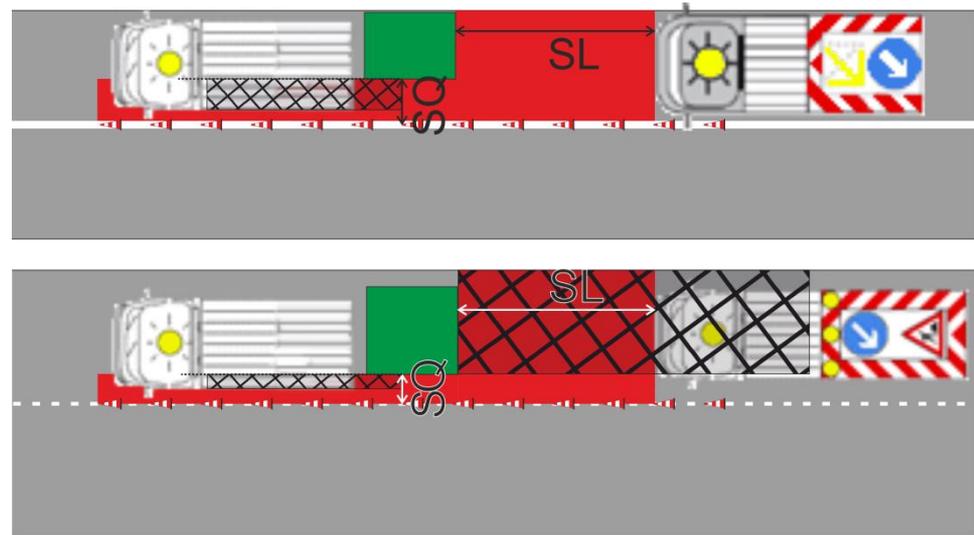
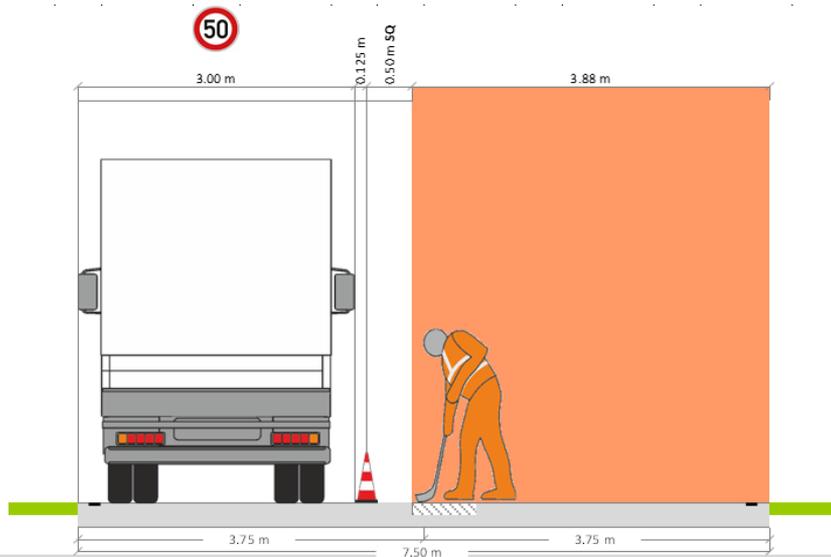


Praktische Umsetzung der Arbeitsstättenregel ASR A5.2

Grundzüge der Handlungshilfe für das Zusammenwirken von ASR A5.2 und RSA

Dr.-Ing. Matthias Zimmermann – Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND EISENBAHNWESEN (ISE)



Agenda

- Grundsätzliche Festlegungen ASR A5.2
- Historie zur Entstehung der Handlungshilfe
- Aufbau der Handlungshilfe
- Anwendung von Maßen der ASR A5.2 im Betriebsdienst
- Methodik der Verkehrsführungstypen
- Allgemeiner Einblick in Steckbriefe
- Anwendung in AkD

Grundsätzliche Festlegungen: Anwendungsbereich ASR A5.2

- Einrichten, Betreiben und Abbau von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr, bei denen durch den fließenden Verkehr Gefährdungen für die Beschäftigten entstehen können
- Auch für zugehörige Verkehrssicherungsarbeiten
- Bezug zu Regelungen der RSA bzw. häufigen Randbedingungen von Straßenbaustellen:
 - AID/AkD, für die verkehrsrechtliche Anordnung gemäß § 45 (6) StVO erforderlich ist
 - Arbeiten auf Straßenteilen, die nicht vom Verkehr genutzt werden dürfen (z.B. Seitenstreifen, Sperrflächen) und mit fahrbaren Absperrtafeln mit Blinkkreuz verkehrstechnisch abgesichert werden, insbesondere auf BAB.

Grundsätzliche Festlegungen: Adressaten/Bauherrenaufgaben

- **Adressaten ASR A5.2:** Für den Schutz ihrer Beschäftigten verantwortliche **Arbeitgeber**
- **Verpflichtung des Bauherren** entsprechend BaustellV Anforderungen des Arbeitsschutzes bei Planung und Ausführung eines Bauvorhabens zu berücksichtigen und zu koordinieren.
- Keine Möglichkeit für Arbeitgeber der bauausführenden Betriebe, Planung mitzugestalten
- Einhaltung ASR A5.2 durch Bauherr zu berücksichtigen, so dass bei Ausschreibung alle öffentlichen Belange abgewogen sind und die Verkehrsführung festgelegt ist
- **Handlungshilfe** unterstützt alle mit der **Planung**, Ausschreibung, Ausführung und Überwachung Befassten

Entstehung der Handlungshilfe

- Dezember 2015: Gemeinsame Arbeitsgruppe aus Straßen- und Verkehrsverwaltung und Arbeitsstättenausschuss konstituiert
 - Überarbeitung der Tabelle 3 „Mindestmaße für Sicherheitsabstände in Längsrichtung (SL) zum ankommenden Verkehr“
 - Ergänzende Formulierungen zu Fahrzeugrückhaltesystemen
 - Ziel: einvernehmliche Bestimmung von Alternativbau- und –sicherungsszenarien, dabei auch AkD einbezogen
- September 2017: Entstandene Handlungshilfe nicht veröffentlicht
- Anwendung ASR A5.2 in zunehmender Anzahl an Bundesländern
- Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen zu den volkswirtschaftlichen Auswirkungen der ASR-Anwendung im Hinblick auf Vollsperrungen
- Vorbereitung ergänzender Passus zur Gesamtabwägung in den ASR A5.2
- Vergabe eines FE-Vorhabens zur Erweiterung der Handlungshilfe
- Einarbeitung von Stellungnahmen und Fertigstellung (Jan/Feb 2020)

Herangehensweise FE-Vorhaben „Erweiterung der Handlungshilfe“

- Abgeleitet aus VMK-Beschluss: Durchführung von Workshops
 - Festlegung von Maßnahmen
 - Systematische Erweiterung der Handlungshilfe
 - Bausteine:
 - Eingrenzung des Umfangs, in dem tatsächlich eine Verkehrsführung erforderlich ist
 - Räumliche und zeitliche Eingrenzung von ASR-relevanten Tätigkeiten
 - Maßnahmen mit „größtmöglicher Sicherheit für Beschäftigte und Verkehrsteilnehmer gleichermaßen“
2. Die Verkehrsministerkonferenz bittet das BMVI, bei den Gesprächen mit dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales die folgende Formulierung für eine Ergänzung in Abschnitt 4.3 der ASR A 5.2 aufzunehmen:
- „Wären bei Festlegung von Schutzmaßnahmen nach Absatz 3 besondere Gefährdungen für die Verkehrsteilnehmer infolge erheblicher Behinderungen bzw. erheblicher Verkehrsbelastungen zu erwarten, sind in Abstimmung mit den für den Arbeitsschutz und den für den Straßenverkehr zuständigen Behörden stattdessen die Maßnahmen festzulegen, die für Beschäftigte auf Straßenbaustellen und für Verkehrsteilnehmer gleichermaßen die größtmögliche Sicherheit gewährleisten.“
3. Weiterhin sind in den vorgeschlagenen Workshops mit Experten aus den Bereichen Arbeitsschutz und Straßenbau bzw. Straßenverkehr für verschiedene Anwendungsfälle Praxisbeispiele mit Lösungsvorschlägen zur Erweiterung der Handlungshilfe zu den ASR A 5.2 zu erarbeiten.

Grundsätzliche Festlegungen: Gesamtgefährdungsabwägung (I)

- „...von Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie Verkehrssicherheit“
- Gesamtbetrachtung der möglichen Gefährdungen, Belange und Interessen erforderlich
- Sicherheit und Gesundheitsschutz frühzeitig im Planungs- und Ausführungsprozess zu berücksichtigen.
 - Erfolgen Arbeiten im Grenzbereich zum Straßenverkehr? Wenn ja: In welchen Bauphasen, in welchem Umfang?
 - Ist eine Vollsperrung möglich? Sind geeignete Umleitungsstrecken vorhanden? Art, Stärke des Verkehrs?
 - Sind Baufeldabmessungen ausreichend für Aufrechterhaltung der Verkehrsführung während der Bauphase?

Grundsätzliche Festlegungen: Gesamtgefährdungsabwägung (II)

- Bei Nichterfüllung der Anforderungen der ASR A5.2
 - Welche Bauphasen sind für den öffentlichen Verkehr kritisch?
 - Können die kritischen Phasen auf ein definiertes Zeitfenster begrenzt werden?
 - Können Vollsperrungen bzw. auf BAB der Wegfall von Fahrstreifen vermieden oder zeitlich begrenzt werden?
 - Zusammenfassung von Arbeitsabläufen/Tätigkeiten möglich?
 - Aufteilung in kürzere Bauabschnitte möglich?
 - Verlegung Bauabschnitte/Tätigkeiten in verkehrsarme Zeiten?
 - Können für die Bauzeit Provisorien hergestellt werden?
 - Können Lkw und/oder Busse umgeleitet werden?
 - Kann eine Umleitungsstrecke ertüchtigt werden?
 - Getrennte Umleitungsstrecken für Richtungsverkehre möglich?

Aufbau Handlungshilfe (I)

- Teil A: Grundlagen und Vorbemerkungen
 - Kapitel 1: Allgemeines: Grundsätzliche Festlegungen
 - Arbeitsstättenregel, Vermutungswirkung
 - Anwendungsbereich, Abgrenzung von BetrSichV
 - Adressaten, Bauherrenaufgaben
 - Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmenhierarchie
 - Gesamtgefährdungsabwägung Arbeitsschutz/Verkehrssicherheit
 - Besondere Gefährdungen für Verkehrsteilnehmer
 - Kapitel 2: Maße und Bestimmungen (RSA/ASR)
 - Kapitel 3: Abwägungsprozesse für Maßnahmen
 - Abwägung bei Verkehrsgefährdungen durch Vollsperrungen
 - Randbedingungen für die Nutzung bei Teilsperrungen
 - ASR-Relevanz beim Straßenbetriebsdienst auf/neben Fahrbahn
 - Maßnahmen bei Nichteinhaltung Mindestmaßnahme

Aufbau Handlungshilfe (II)

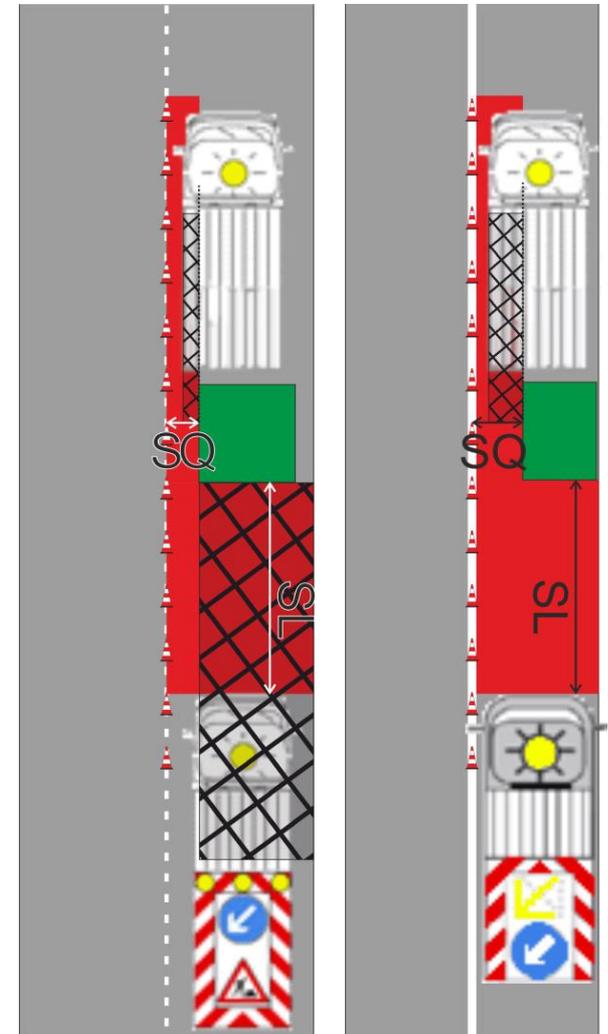
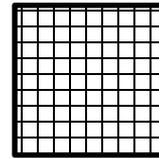
- Teil B: Maßnahmen und Beispiele
 - Kapitel 4: Verkehrsführungstypen und Lösungsbeispiele
 - Verkehrsführungstypen, -matrix, Lösungs-/Ergänzungsbausteine
 - Mindestfahrstreifenbreiten für Maßnahmen der Handlungshilfe
 - Besonderheiten AkD, BAB, Bauphasen
 - Kapitel 5: Beispielhaft ausgewählte Baustellensituationen
 - Anwendungsbeispiele AkD/AID sowie einbahnig/zweibahnig
 - Kapitel 6: Hinweise zum Straßenbetriebsdienst
 - Kapitel 7: Technische Innovationen und Ausblick
 - Abschätzung verkehrlicher Auswirkungen
 - Maßnahmen bei Arbeitsmitteln/Arbeitsverfahren
 - Planerische, bauliche, verkehrsbeeinflussende Maßnahmen
 - Anpassung der StVO bzgl. Gelb/Weißmarkierung

Mobile Arbeitsstellen

- Arbeitsstättenverordnung §1 (2):
„Diese Verordnung gilt (...) nicht (...) in Transportmitteln, sofern diese im öffentlichen Verkehr eingesetzt werden“
- Betriebssicherheitsverordnung:
 - Gültig für die Verwendung von Arbeitsmitteln
 - § 3 (Gefährdungsbeurteilung):
 - (2) Einbeziehung aller Gefährdungen, die von den Arbeitsmitteln selbst, der **Arbeitsumgebung** und Arbeitsgegenständen ausgehen
 - (3) Gefährdungsbeurteilung vor Auswahl der Arbeitsmittel;
Berücksichtigung der **Eignung des Arbeitsmittels für die geplante Verwendung**
 - Konkretisierung in Technischen Regeln für Betriebssicherheit (erfolgt vor allem für Gefährdungen ausgehend von Arbeitsmitteln)
- ASR formal nicht relevant, Gefährdungen jedoch trotzdem zu beurteilen

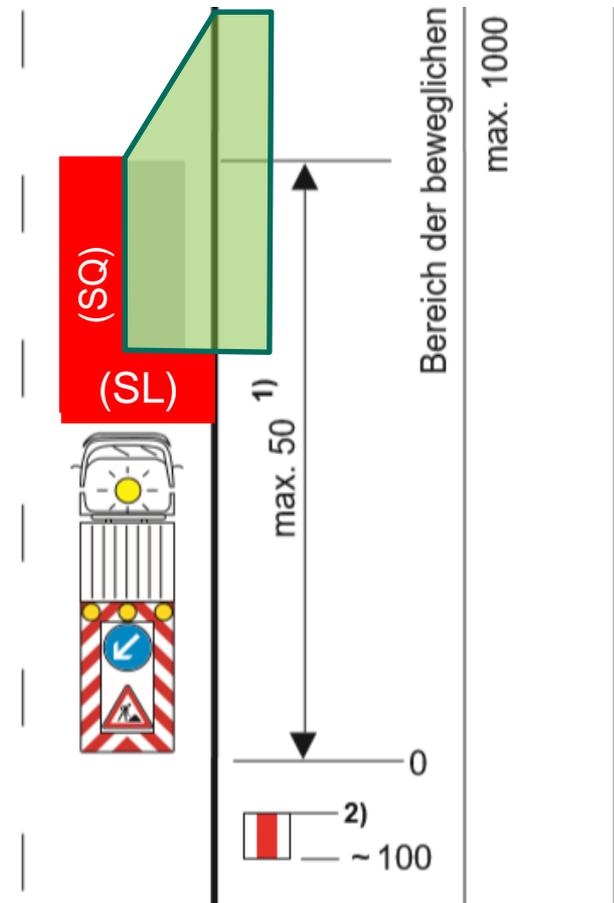
Anwendung von Maßen der ASR A5.2 im Betriebsdienst (I)

- Stationäre (angeordnete) AkD:
SQ, SL gelten
- Ausnahme: Für „zeitlich begrenzte vor- bzw. nachbereitende Aufgaben“ darf SQ hinter dem Fahrzeug betreten werden, auf Landstraßen auch SL
- Maß B_M nur anzusetzen, sofern sich zwischen Verkehrsbereich und zu bearbeitender Fläche bzw. eines Arbeitsmittels Beschäftigte aufhalten.



Anwendung von Maßen der ASR A5.2 im Betriebsdienst (II)

- Bei beweglichen Arbeitsstellen keine Anwendung von SQ und SL hinsichtlich des Arbeitsmittels (Betriebssicherheitsverordnung)
- Mitlaufendes Personal darf sich im Schutz des Fahrzeuges aufhalten.
- Mit Regelplan C II/3 kombinierbar



Anwendung von Maßen der ASR A5.2 im Betriebsdienst (III)

- Kurzzeitige Arbeit (z.B. Streckenwartung) in S_L zulässig, wenn
 - Arbeitsfahrzeuge mit zusätzlicher Sicherheitsausrüstung (RSA 95 Teil A 7.1 (7))
 - zu erwartende Gefährdungen beim Auf- und Abbau einer Verkehrssicherung zur Gewährleistung von S_L größer als die Gefährdungen bei kurzzeitigen Arbeiten im Sicherheitsabstand S_L
- Fahrzeugplatzierung so, dass Personal nicht seitlich versetzt zu den Fahrzeugumrissen arbeitet.
- Betreten des dem ankommenden Verkehr zugewandten Bereiches nur im Ausnahmefall und mit besonderer Aufmerksamkeit.

Anwendung von Maßen der ASR A5.2 im Betriebsdienst (IV)

- Arbeiten außerhalb der befestigten Straßenfläche ohne Sicherungsfahrzeug: SQ einzuhalten.
 - Ohne Absperrgeräte Bezugspunkt Fahrbahnbegrenzung, SQ abhängig von Vzul
 - Mit Absperrgeräten Bezugspunkt Mitte Leitkegel, SQ für 50 km/h
 - Schwenkbereich von handgeführten Geräten oder Arbeitsmitteln darf in den Sicherheitsbereich SQ hineinreichen



Randbedingungen für Lösungsansätze zur Ermöglichung von Verkehrsführungen

- Ziel der Handlungshilfe:
 - Ermöglichung von Verkehrsführungen auf Querschnitten, bei denen unter dauerhaften ASR-Randbedingungen Vollsperrungen nötig wären
 - Aufrechterhaltung ÖPNV, Erschließungsfunktion, Umleitungsstrecken ...
- Festlegung VMK/ASMK (2015):
Keine Änderung an Maßen SQ, BM
- Lösungsansätze
 - Anpassung Arbeitsmittel, Notwendigkeit für Mitgänger
 - Systematische Anpassung von Verkehrsführungen an Bauzustände mit und ohne Beschäftigte im Grenzbereich

Verkehrsführungstypen

- Überprüfung, ob unter den Randbedingungen eine einstreifige Verkehrsführung zumindest zu bestimmten Zeiten bzw. für bestimmte Verkehrsarten möglich ist.
- Gesamtabwägung aller Beteiligten, ob tatsächlich Vorteile gegenüber einer Vollsperrung zu erwarten sind.
- Abstimmung von Schutzmaßnahmen
- Standardkombinationen von Verkehrsführungen/-zuständen: „Verkehrsführungstypen“ (Vf).

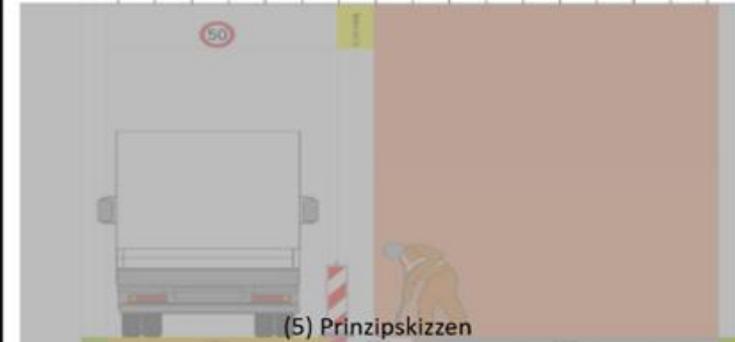
| | |
|---|---|
|  | Keine Einschränkung von Verkehrsarten bzw. Fahrzeugbreiten |
|  | Beschränkung der Verkehrsarten auf Pkw bzw. entsprechende Breitenbeschränkung |
|  | Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf weniger als 50 km/h |
|  | Lokale Breitereinschränkung im Bereich der Beschäftigten im Grenzbereich |
|  | Vollsperrung |
|  | (...) Teilspernung mit Freigabe für ausgewählte Berechtigte |

| | Anz. Zustände | Verkehrl. Randbed. | | TSE | Beschreibung der Verkehrsführungstypen |
|----------------------|---------------|--|---|-------|--|
| | | OHNE | MIT | | |
| Vf 00 | 1 |  | | X | Keine Einschränkungen bzgl. Fahrzeugbreite oder zul. Höchstgeschwindigkeit. Mit und ohne TSE möglich |
| Vf 00 TSE | | | | | |
| Vf 01 TSE | 1 |  | | X (-) | Dauerhafte* Reduzierung der Fahrstreifenbreite und der zul. Höchstgeschwindigkeit auf unter 50 km/h. In der Regel mit TSE |
| Vf 02 | 2 |  |  | | In Abschnitten und zu Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich wird die zul. Höchstgeschwindigkeit auf unter 50 km/h reduziert. |
| Vf 03 | 2 |  |  | | In Abschnitten und zu Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich werden die Fahrstreifenbreite und die zul. Höchstgeschwindigkeit reduziert. |
| Vf 04 | 2 |  |  | | In Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich wird die Fahrstreifenbreite so weit reduziert, dass die zulässige tatsächliche Fahrzeugbreite auf deutlich unter 2,60 m beschränkt werden muss. Zusätzlich kann in Abschnitten mit Arbeiten im Grenzbereich die Fahrstreifenbreite und die zul. Höchstgeschwindigkeit reduziert werden. |
| Vf 05 | 2 |  |  | | In Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich wird die Straße voll gesperrt. |
| Vf 06 TSE | 1 |  | | X (-) | Dauerhafte* Reduzierung der Fahrstreifenbreite (zul. Fahrzeugbreite deutlich unter 2,60 m). In der Regel mit TSE, Beschränkung der zul. Höchstgeschwindigkeit möglich. |
| Vf 07 | 2 |  |  | | Reduzierung der Fahrstreifenbreite (zul. Fahrzeugbreite deutlich unter 2,60 m). In Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich wird die Straße voll gesperrt |
| Vf 08 | 1 |  (Berechtigte, ÖPNV frei) | | | Teilspernung mit stark eingegrenztem Nutzerkreis, Ausnahmen über Einzelfallregelungen |
| Vf 09 | 1 |  | | | Vollsperrung |

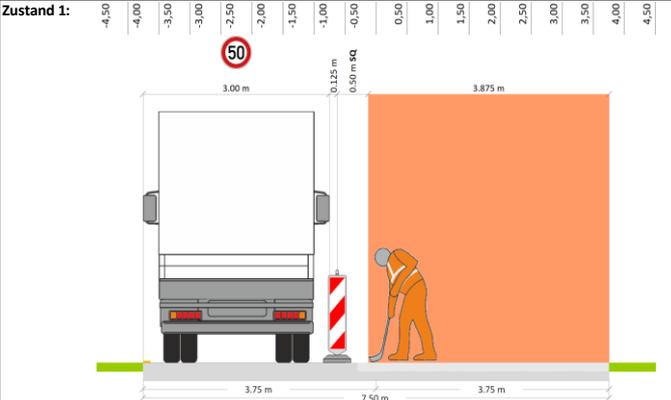
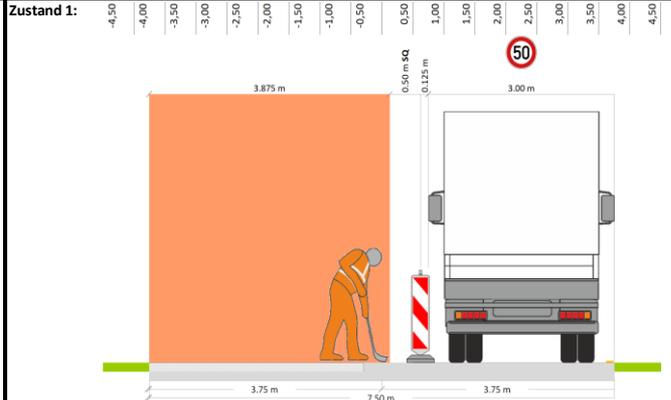
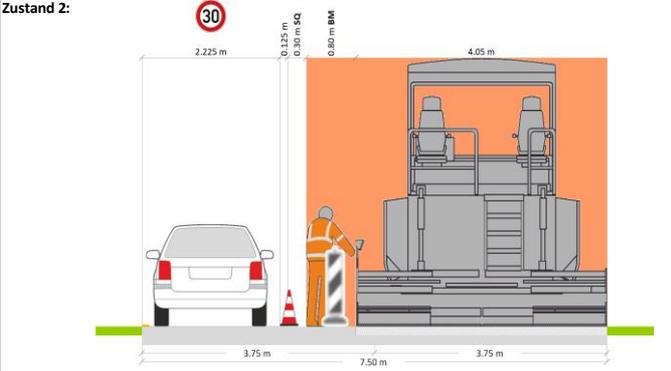
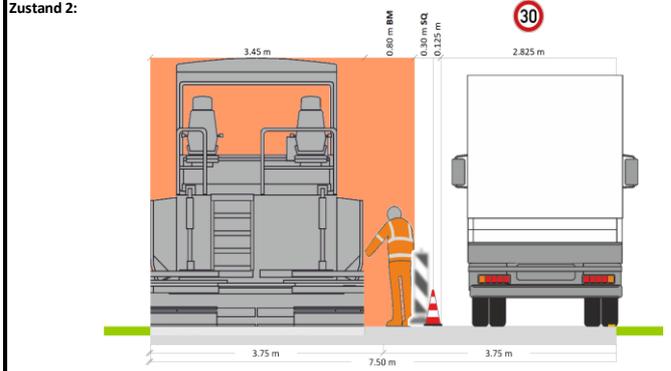
Steckbriefe und Beispiele

- Systematischer Aufbau Steckbriefe
- Je ein Beispielsteckbrief für schmalste befestigte Breite

| | |
|--|--|
|  | Fahrbahn mit ständiger Markierung und vorübergehender Markierung in Farbe Gelb |
|  | Zu erneuernde Fläche |
|  | Nutzbarer Arbeitsbereich |
|  | Verschiebung des Bezugspunkts von S_0 |
|  | Zusammengehörige Steckbriefe auf Basis einer asymmetrischen Baubreitenverteilung |

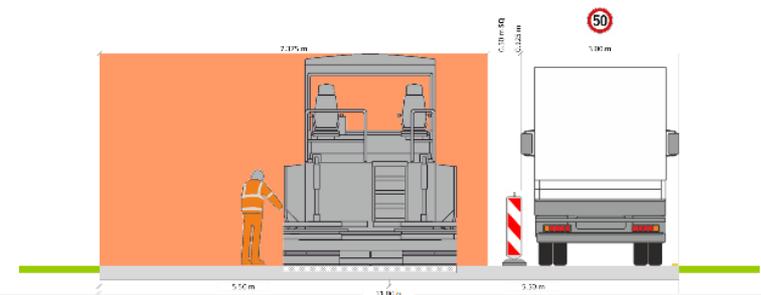
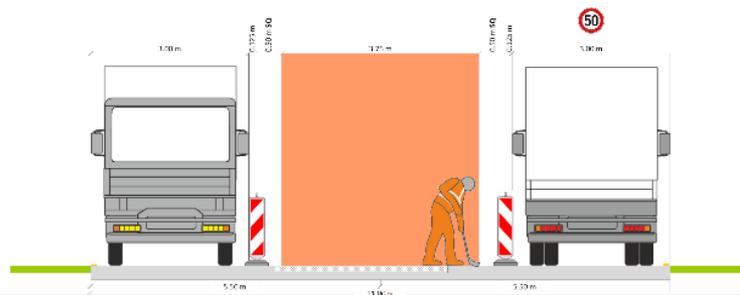
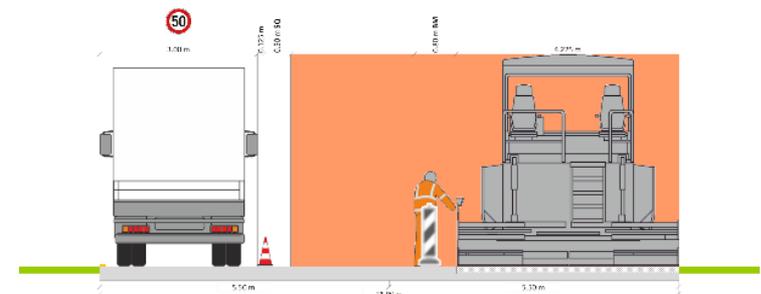
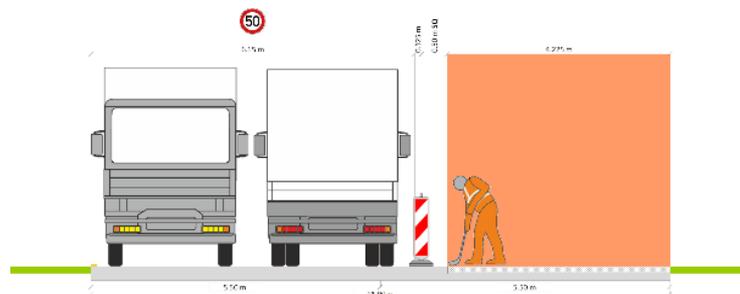
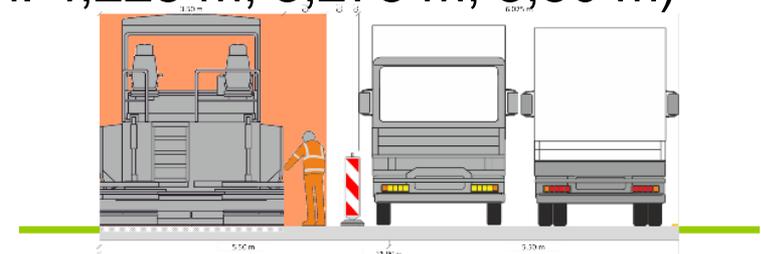
| | | |
|---|--|------------------------------------|
| Blatt: (1) Bezeichnung und Mindestfahrbahnbreite | | Vztl = 50 / 20 km/h |
| Bauphase(n): | | Fz Arten |
| Fahrbahnbreite: WIND: 8.30 m bis unter 8.50 m | | PS Bedingungen |
| Verkehrsführungstyp: VF 02: | | ASR |
| (3) Übersicht der Verkehrsführungstypen | | (4) Übersicht der Lösungsbausteine |
| Zustand 1:  Zustand 2:  (5) Prinzipskizzen | | |
| Verkehrsregelungen: (6) Verkehrsregelungen und -ausschlüsse | | Verkehrsbeschränkungen: |
| Einstreilige Verkehrsregeln | | Vztl = 50 / 20 km/h |
| Zustand 1: (7) Übliche Tätigkeiten mit dieser Verkehrsführung Tätigkeiten ohne | | |

Beispiel für Querschnittdarstellungen in Handlungshilfe (Steckbriefe)

| | | | |
|--|--|---|--|
| Blatt: Vf04_50_30_ArbB 405_1 A | | Blatt: Vf03_gSV_50_30_ArbB 345_2 A | |
| Bauphase(n): Verkehr links, Baubreite 4,05 m Fahrbahnbreite: MIND. 7.50 m bis unter 8.00 m | | Bauphase(n): Verkehr rechts, Baubreite 3,45 m Fahrbahnbreite: MIND. 7.50 m bis unter 8.00 m | |
| Verkehrsführungstyp: VF 04: In Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich wird die Fahrstreifenbreite so weit reduziert, dass die zulässige tatsächliche Fahrzeugbreite auf deutlich unter 2,60 m beschränkt werden muss. Zusätzlich kann in Abschnitten mit Arbeiten im Grenzbereich die Fahrstreifenbreite und die zul. Höchstgeschwindigkeit reduziert werden. | | Verkehrsführungstyp: VF 03: In Abschnitten und zu Zeiten mit Arbeiten im Grenzbereich werden die Fahrstreifenbreite und die zul. Höchstgeschwindigkeit reduziert. | |
| Erforderlicher Lösungsbaustein: LB 03: Temporäre Geschwindigkeitsreduzierung < 50 km/h LB 04: Mitwandernde Fahrbahnverengung LB 05: Temporärer Ausschluss von Verkehrsarten | | Erforderlicher Lösungsbaustein: LB 03: Temporäre Geschwindigkeitsreduzierung < 50 km/h LB 04: Mitwandernde Fahrbahnverengung | |
| Zustand 1:  | | Zustand 1:  | |
| Zustand 2:  | | Zustand 2:  | |
| Verkehrsregelungen: Einstreifige Verkehrsführung Vzul = 50 / 30 km/h | | Verkehrsbeschränkungen: Zustand 2: Ausschluss für Fzgbreite > 2,20m | |
| Verkehrsregelungen: Einstreifige Verkehrsführung Vzul = 50 / 30 km/h | | Verkehrsbeschränkungen: Verkehrsstärke SV < 15 Kfz/h | |
| Zustand 1: Übliche Tätigkeiten mit dieser Regelung: Tätigkeiten ohne Mitgängerbetrieb | | Zustand 2: Übliche Tätigkeiten mit dieser Regelung: Tätigkeiten mit Mitgängerbetrieb | |
| Zustand 1: Übliche Tätigkeiten mit dieser Regelung: Tätigkeiten ohne Mitgängerbetrieb | | Zustand 2: Übliche Tätigkeiten mit dieser Regelung: Tätigkeiten mit Mitgängerbetrieb | |

Übertragung BAB-Maßnahmen auf einbahnig dreistreifige Querschnitte

- Speziell für BAB: Sperrung benachbarter Fahrstreifen bei Beschäftigten
- Aufteilung in 3 Fertigerbahnen mit unterschiedlichen Breiten (Beispiel bei befestigter Breite von 1,00 m: 4,225 m, 3,275 m, 3,50 m)
- Teilweise Aufteilung in 2 Zustände OHNE und MIT Beschäftigten



Besonderheiten bei Verkehrsführungen AkD

- Bei Arbeitsplanung ist vorrangig anzustreben, dass der Einsatz von Beschäftigten im Grenzbereich zum Verkehr nicht erforderlich wird.
- Mangels Mitgängerbetrieb neben (Bau-)Maschinen für Berechnung relevanter Breitenmaße BM in der Regel nicht relevant
- Besonderheit bei AkD: unterschiedlichste Einsatzorte und Tätigkeiten
- Bezug auf jeweils halbe Breite der befestigten Fläche nicht zielführend
- Aufrechterhaltung des Verkehrs über Ermittlung der „verfügbaren Verkehrs- und Sicherheitsbreite“ (vVSB) zu prüfen
- Verwendung eigenständiger Matrix oder Umrechnung zur Verwendung der AID-Matrix
- Durchsetzung von Verkehrseingriffen auch bei wichtigen AkD-Maßnahmen

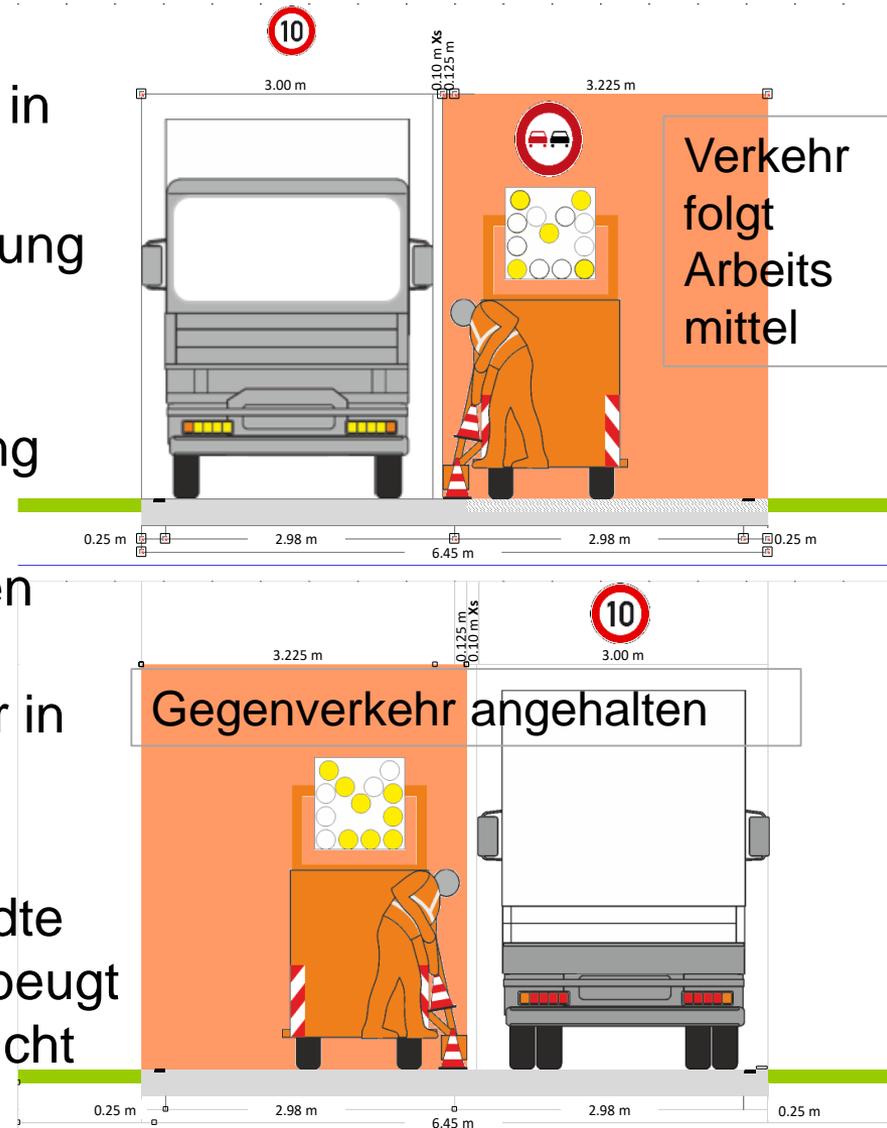


Lösungs- bzw. Ergänzungsbausteine mit Fokus auf AkD

- LB 13/14 Anhalten des Verkehrs
 - Grundzustand Standardlösung nach RSA und ASR A5.2 mit einstreifiger Wechselverkehrsführung mit LSA
 - Für einzelne Tätigkeiten in begrenzten Zeitfenstern Zurückhalten des Verkehrs durch beidseitiges Dauerrot (LB 13)
 - LB 14: Zurückhalten durch beidseitigen Einsatz von Absperrgeräten
 - Anwendbar vor allem in AkD bei Arbeiten, bei denen die Sperrzeit kürzer ist als die Fahrtzeit über eine reguläre Umleitungsstrecke
- EB 01 Führungsfahrzeug evtl. in Verbindung mit SQ-Verschiebung
 - Gewünschte Pulkbildung in einer Fahrtrichtung
 - Angemessenes Geschwindigkeitsniveau, gezielte Reduzierung möglich
- EB 06 Arbeitsunterbrechung und kurzfristige Verkehrsfreigabe bei sehr beengten Verhältnissen
 - Vermeidung dauerhafter Vollsperrung durch temporäre Ermöglichung von Verkehr durch Unterbrechung der Tätigkeit
 - Sichere Befahrbarkeit der Fahrbahn muss kurzfristig herstellbar sein

Beispiele für Querschnittsdarstellungen Markierungsarbeiten

- Annahme: Auffrischung der Leitlinie in Fahrbahnmitte
- Maschinelle Applikation der Markierung
- Betrieb des Arbeitsmittels
Markierungsmaschine:
Bezug Betriebssicherheitsverordnung
- Sicherheitsabstand zwischen Arbeitsmittel und den Außenkonturen mit Bezeichnung „Xs“ auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung, aber in Anlehnung an die ASR A5.2 geschwindigkeitsabhängig ermittelt.
- Bezugslinie: dem Verkehr zugewandte Seite des Leitkegels, Beschäftigter beugt sich beim Aufstellen der Leitkegel nicht über diese Linie hinaus



Technische Innovationen und Ausblick

- Abgeleitet u.a. aus Workshop November 2018
 - Tool zur Abschätzung verkehrlicher Auswirkungen, Zeit- und Wegeaufwände, auch bei Teilsperungen
 - Maßnahmen bei Arbeitsmitteln/Arbeitsverfahren, insbesondere zum Vermeiden von Mitgängern; Fernsteuerungsmöglichkeiten, Videounterstützung, Greif- und Arbeitsarme
 - Unterstützung von Bausteinen durch Baustelleneinrichtung
 - Planerische, bauliche, verkehrsbeeinflussende Maßnahmen
- Anpassung von Regelwerken, z.B. Klappbaken in TL
- Anpassung bzw. Anwendung der StVO bzgl. Verzicht auf zusätzliche Gelbmarkierung am Fahrbahnrand zur Aufhebung der dauerhaften Markierung