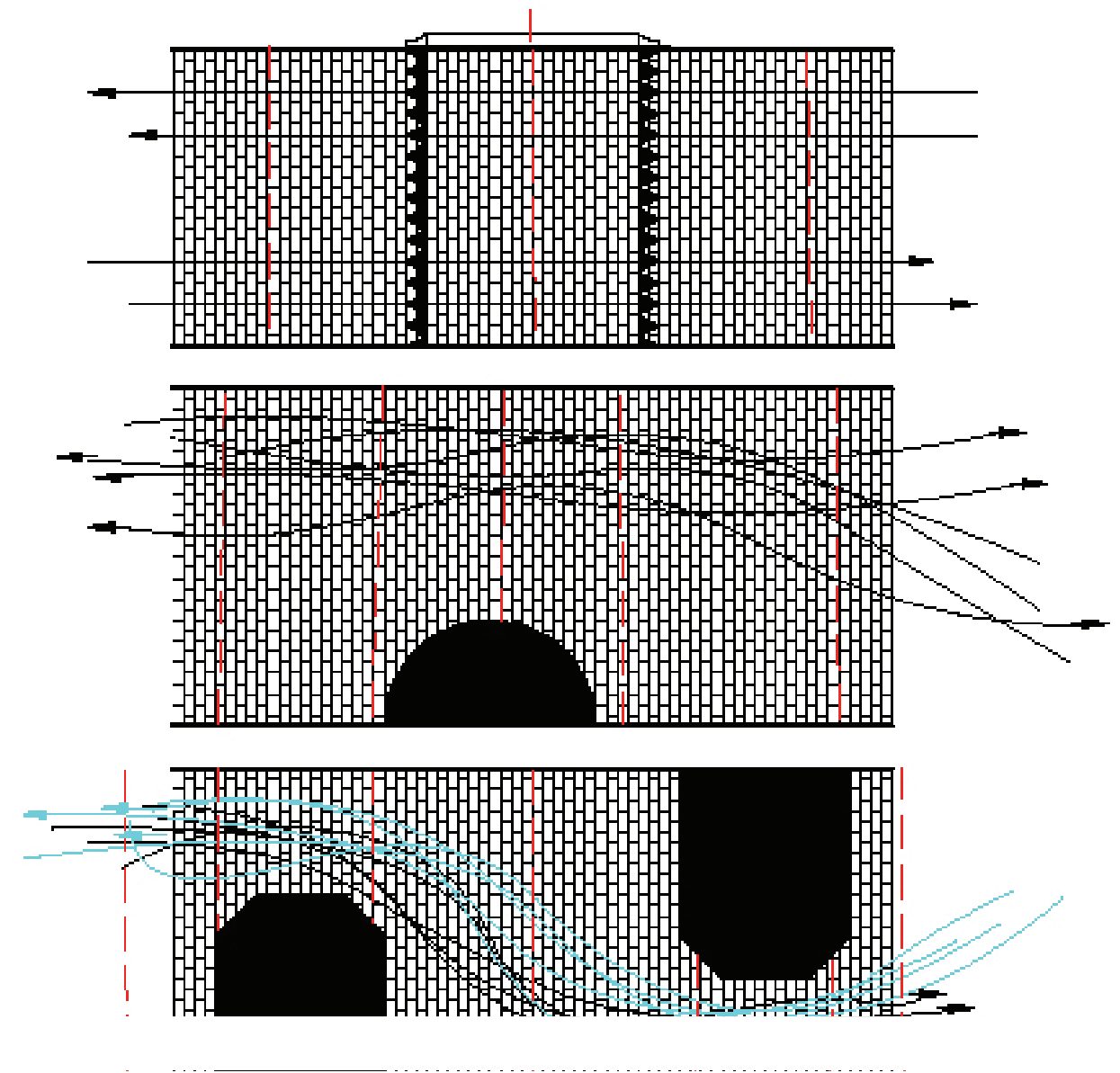
Seitenbearbeitung

Diamantgesägte Seitenflächen bei Natursteinmaterial in dynamisch beanspruchten Verkehrsflächen sind nicht zulässig. Diese Beläge werden sich unter Beanspruchung mit großer Wahrscheinlichkeit verschieben oder verdrehen. Deshalb sollte in der Ausschreibung deutlich darauf hingewiesen werden, die Seitenflächen aufzurauen. Nicht aufgeraute Natursteinmaterialien dürfen nicht eingebaut werden. Oftmals wird versucht, diese Nachlässigkeit mit einem zusätzlichen Verschiebeschutz zu neutralisieren. Eine nachträgliche Seitenbearbeitung ist kaum möglich, denn 5 Seiten müssten händisch bearbeitet werden.



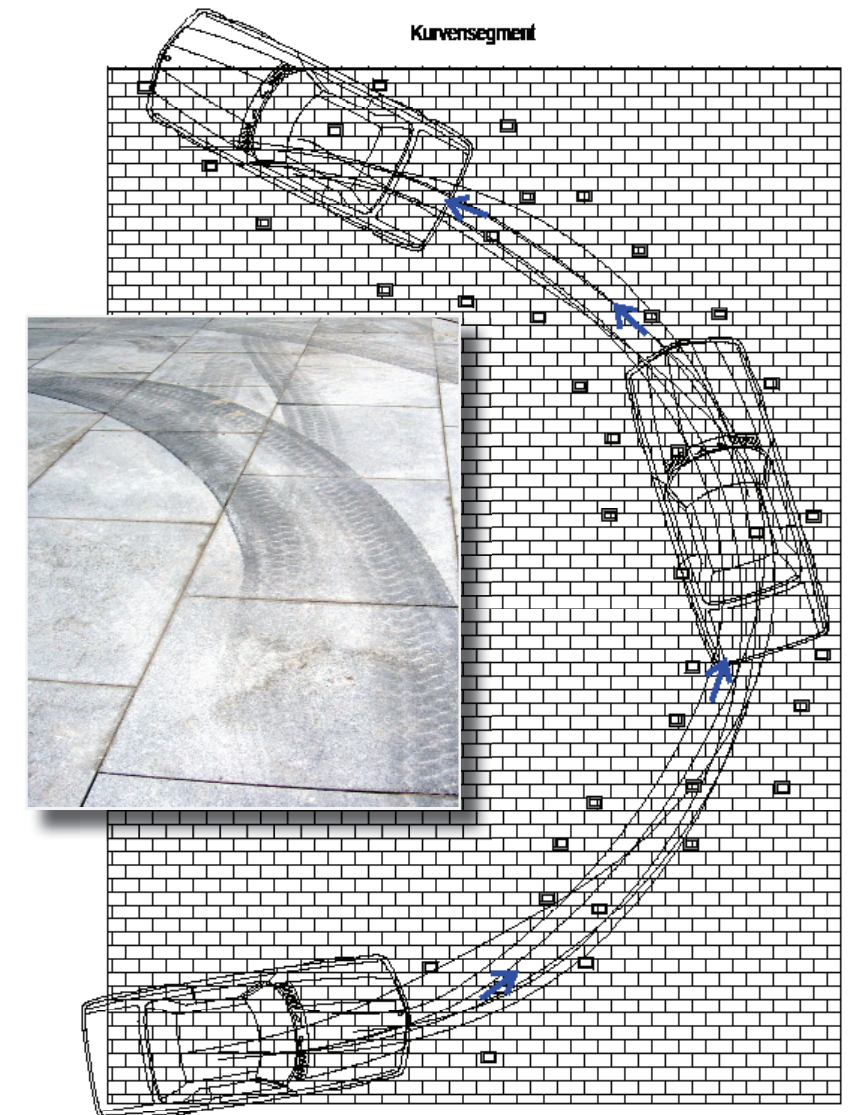
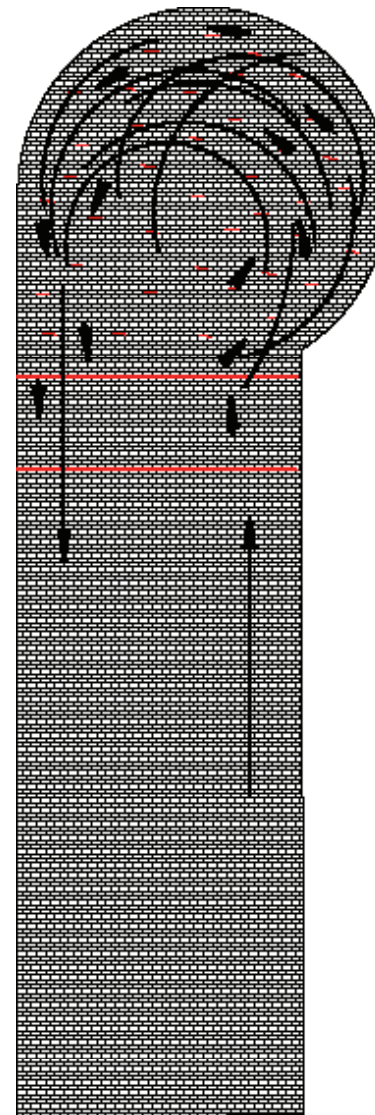
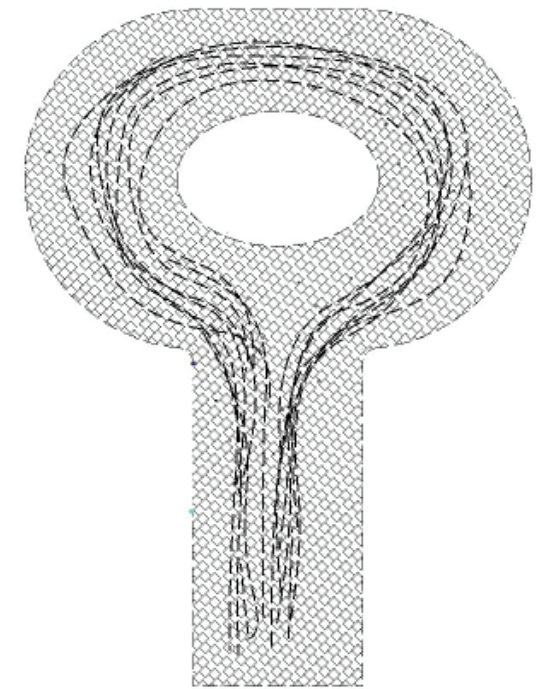
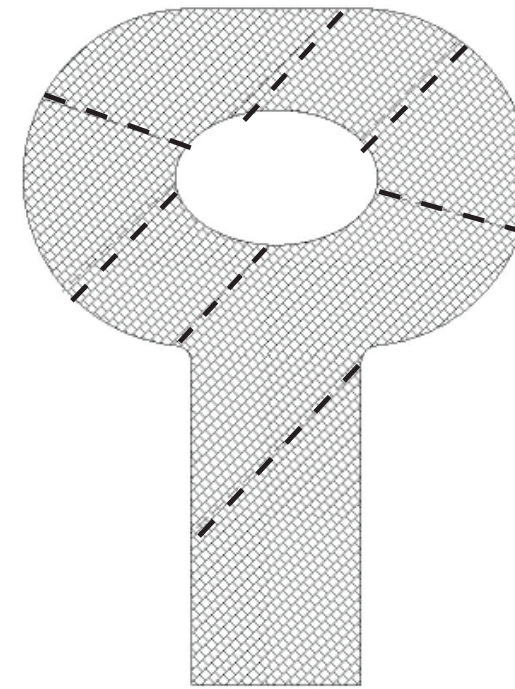
Die Schikane

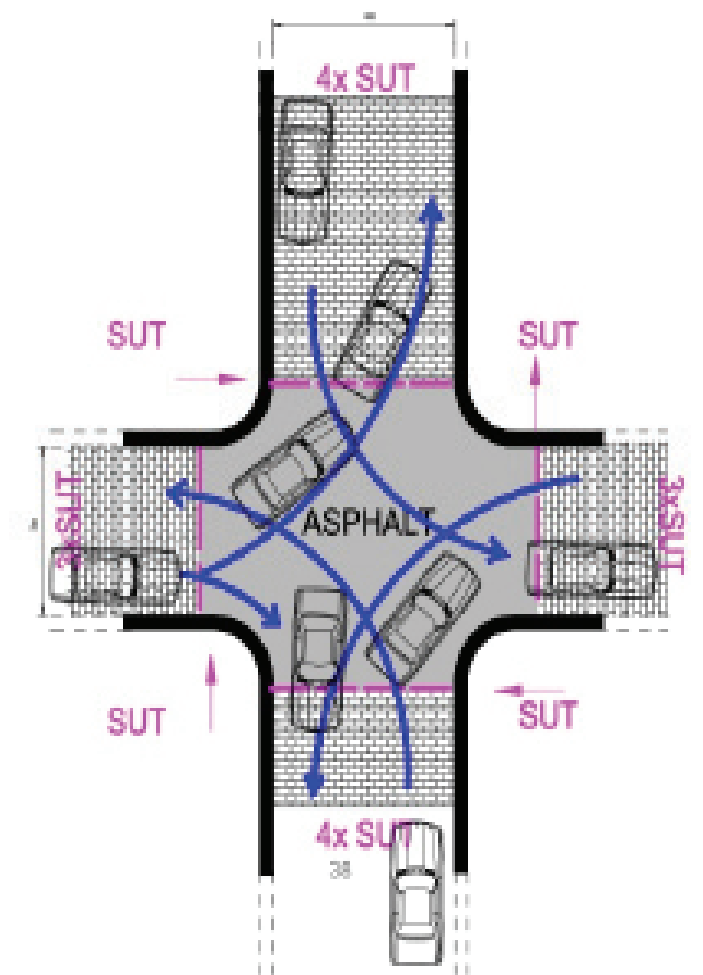
Je nach Situation sind die Ankerreihen zu positionieren. Je nach Durchgangsverkehr sind 3-6 Reihen anzuordnen. Die Durchfahrung einer Schikane bedeutet immer Brems- und Torsionsbewegungen.



Der Wendeplatz/Rangierbewegungen

Der Linienbus muss hier seine Fahrt beenden und seine Rückfahrt antreten. Die Gestaltung des Wendplatzes wurde mit Großformaten gewählt (Beton). Die Dicke der Platten ist 16 cm mit einem verbesserten Beigezugwert von 6 N/mm². Das Format beträgt 1200 x 600 mm. Auf diesem Wendeplatz wurden 160 zusätzliche Verschiebesicherungen verbaut. Der Platz ist seit ca. 10 Jahren unter Funktion - keine Verschiebungen außerhalb der zulässigen Toleranzen.





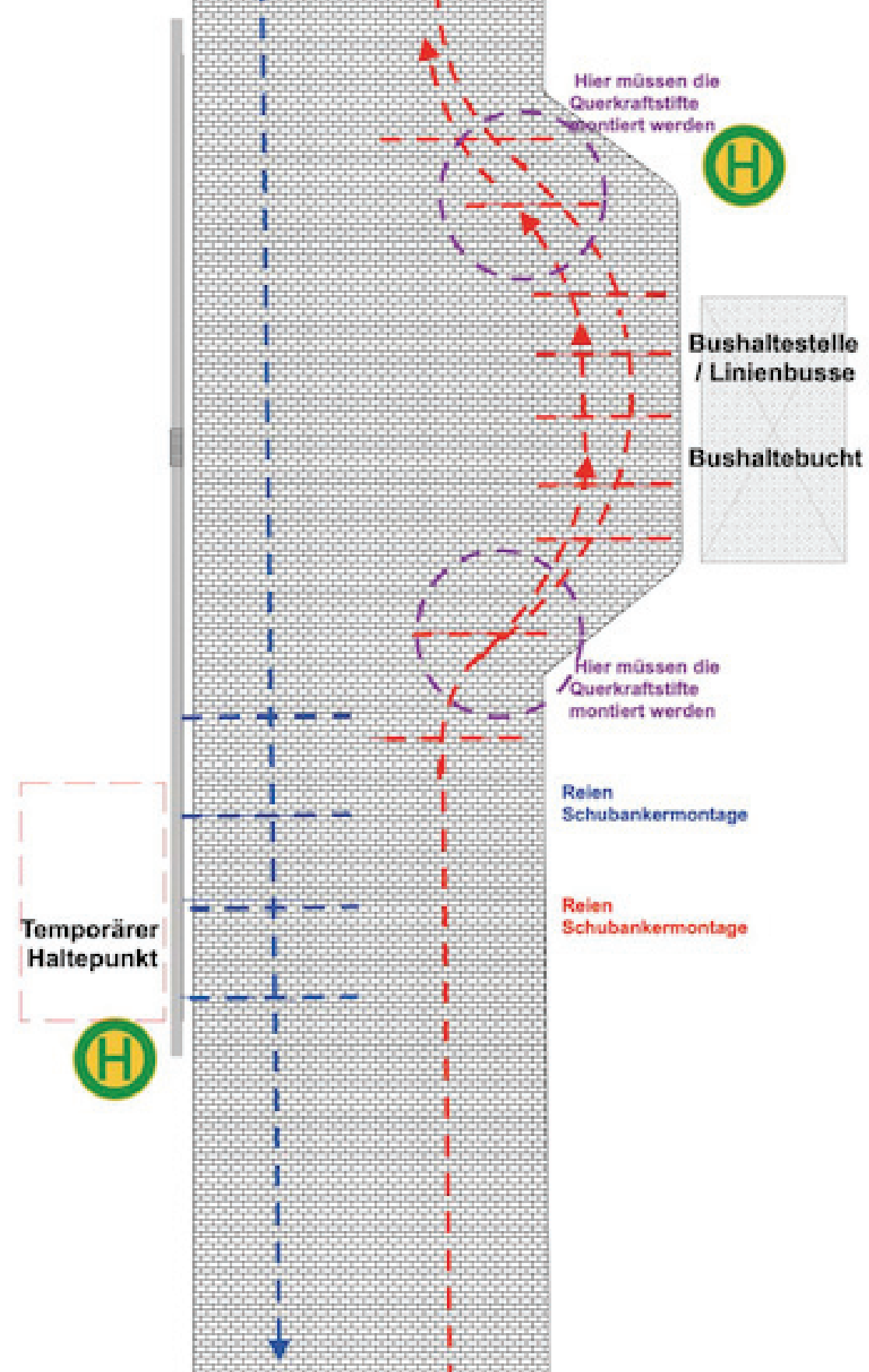
Wenn sich sogar die Busse kreuzen

Busverkehr ist ohnehin einer der kritischsten Beanspruchungen. Sollten sie sich in hoher Taktfrequenz auch dann noch kreuzen und bremsen, dann ist höchste Aufmerksamkeit angeraten.

Ggf. ist sogar eine voll gebundene Ausführung anzuwenden.

Die gebundene Ausführung wird hier nicht weiter betrachtet, diese Ausführung ist ohnehin eine Sonderbauweise.
MB geb. Ausführung der FGSV

Doppelfahrspur



Bustakte

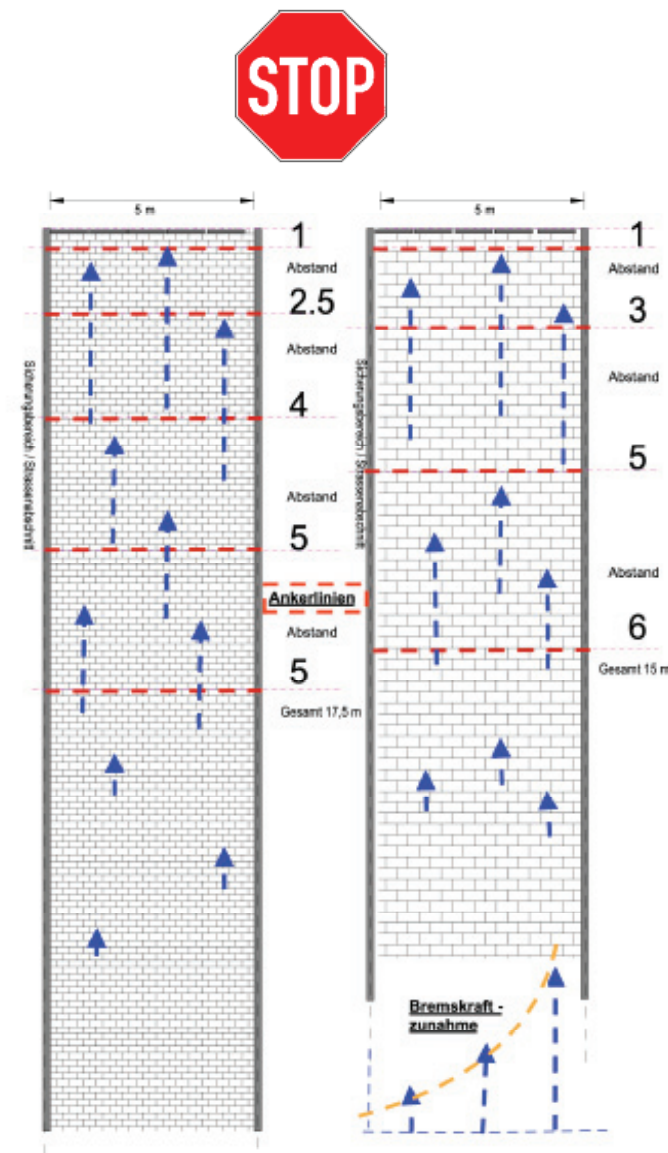
Busse kommen entsprechend ihrer Fahrplanvorgaben immer wieder in einem gleichmäßigen Takt. Dies bedeutet mehrfach in der Stunde und letztlich an Überrollungen pro Tag.

Entscheidend sind auch die eingesetzten Bustypen. Anzahl der Achsen, Gelenkte oder ungelenkte Hinterradachsen. Daraus ergeben sich letztlich die Zuordnung in eine BK.

Die Höchstgrenze der Busse am Tag bei einer ungebundenen Ausführung liegt bei 130 pro Tag. Steindicken 160 mm Dicke und einem massiven elastischen Fugenschluss sollte hier im Fokus bleiben.

Zusätzlicher Verschiebeschutz im Haltebereich sollte unbedingt beachtet werden. Hier werden derzeit 6-8 Ankerreihen auf 3 m Spurbreite als guter Schutz verbaut.

Der Bremsbereich



REISEBUS
HALTEPUNKT



LINIENBUS
HALTEPUNKT



Speditionshöfe/GVZ

Hier wirken extreme Kräfte.
Die Schwerfahrzeuge müssen verstärkt rangieren.
Durch das Ankoppeln der Wechselbrücken sollten hier
Schwerlastanker verwendet werden.



Feuerwehraufstellflächen

Im Not- und Rettungsfall kommen diese Einsatzfahrzeuge
mit hoher Geschwindigkeit und Bremswirkung an.



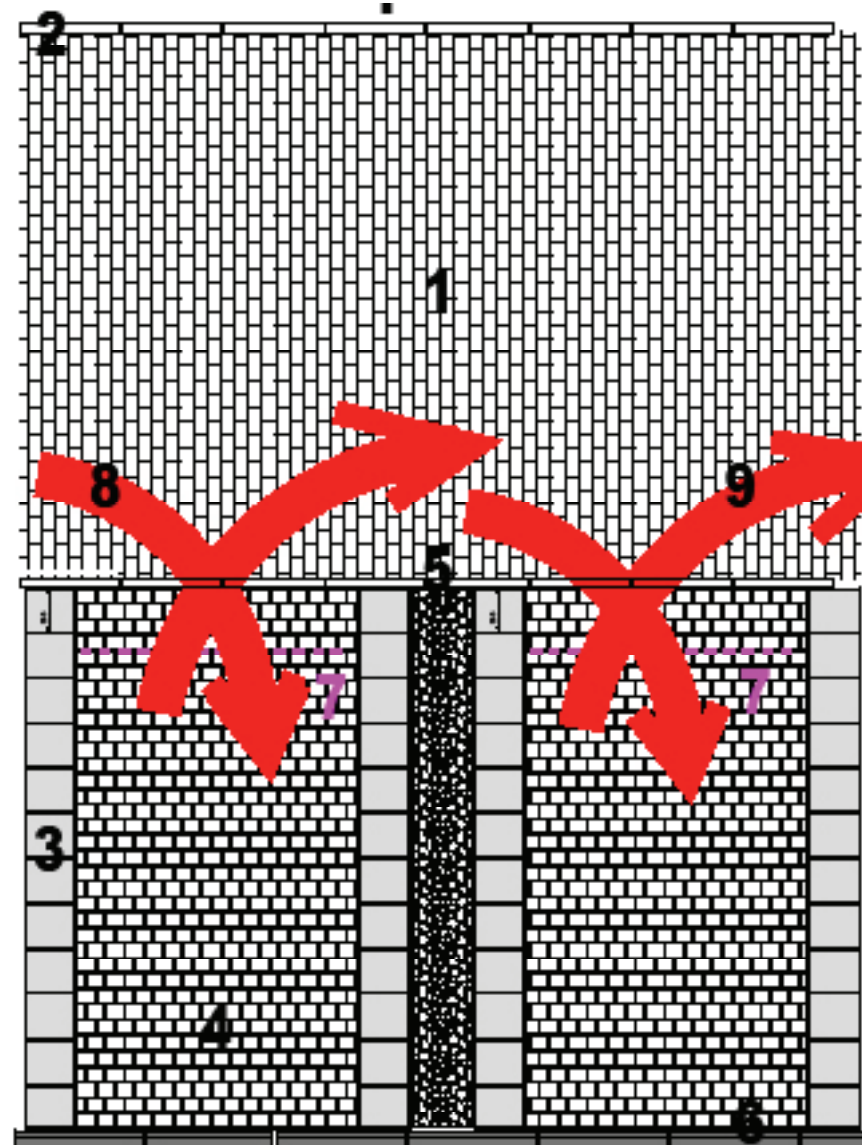
Entlade- und Haltepunkte

Ob Bushaltestelle oder Entladepunkte vor Verkaufs-
einrichtungen sollten lediglich punktuell einen
Verschiebeschutz erhalten.

Die einzusetzenden Verschiebesicherungstypen
richten sich immer nach dem Verband und dem
Bewegungsprofil.

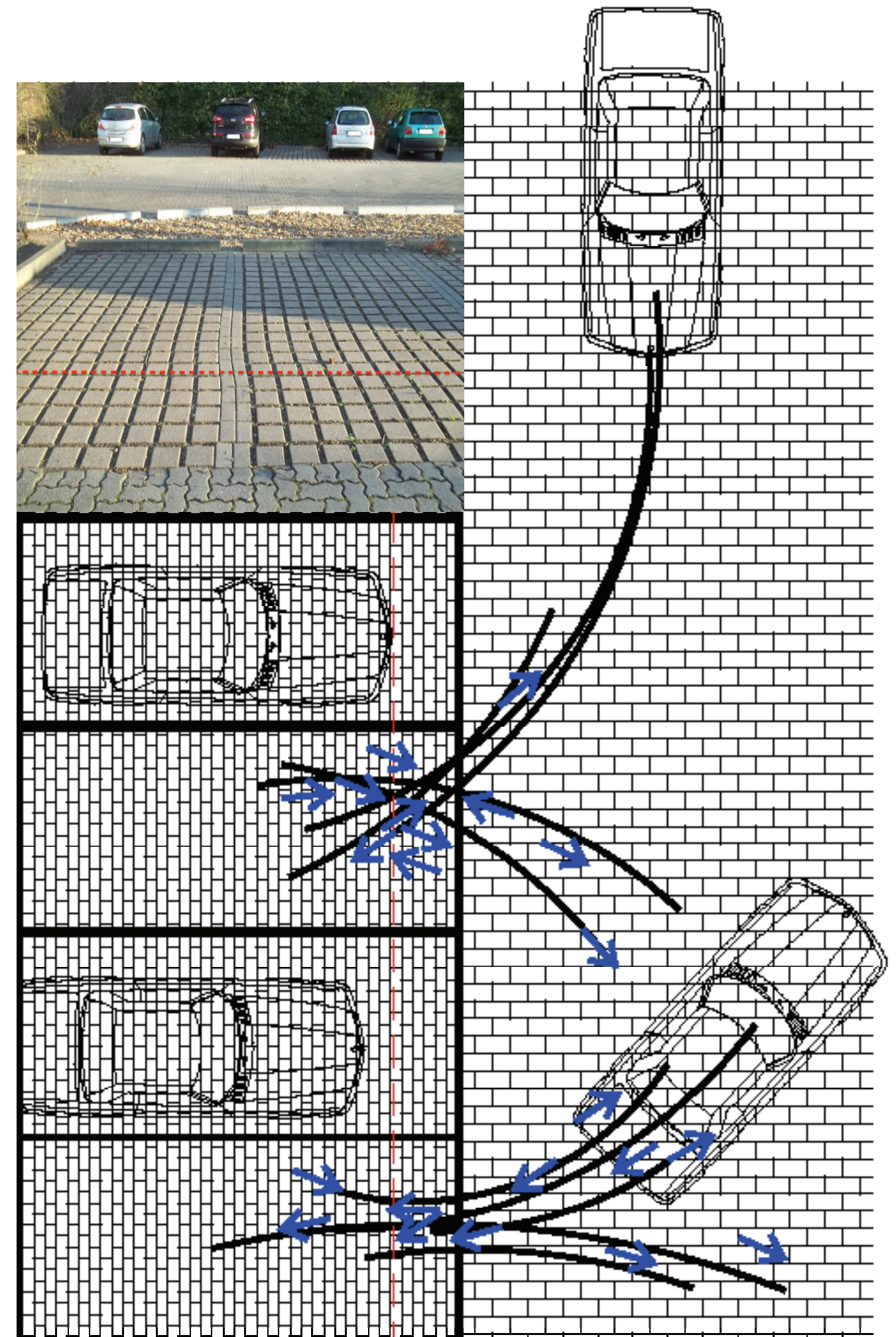


Parkposition



Auch Flächen des ruhenden Verkehrs haben Schwachstellen

Versickerungsfähige Pflastersysteme mit aufgeweiteten Fugen werden oftmals im Kreuzfugenverband gelegt. Bei hohen Fahrzeugwechsel pro Tag (z.B. Supermarkt) treten doch erhebliche Beanspruchungen auf. Es ist ratsam, lediglich nur eine Steinreihe zu sichern. Der Drehpunkt liegt zwischen 70-90 cm. Also zwischen 3.-5. Steinreihen.





Die Einengung

In den Seiten- und Nebenstraßen werden zur Verkehrsberuhigung oftmals diese Straßeneinengungen geplant und ausgeführt. Sie sind sehr wirksam, da in diesen Bereichen oftmals viel Fußgänger und vor allem Kinder die Straße queren. Doch bei aller Wirksamkeit wird oft vergessen, dass es hier zu Verkehrseinschnürung kommt. Dies bedeutet im Umkehrschluss zusätzlich Bremswirkung im Spurfahrabschnitt. Dieses Praxisbild zeigt die Nebenwirkung.

Vor und nach der Einschnürung kommt es dann zu Fugenaufweitungen und Verdrehungen der Pflastersteine. Lediglich 2-4 Sicherungsreihen können das Problem neutralisieren.

Ein Rückbau oder sogar eine Reparatur sind dann völlig überflüssig. Die Planung sollte dies schon rechtzeitig erkennen. Eine Bedenkenanmeldung würde unvermeidlich sein.



Konzentrierte Reinigung (täglich/wöchentlich)
und permanente Transportbewegungen
(Liefer- und Müllfahrzeuge) beanspruchen den Stadtkern.



Fußgängerzonen & Stadtplätze

Diese Bereiche der Innenstadt unterliegen oftmals viel höheren Beanspruchungen als vermutet. Neben den täglichen/wöchentlichen Reinigungsveranstaltungen findet natürlich auch schwerer Anlieferverkehr zu den Verkaufseinrichtungen statt. Das Problem, wir sehen diese Verkehrsbewegungen meistens nicht. Sie finden in den frühen Morgenstunden oder in den Nachstunden statt. Auch die Müllentsorgung und der Not- und Rettungseinsatz kommt regelmäßig dazu. Insgesamt sind wir da schnell bei der BK 1,0. Die Steindicke sollte hier schon bei 12 cm liegen. Sind Großformate vorgesehen, hat man je nach Format schnell die 14 cm zu wählen.



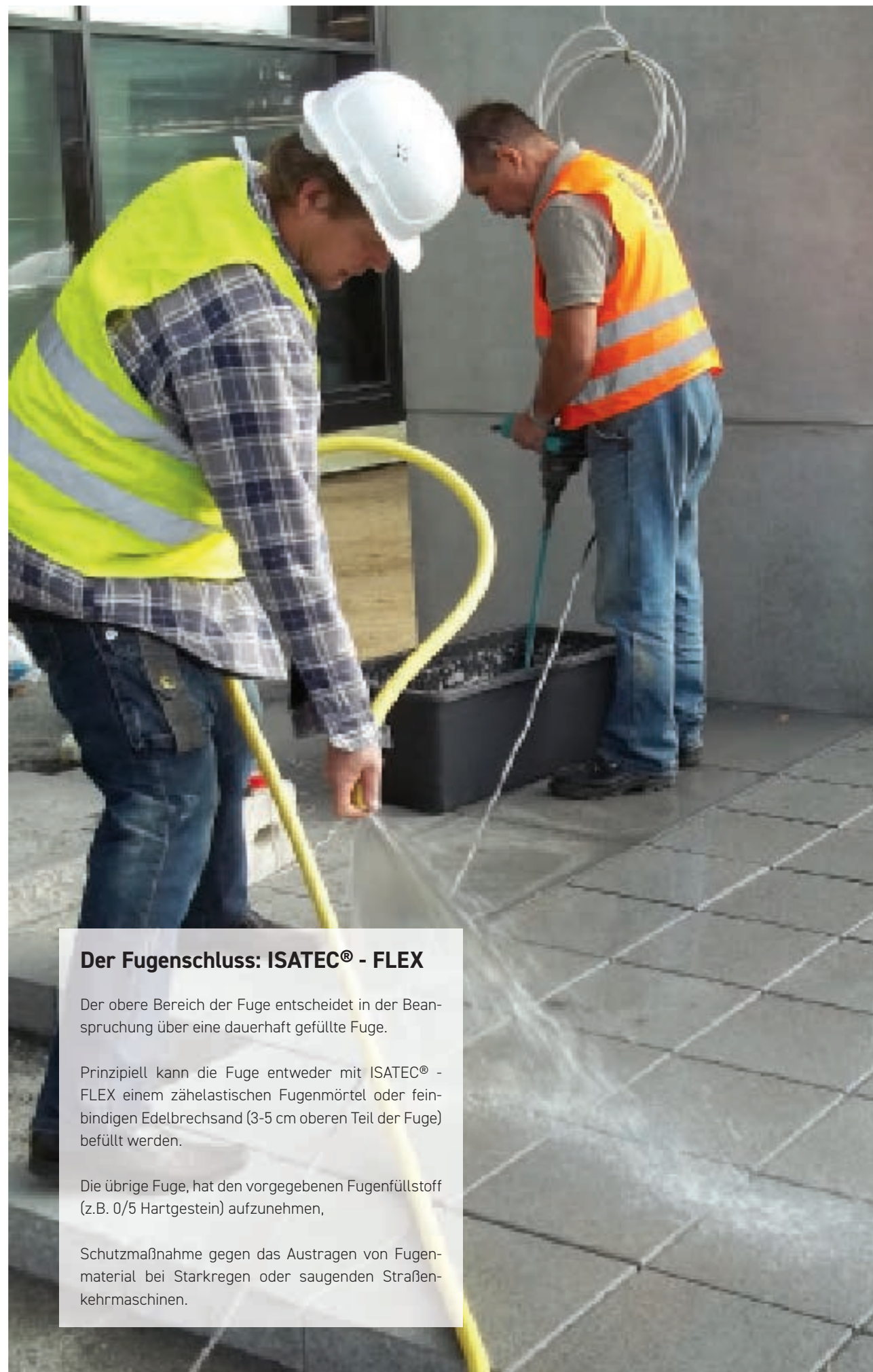
Rückbau und nachträglich eingebauter Verschiebeschutz

Einmal gebranntes Kind, scheut das Feuer!

Das Journal hat die verschiedensten Hotspots im Straßen- und Verkehrswegebau aufgezeigt. Jetzt sollte jeder das Problem erkannt haben. In den Gefährdungsbereichen sollten vorsorglich die von der Industrie angebotenen zusätzlichen Verschiebesicherungen verortet werden. In der Regel sind ja nur wenige Verschiebeschutzanker nötig, um einen Gefährdungspunkt zu sichern (im Bremsbereich, je nach Format 50-90 Stück).

Eine spätere Reparatur/ Nachrüstung würde neben den Randproblemen ein Vielfaches kosten.

Diese zusätzlichen Verschiebesicherungen sind Bestandteil aller zur Zeit gültigen Regelwerke. Hier wird grundsätzlich auf die Gefährdungsbereiche hingewiesen. Kreuzfugenverbände und weitere anfällige Verbände dürfen nur mit dieser zusätzlichen Schutzmaßnahme unter Verkehrsbeanspruchung ausgeführt werden.



Der Fugenschluss: ISATEC® - FLEX

Der obere Bereich der Fuge entscheidet in der Beanspruchung über eine dauerhaft gefüllte Fuge.

Prinzipiell kann die Fuge entweder mit ISATEC® - FLEX einem zähelastischen Fugenmörtel oder feindindigen Edelbrechsand (3-5 cm oberen Teil der Fuge) befüllt werden.

Die übrige Fuge, hat den vorgegebenen Fugenfüllstoff (z.B. 0/5 Hartgestein) aufzunehmen,

Schutzmaßnahme gegen das Austragen von Fugenmaterial bei Starkregen oder saugenden Straßenkehrmaschinen.



Harz
Mineralgemisch
Mischen
Fugenfüllung
FERTIG



Wo finde ich Hinweise
in den aktuellen Regelwerken
der Institutionen (FLL, SLG & FGSV)

- ➔ Pflasterbroschüre der SLG
- ➔ ZTV Wegebau der FLL
- ➔ MFP der FGSV

Bei Beanspruchung einer Verkehrsfläche kann es zu Verschiebungen und Verdrehungen der Elemente kommen. Sollte sich ein Element mehr als 5 mm aus der Mittelachse einer Fuge heraus bewegen, handelt es sich um eine optische Beeinträchtigung. Da der Prozess unter Verkehrsbeanspruchung erfahrungsgemäß weiter zunimmt, kann es infolge zu einem Schaden führen.

Grundsätzlich sind Platten und Pflaster aus Naturstein allseitig aufzurauen. Diamantgesägte Seitenflächen oder Unterseiten für verkehrsbelastete Bereiche sind nicht zulässig.

Sie führen unter Verkehrsbeanspruchung dann oftmals kurz nach Verkehrsfreigabe schon zu Verschiebungen. Letztlich kann gegebenenfalls eine Nachbearbeitung veranlasst oder zusätzlich Verschiebesicherungen in den Gefährdungsbereichen eingebracht werden (*dies führt dann wieder zur Stabilisierung des Verbandes*).

Unter starker Verkehrsbeanspruchung werden oftmals obere Bereiche der Fuge ausgetragen. Teilweise fehlendes Fugenmaterial kann zur Schwächung des Verbandes führen. Der Problematik Verschiebungen wird dadurch Vorschub geleistet. Ein ständiges Nachverfugen wäre die Folge. Hierfür stellt die Industrie neuartige Fugenschlussmaterialien bereit (*-elastischen Fugenschluss der oberen 3 cm / Edelbrechsand 0/2*).



Bedenkenanmeldung
nach VOB/ B § 4, Nr.3

Jedes Bauunternehmen sollte nach Übertragung der Bauaufgabe die Ausschreibung intensiv durcharbeiten, um ggf. Fehler oder grundlegende Abweichungen von den allg. Regeln des Straßenbaus zu analysieren. Sollte es Auffälligkeiten geben, dann sollte an den AG (Planung) eine Bedenkenanmeldung formuliert werden. Dies ist nicht als Kritik zu sehen, es sollte eher dazu dienen, die spezielle Abweichung fachlich zu klären. Im Fall der Verschiebesicherung wird es sich eher um einen nicht gesicherten Gefahrenbereich handeln. Eine Nachbearbeitung und somit eine Nachrüstung sind zu diesem Zeitpunkt noch unproblematisch (Nachtrag).

FLL/ 2020 neu

Empfehlung für die Planung und Instandhaltung von Verkehrsflächen auf Bauwerken

5.2.3 Dynamische Lasten (Bremslasten)

Lasten aus Brems-, Anfahr- und Beschleunigungsvorgängen, sowie durch Lenkbewegungen wirken horizontal und sind auf der Höhe der Oberfläche der Deckschicht von Verkehrsflächenbefestigungen anzusetzen.

Es ist sicherzustellen, dass Schubkräfte nicht schädlich auf das Bauwerk (z. B. auf die Attika, Abdichtung, Wärmedämmung) einwirken.

MFG MB der FGSV
Seite 38/ 6.8.3 (2014)

Kreuzfugenverbände müssen mit Verschiebesicherungen unter VB geplant und ausgeführt werden. Alle übrigen Gefährdungsbereiche sollten zusätzliche Verschiebesicherungen erhalten. Ungebundene Ausführungen mit Pflaster und Platten müssen in Gefährdungsbereichen gegen Verschiebungen und Verdrehungen einen Schutz erhalten.

R2 „ FGSV - Stand der Technik“

MFG Schlussfassung (2020)

4.2.3 Tragschichten mit Bindemittel

4.2.3.1 Allgemeines

Tragschichten mit Bindemittel (TmB) verfügen über eine höhere Tragsfähigkeit und einen höheren Verformungswiderstand als Tragschichten ohne Bindemittel (ToB).Großformatbeläge in ungebundener Bauweise für Verkehrsflächen der Bk 1,8 gemäß der RStO sollte stets eine Tragschicht mit Bindemittel vorgesehen werden. Der Einsatz einer Tragschicht mit Bindemittel kann bereits bei Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 1,0 sinnvoll sein.

Planungshinweis:

Planer neigen bei dieser Unterlage leicht dazu, dünneres Material zu wählen, da die Großformate einer nicht so starken Biegezugbeanspruchung unterliegen. Das ist soweit richtig, doch dann tut sich ein neues Problem auf. Dünnere Platten = geringeres Gewicht (Lagerstabilität!). Weiterhin verringern sich die seitlichen Reibungsflächen (geringerer Verschiebewiderstand!), dann unbedingt zusätzliche Verschiebesicherung für geb. Tragschichten einbauen.

Fazit

Die kurze Exkursion in das weite Feld des Straßen- und Verkehrswegebbaus sollte hier erst einmal enden. Der Verfasser hat sich bemüht, die kritischen Bereiche kompakt anzusprechen. Speziell den Hotspots sollte verstärkt die Aufmerksamkeit gewidmet werden:

Die hier noch einmal genannt werden sollen:

- **Kurven und Rangierflächen**
- **Gefälleabschnitte > 6%**
- **Spurfahrabschnitte**
- **Stop- und Haltebereiche**

Diese Teilbereiche können die zusätzlichen Kräfte durch die Bremswirkung oder durch den Einsatz der Servolenkung nur schwer zusätzlich aufnehmen und schadlos abtragen.

Zur Vermeidung von Verschiebungen und Verdrehungen der Belagselemente stehen dem Planer viele technische Tools zur Verfügung.

Zusätzliche Verschiebesicherungen der Industrie oder ein wirksamer elastischer Fugenschluss können negative Folgeprobleme verhindern.

Einige Anwendungsbeispiele zeigen auch am Markt gut funktionierende Anwendungsprodukte. Wenn Sie Ihr künftiges Projekt in Angriff nehmen möchten, dann beginnen Sie erst mit der kritischen Fragestellung:

- **Welche Belastung wird erwartet?**
- **Welches Material möchte ich einsetzen?**
- **Welche Ausführungsart wähle ich?**
- **Welches Format/Dicke/Verband möchte ich einbauen?**
- **Wo sind meine Gefährdungsbereiche**
- **Welche Schutzmittel setze ich zusätzlich ein?**

und weitere Fragen.

Sie brauchen mehr Informationen zur Ausführung, dann rufen Sie gerne bei den Produktherstellern direkt an. Gerne kann ich Ihnen ggf. auch weitere Kontakte vermitteln.



Mehr Infos zu Verschiebesicherungen, Fugenschluss sowie Reparaturmörtel und Splittbinder unter www.romex.de

