

Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen (dWiSta)

Hinweise für die einheitliche Gestaltung
und Anwendung an Bundesfernstraßen

Ausgabe 2022

Stand Juni 2022

AUSGABE	STAND	BEMERKUNG
2022	März 2022	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 09/2022 vom 14.04.2022
2022	Juni 2022	Korrektur der Darstellungen des „Zeichenfont 350 mm, einreihig“ im Anhang 5.2

INHALT

1.	GRUNDLAGEN	6
1.1	Ziele	6
1.2	Randbedingungen	6
2.	EINSATZZWECKE UND ANFORDERUNGEN	7
2.1	Allgemein	7
2.2	Verkehrslenkung	8
2.3	Verkehrsinformation	9
3.	GESTALTUNG VON DWISTA	10
3.1	Anzeigesystem	10
3.2	Anzeigeninhalte	10
3.3	Regeln zur Begrenzung der Informationsinhalte	10
3.4	Schaltbilder	11
	Umlenkungsempfehlung bei Stau / Vollsperrung	11
	Stauinformation	13
	Warnhinweise	14
	Baustellenankündigung	15
	Veranstaltung	16
3.5	Prinzipiskizze zur Anordnung von dWiSta im Knotenpunktbereich	17

4.	TECHNISCHE ANFORDERUNGEN	18
4.1	Gestaltung der dWiSta	18
	Farbe der Darstellung	18
	Schrift und Schrifthöhe	19
	StVO-Zeichen- und Symboldarstellung	20
	Autobahn- und Anschlussstellennummern	21
4.2	Lichttechnische Anforderungen	21
	Geometrische Bedingungen	21
	Darstellung der Anzeige	21
	Leuchtdichte und Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses	22
	Abstrahlcharakteristik	22
	Nachtabsenkung	22
	Farbe	22
	Zusammenstellung der vorläufigen lichttechnischen Anforderungen	23
4.3	BASSt-Prüfung	23
5.	ANHANG	24
5.1	Abmessungen	24
5.2	Schrift- und Zeichenfonts	27
	Zeichenfont 350 mm, einreihig	27
	Zeichenfont 350 mm, zweireihig	32
	Zeichenfont 280 mm, einreihig	37
	Zeichenfont 280 mm, zweireihig	42
5.3	Autobahnnummer Zeichen 405 StVO	46
5.4	Knotenpunktnummer Zeichen 406 StVO	46
5.5	StVO-Zeichen in der Anzeige	47
5.6	Äquivalentfläche bei Symbolen und Buchstaben	47
5.7	Leuchtdichteverhältnis LR	49

Abbildung 2: Beispiel Umlenkung mittels Ortsbezeichnung..... 11

Abbildung 3: Beispiel Umlenkung mittels Autobahnknoten..... 12

Abbildung 4: Beispiel Umlenkung mittels Zwischenziel via Knotenpunktnummer 12

Abbildung 5: Beispiel Sperrung.....	13
Abbildung 6: Beispiel Stauinformation Haupt- und Alternativroute	13
Abbildung 7: Beispiel Stauinformation Haupt- und Alternativroute mit Zeitangabe.....	13
Abbildung 8: Beispiel Sperrung Anschlussstelle	14
Abbildung 9: Beispiel Brückensperrung.....	14
Abbildung 10: Beispiel Baustellenankündigung.....	15
Abbildung 11: Beispiel Ankündigung Sperrung.....	15
Abbildung 12: Beispiel Wegweisung Messe ohne zusätzliche Ortsangabe.....	16
Abbildung 13: Beispiel Wegweisung Stadion	16
Abbildung 14: dWiSta-Standorte vor AK Umlenkung (Prinzipskizze).....	17
Abbildung 15: Grundgerüst von dWiSta	18
Abbildung 16: Buchstaben A und p im Punktraster 18 Elementen.....	20
Abbildung 17: Buchstaben A und p im Lichtraster mit 18 Elementen.....	20
Abbildung 18: Textzeile mit Zeichen 405 StVO	21
Abbildung 19: Textzeile mit Zeichen 406 StVO	21
Abbildung 20: Mindestwerte der Leuchtdichte sowie des Leuchtdichteverhältnisses LR	22
Abbildung 21: Koordinaten der Eckpunkte des Farbbereiches	22
Abbildung 22: Abmessungen dWiSta 2 streifig	24
Abbildung 23: Abmessungen dWiSta 3-streifig	25
Abbildung 24: Abmessungen dWiSta seitliche Aufstellung.....	26
Abbildung 25: Autobahnnummer Zeichen 405 StVO.....	46
Abbildung 26: Knotenpunktnummer Zeichen 406 StVO	46
Abbildung. 27: Darstellung der Ziffern und Buchstaben für Zeichen 406 StVO.....	47
Abbildung 28: StVO Zeichen in der Anzeige	47
Abbildung 29: Symbole mit Äquivalentfläche.....	48
Abbildung 30: Bohrplan zur Lichtrasterdarstellung	48

1. Grundlagen

1.1 Ziele

Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen (dWiSta) sind Verkehrseinrichtungen i. S. d. § 43, Abs. 1 Straßenverkehrsordnung (StVO). Hierbei handelt es sich um Wechselverkehrszeichenanlagen (WVA), die der Netzbeeinflussung auf Bundesfernstraßen dienen. Die Anzeigetafeln werden i.d.R. als Überkopfanzeigen vor Autobahnknotenpunkten oder Anschlussstellen aufgestellt.

Mit dWiSta werden dem Verkehrsteilnehmer Informationen z. B. über Störungen im Verlauf des Netzes übermittelt und, wenn möglich, Umlenkungsempfehlungen gegeben. dWiSta stellen in erster Linie auf Grund ihrer Flexibilität eine technisch und inhaltlich optimierte Form der additiven Wechselwegweisung dar.

Durch die Ausweitung der Anzahl von Netzbeeinflussungsanlagen und die sich hieraus ergebende Überschneidung von beeinflussten Netzmaschen und die Überlagerung von bedeutenden Strömen des Fern- und Regionalverkehrs insbesondere in den Ballungsräumen können sich im Hinblick auf eine effiziente Verkehrssteuerung im regionalen Autobahnnetz weitergehende Anforderungen an eine dynamische Netzbeeinflussung ergeben.

In diesem Papier werden die möglichen Anwendungsfelder von dWiSta beschrieben sowie Gestaltungsgrundsätze und -grenzen genannt.

1.2 Randbedingungen

Aufgrund der hohen Verkehrsdichte und Geschwindigkeit müssen sich die Verkehrsteilnehmer insbesondere auf Autobahnen in hohem Maße auf ihre Fahraufgabe konzentrieren. Aus Gründen der Verkehrssicherheit sind zusätzliche straßenseitige Informationen auf für die kollektive Verkehrssteuerung erforderliche Inhalte zu begrenzen.

Der Wunsch, Verkehrsteilnehmern zur Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs möglichst viele Informationen zur Verfügung zu stellen, stößt schnell an die Grenzen der visuellen und kognitiven Informationsverarbeitung.

Mittels dWiSta sollen Verkehrsteilnehmer informiert und geleitet werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die Begreifbarkeit auch für den internationalen Verkehr von besonderer Bedeutung. Hierzu haben sich international verständliche und durch die Wiener Konvention vereinheitlichte Sinnbilder (Piktogramme) bewährt.

Unabhängig von der Art der Informationen – Text oder Sinnbilder – erhöhen zu viele Informationen die Blickzuwendungszeit und die Anzahl der fehlerhaften Interpretationen.

Durch die Verwendung von Piktogrammen und die Beschränkung der Gesamtinformation auf wesentliche Inhalte tragen dWiSta zu einer effizienten Steuerung des Verkehrs bei.

2. Einsatzzwecke und Anforderungen

2.1 Allgemein

Einsatz und Gestaltung von dWiSta erfolgen nach einheitlichen Grundregeln unter Beachtung der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und der zugehörigen Verwaltungsvorschrift und - soweit die vorliegenden Hinweise keine abweichenden Regelungen enthalten - unter Berücksichtigung der geltenden Technischen Regelwerke (z. B. RWBA, RWVA, RWVZ, EN 12966, TLS).

Voraussetzung für dWiSta vor wichtigen BAB-Entscheidungspunkten (wie Autobahnkreuzen oder -dreiecken) sind häufige Netzüberlastungen bei gleichzeitig vorhandenen leistungsfähigen Alternativrouten. In den steuerungsrelevanten Netzabschnitten muss eine ausreichende Erfassung der Verkehrsdaten auf der Haupt- und Alternativroute sichergestellt sein.

dWiSta können insbesondere in Ballungsräumen substitutive Wechselwegweiseranlagen nicht gleichwertig ersetzen. Hier dienen sie der Effizienzsteigerung netzbeeinflussender Maßnahmen mit Hilfe zusätzlicher Informationen. Die Verkehrsteilnehmer sollen aktuell und präzise über Störungen im Netz informiert werden, um die alternativen Routenempfehlungen nachvollziehen zu können.

Die dWiSta-Anzeige dient der Beeinflussung des motorisierten Individualverkehrs auf den folgenden Abschnitten des Netzbeeinflussungskorridors auf Bundesfernstraßen. Hinweise zur Umsetzung städtischer Steuerungsstrategien bzw. multi-modaler Verkehrsmanagementaufgaben sind im Einzelfall möglich, aber zur Vermeidung möglicher Informationsüberfrachtung und aufgrund einer geringen Begreifbarkeit im Einzelfall zu prüfen. Ein denkbarer Anwendungsfall ist die Zielwegweisung zu Parkplätzen bei Großveranstaltungen, wenn durch eine eindeutige Zielführung des BAB-Verkehrs zu verfügbaren Parkflächen im nachgeordneten Netz, wie z. B. bei Messe- und Sportveranstaltungen, Verkehrsstörungen auf Abschnitten des Bundesfernstraßennetzes vermieden oder vermindert werden können. Unter Umständen kann eine Kostenbeteiligung Dritter erforderlich werden.

dWiSta werden regelmäßig als Überkopfbeschilderung ausgebildet. Sie sind 500 m vor dem ersten Vorwegweiser aufzustellen. Zur besseren Wahrnehmung und Verdeutlichung der Anzeigehalte ist eine Wiederholung der Anzeigehalte durch einen zweiten dWiSta-Standort 250 m nach dem ersten Vorwegweiser zweckmäßig. Eine Verdeckung der wegweisenden Beschilderung oder der dynamischen Anzeigen vorhandener Streckenbeeinflussungsanlagen ist dabei auszuschließen. Bei Verdeckungsgefahr sind alternative Standorte zu prüfen. Bei einem Einsatz im Zuge von zweistreifigen Richtungsfahrbahnen kann hierbei auch in begründeten Ausnahmefällen eine seitliche Aufstellung in Betracht kommen. Geeignete Standorte für dWiSta in seitlicher Aufstellung sind dann 250 m vor sowie in Ausnahmefällen auch nach dem ersten Vorwegweiser. Eine Prinzipskizze zur Anordnung von dWiSta im Zusammenhang mit der wegweisenden Beschilderung ist in Kapitel 3.5 dargestellt.

Bei der dWiSta-Netzsteuerung ist zur Entlastung der Operatoren in den Rechnerzentralen ein weitgehend automatischer Betrieb anzustreben; dies schließt die Ermittlung von Staulängen

oder Reise- bzw. Verlustzeiten mit ein. Die eingesetzte Steuerungsalgorithmik soll hierbei, insbesondere bei mehreren sich überlagernden Netzmaschen, über eine Prioritätenreihung verfügen, die einen eindeutigen Schaltvorschlag unterbreitet und den Operatoren einen aufwändigen manuellen Abgleich der verfügbaren Informationsdatenquellen erspart.

Umlenkungsempfehlungen sollen nur dann gezeigt werden, wenn die Alternativroute zum Zeitpunkt der Schaltempfehlung ausreichend Kapazitäten aufweist und sich durch die Schaltempfehlungen merkliche Reisezeitvorteile für die Verkehrsteilnehmer ergeben. Ansonsten kann gegebenenfalls eine alleinige Anzeige der Stauinformation erfolgen (siehe Abbildungen 6 und 7).

Die Überfrachtung mit Informationen ist aus Gründen der Verkehrssicherheit zu vermeiden. Die Informationen müssen in kurzer Zeit vom Verkehrsteilnehmer gelesen, verarbeitet und zugeordnet werden können. Technisch ist die Höhe der Anzeige auf maximal vier Textzeilen zu begrenzen. Die darauf angezeigten Textinformationen sind zur Unterstützung einer besseren Begreifbarkeit möglichst auf drei Zeilen zu begrenzen. Die Länge der Textzeilen, die von der Anzahl der Wörter je Zeile abhängig ist, sollte ebenfalls vor dem Hintergrund der möglichen Überfrachtung möglichst kurz gehalten werden.

2.2 Verkehrslenkung

Haupteinsatzzweck von dWiSta ist die Verkehrslenkung durch verkehrsabhängige Wechselwegweisung und Alternativroutenführung bei Staus und Störungen im BAB-Netz und im Einzelfall auch im nachgeordneten Netz. Darüber hinaus dienen sie zur Information der Verkehrsteilnehmer über Ausmaß und Ort der Verkehrsstörung (x km Stau hinter x), insbesondere bei längeren Staus und Vollsperrungen auf unmittelbar vor ihnen befindlichen Netzmaschen oder auf einem weiter entfernt liegenden BAB-Netzabschnitt in einem vermaschten Netz. Es ist darauf zu achten, dass die wegweisende Beschilderung und die dWiSta widerspruchsfrei gestaltet werden. Als additive Wegweiser ist es nicht die Aufgabe von dWiSta, sämtliche Wegweisungsziele der statischen oder substitutiven Wegweisung zu wiederholen. Gegebenenfalls sind zur Umleitung durch dWiSta geeignete Sammelziele zu bilden.

Die Netzbeeinflussung mittels dWiSta-Tafeln erfolgt in der Regel durch die Angabe eines Zwischenziels. Bei kurzen Netzmaschen ist die Angabe eines Zwischenziels nicht (immer) erforderlich. Zur Wahrung der Kontinuität ist zu prüfen, ob und in welchem Umfang die Wegweisung an wesentlichen Entscheidungspunkten im Verlauf der Alternativroute durch geeignete Maßnahmen zu ergänzen ist.

Zur Erhöhung der Akzeptanz der dWiSta-Anzeigen ist nach Möglichkeit jede Umlenkungsempfehlung für Alternativrouten mit den entscheidungsrelevanten Informationen zu Art und Umfang der Störung, wie z. B. zur Staulänge oder zum Reisezeitverlust, im Verlauf der Hauptroute zu verknüpfen. In Ausnahmefällen können die Informationen auf die Art der Störung beschränkt bleiben. Im Fall einer aktuellen Vollsperrung wird anstelle der Stauinformation in der 1. Zeile das Wort „Sperrung“ angezeigt.

Die Einschaltzeitpunkte der dWiSta-Anzeigen sind abhängig von den örtlichen Gegebenheiten wie z. B. der Netzdichte, der Leistungsfähigkeit der Alternativroute oder der Ursache der Störung.

2.3 Verkehrsinformation

Haupteinsatzzweck von dWiSta ist die situationsangepasste Verkehrslenkung mittels Alternativroutenführung. dWiSta können auch genutzt werden, um verkehrssicherheitsrelevante und zur Aufrechterhaltung des Verkehrsflusses in der Netzmasche bedeutende Verkehrsinformationen an die Verkehrsteilnehmer weiterzugeben. Diese sind gegenüber der Verkehrslenkung jedoch stets nachrangig einzusetzen und unterliegen den gleichen Anforderungen an die Begrenzung der Anzeigehalte auf ein für den Verkehrsteilnehmer verständliches Maß.

Die Anzeige von Werbung und Kampagnen auf dWiSta ist nicht zulässig (§ 33 StVO).

3. Gestaltung von dWiSta

3.1 Anzeigesystem

Wegweisungs- und Informationsanzeigen mit Richtungspfeilen und nebeneinander angeordneten Textblöcken haben Vorteile gegenüber einer inhaltsgleichen Darstellung ohne Richtungspfeile. Dieser Grundsatz gilt bei Einsatz der dWiSta insbesondere für den Regelfall, bei dem die Informationsanzeige mit einer Umlenkungsempfehlung verknüpft wird. In diesem Fall fördern die dWiSta mit Richtungspfeilen signifikant häufiger die Entscheidungen zur Wahl der empfohlenen Alternativroute. Zudem erleichtern die Pfeile dem Verkehrsteilnehmer die Feststellung, ob und inwieweit er von der angezeigten Störung betroffen ist.

3.2 Anzeigeninhalte

Das Feld 1 ist für die Anzeige von StVO-Zeichen und Symbolen gemäß Verkehrszeichenkatalog vorgesehen. Die Darstellung erfolgt durch Schwarz-Weiß-Umkehrung. Eine Ausführung erfolgt nach den Vorgaben der StVO, wobei § 39 Abs. 4 zu berücksichtigen ist.

Das Feld 2 ist für textliche Angaben vorgesehen. Eine einheitliche Anzeigesystematik in den jeweiligen Netzmaschen ist vorzusehen.

3.3 Regeln zur Begrenzung der Informationsinhalte

Verkehrsteilnehmer können während der kurzen Zeit der Vorbeifahrt an Verkehrszeichen nur eingeschränkt Informationen aufnehmen und fehlerfrei verarbeiten. In den Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (RWBA) sind daher Regeln für die Begrenzung der Informationsinhalte enthalten. Diese sind auch für dWiSta sinngemäß anzuwenden.

Entsprechend RWBA sollen BAB-Wegweiser nicht mehr als sieben Wegweisungsinformationen enthalten. Textuelle Zielangaben und Piktogramme stellen in diesem Zusammenhang jeweils eine Wegweisungsinformation dar. Diese Grenzen der Informationsaufnahme werden auch in internationalen Studien bestätigt. Hier wurde als Grenze der Begreifbarkeit für dynamische Verkehrszeichen eine maximale Anzahl von drei bis vier Informationseinheiten identifiziert; dies entspricht etwa fünf bis sieben Worten.

Zur besseren Verständlichkeit für den Verkehrsteilnehmer und im Einklang mit internationalen Vereinbarungen sind auch die Informationsinhalte von dWiSta auf das erforderliche Minimum zu begrenzen. Bereits bei der Planung von Netzbeeinflussungsanlagen ist auf Möglichkeiten zur Reduzierung von Anzeigeinhalten, zum Beispiel durch Bündelung von Umleitungszielen zu achten.

Im Interesse der Verkehrsteilnehmer sind insbesondere

- redundante Informationen in den Textzeilen zu vermeiden. Hierunter fallen unter anderem die gleichzeitige Anzeige von Staudauer und Staulänge oder die Kombination aus Piktogrammen und Textergänzungen (z. B. von Piktogrammen, Nummern und Namen von Anschlussstellen oder Sonderzielen).
- in den jeweiligen Textblöcken in der Regel nur drei Zeilen anzuzeigen. Die vierte Zeile bleibt Reisezeitanzeigen und Sonderfällen der Wegweisung vorbehalten, wenn die erforderliche Wegweisungsinformation nicht in drei Zeilen dargestellt werden kann. Werden ausnahmsweise vier Textzeilen angezeigt, sind die Anzeigeninhalte der übrigen Textblöcke zu begrenzen.

3.4 Schaltbilder

Umlenkungsempfehlung bei Stau / Vollsperrung

Die Darstellung einer Umlenkungsempfehlung im BAB-Netz erfolgt neben der Anzeige des/r umgelenkten Ziels(e) mit Hilfe eines in der blauen Wegweisung bereits enthaltenen oder in Ausnahmefällen noch aufzunehmenden Zwischenziels. Davor ist jeweils das Wort „via“ anzuzeigen. Grundsätzlich bestehen die drei folgenden Möglichkeiten:

- via Ortsbezeichnung (im Verlauf oder nahe der Alternativroute – Regelfall)
- via Autobahnknoten (Kreuz, Dreieck, Anschlussstelle)
- via BAB-Nummer(n) (ggf. Fernziel oder Autobahnknoten)

Für die Umlenkung mittels Zwischenziel ist eine der folgenden drei Varianten zu wählen:

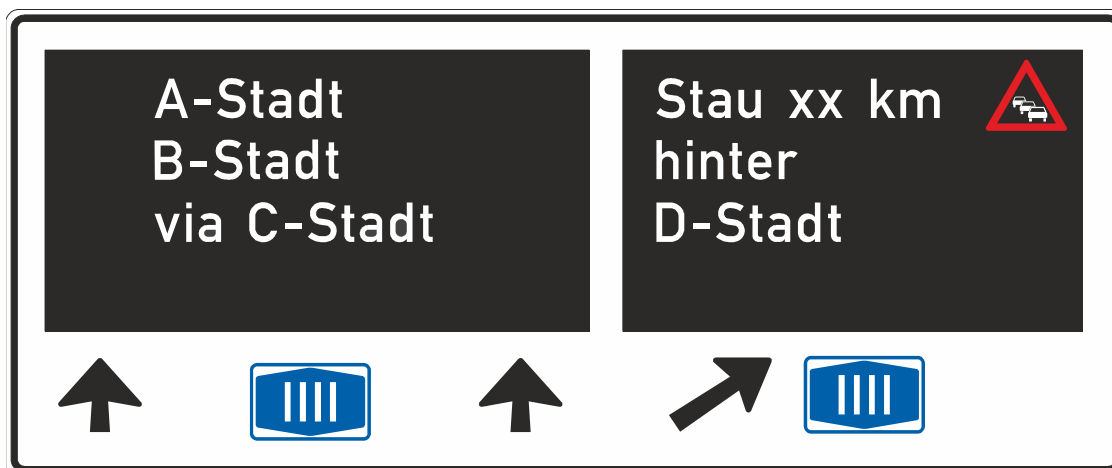


Abbildung 2: Beispiel Umlenkung mittels Ortsbezeichnung

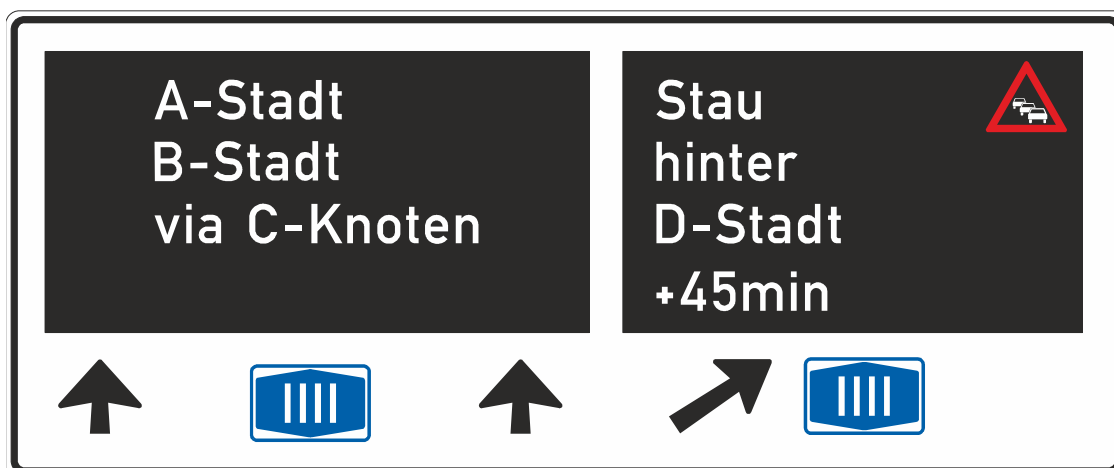


Abbildung 3: Beispiel Umlenkung mittels Autobahnknoten

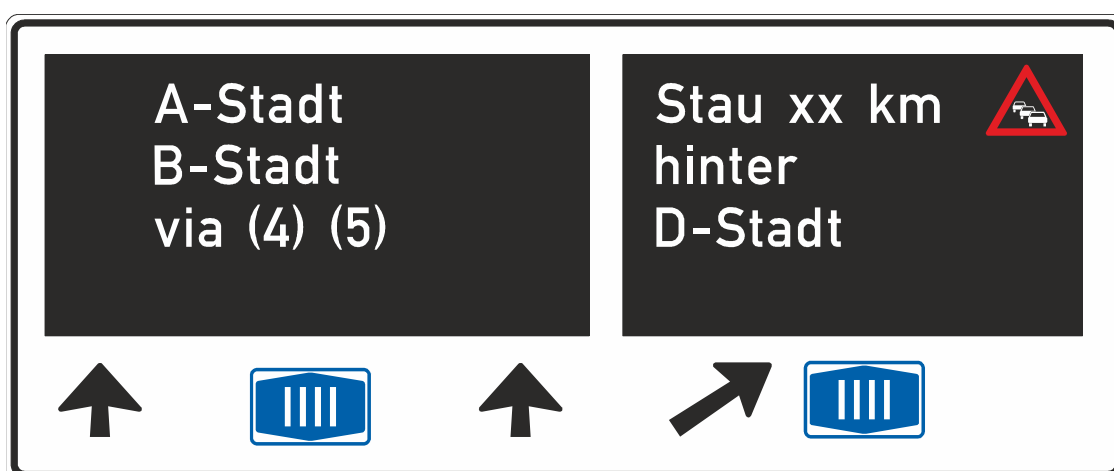


Abbildung 4: Beispiel Umlenkung mittels Zwischenziel via Knotenpunktnummer

Sofern die Knotenpunkt-Nr. oder die BAB-Nr. gezeigt werden soll, sind diese gemäß StVO (u.a. § 39 ff bzw. RWBA) auszuführen. Umlenkungen mittels mehr als zwei aufeinanderfolgenden BAB-Nummern sind zu vermeiden.

Im Falle einer aktuellen Sperrung wird in der ersten Zeile das Wort "Sperrung" angezeigt, anstelle der Stauinformation.

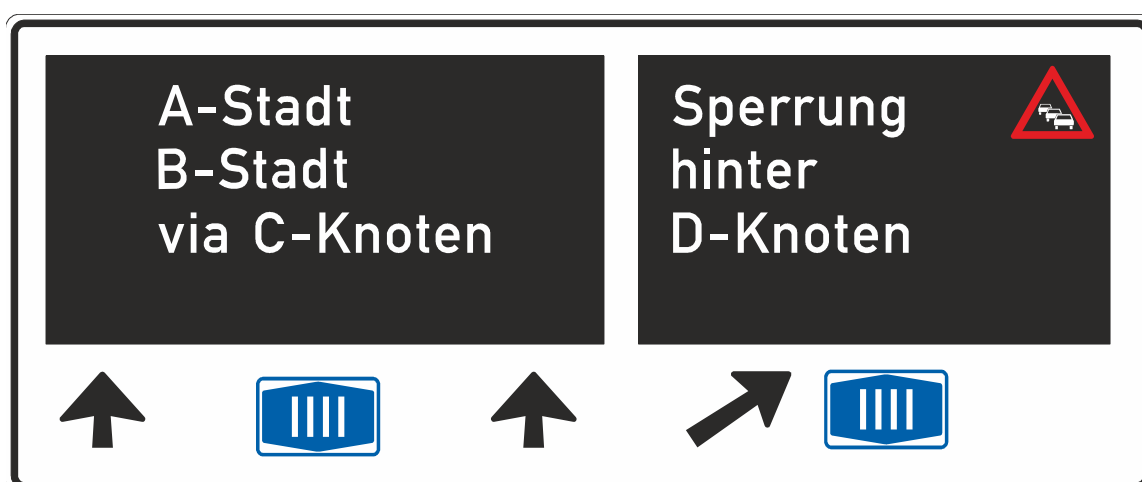


Abbildung 5: Beispiel Sperrung

Stauinformation

Die Information über das Stauereignis erfolgt entweder durch Angabe der Staulänge oder, sofern eine verlässliche Ermittlung möglich ist, durch Angabe der Verlustzeit. Bei größeren Netzmaschen ist die Zeitangabe gegebenenfalls auf 5-Minuten-Werte zu runden.

Bei gleichzeitiger Überlastung der Haupt- und Alternativroute kann eine Angabe von Stauinformationen ohne Umlenkungsempfehlung auf die nicht vorhandenen Alternativen hinweisen.

Regelfall:



Abbildung 6: Beispiel Stauinformation Haupt- und Alternativroute

Alternative:



Abbildung 7: Beispiel Stauinformation Haupt- und Alternativroute mit Zeitangabe

Warnhinweise

Bei erheblicher Verkehrseinschränkung durch Sperrung einzelner Anschlussstellen, Brücken oder Tunnel für alle Verkehrsteilnehmer oder einzelne Fahrzeugklassen, können zur Unterstützung der statischen Beschilderung Warnhinweise mit Umlenkungsempfehlungen auf dWiSta angezeigt werden.

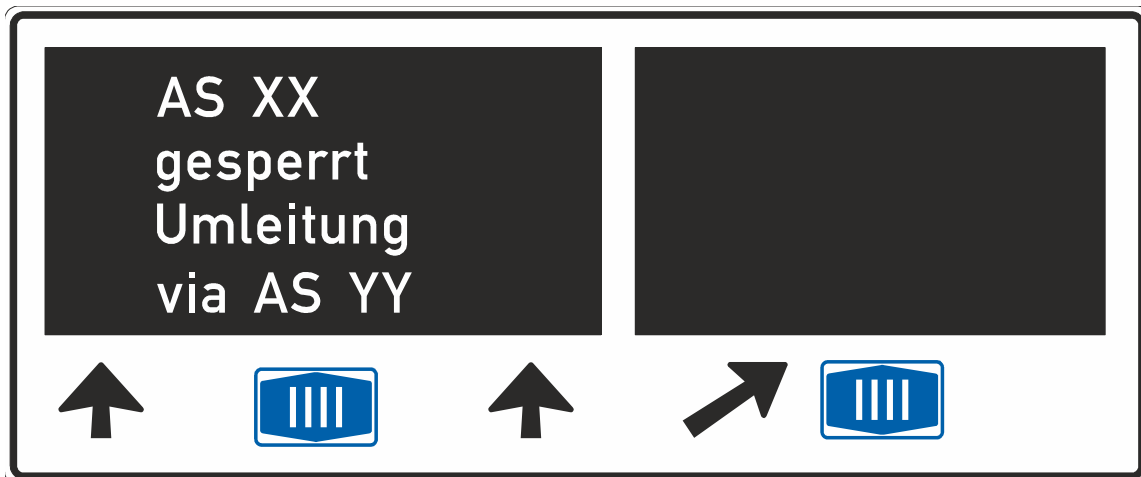


Abbildung 8: Beispiel Sperrung Anschlussstelle

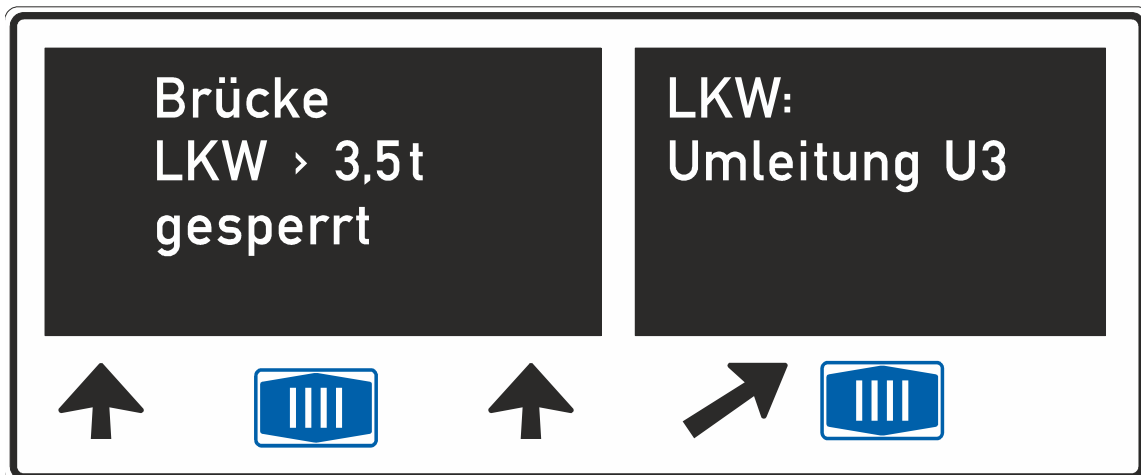


Abbildung 9: Beispiel Brückensperrung

Baustellenankündigung

Bei erwarteten erheblichen Verkehrsbehinderungen, z.B durch Fahrstreifenreduzierungen, kann im Vorfeld auf geplante Arbeitsstellen hingewiesen werden. Die Information sollte rechtzeitig, in der Regel eine Woche vor Beginn der Bauarbeiten und der zu erwartenden verkehrlichen Einschränkung angezeigt werden.

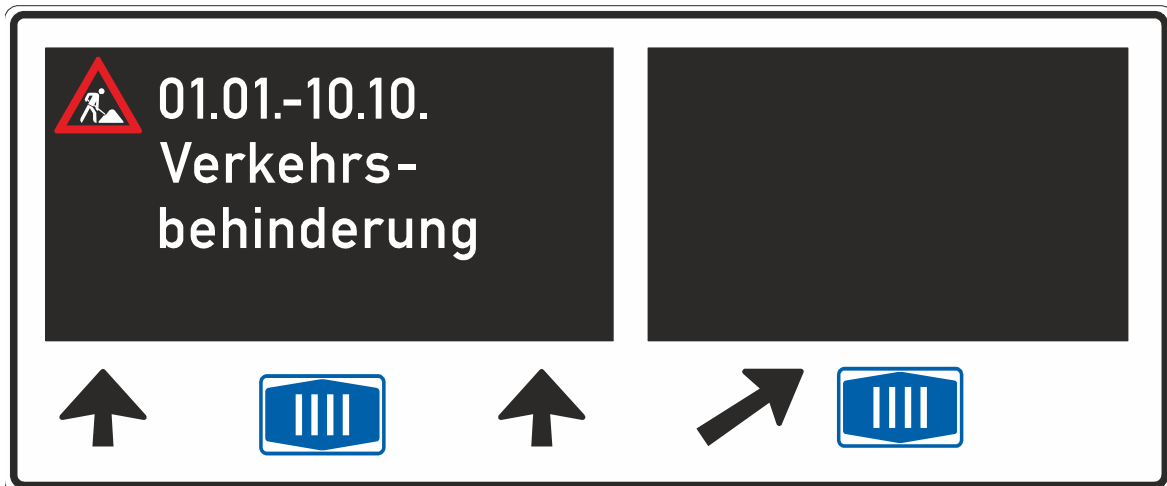


Abbildung 10: Beispiel Baustellenankündigung

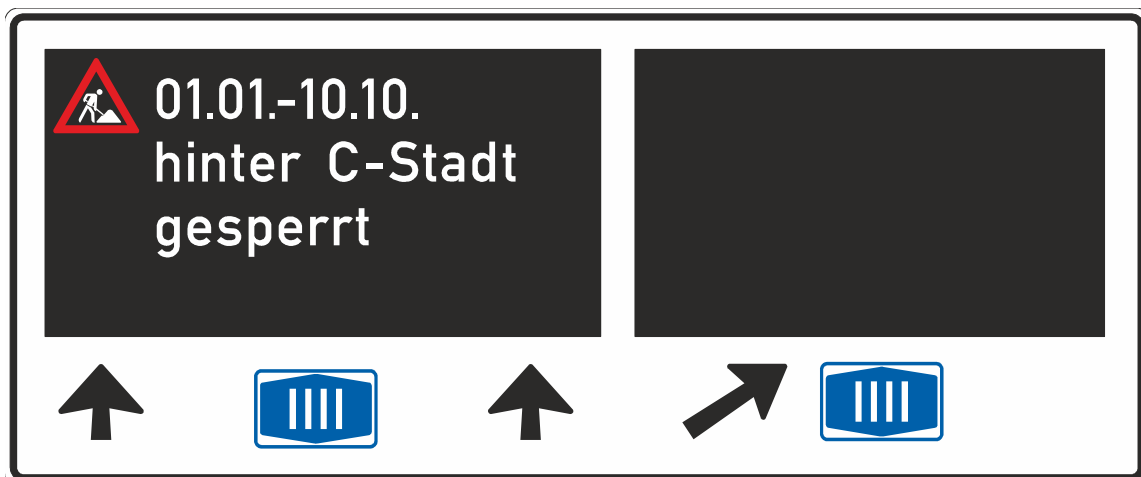


Abbildung 11: Beispiel Ankündigung Sperrung

Veranstaltung

Sofern keine Störungen oder Warnungen für den Netzabschnitt vorliegen, können Hinweise auf aktuelle Veranstaltungen mit erheblicher Verkehrsbedeutung und besonderem Verkehrslenkungsbedürfnis (Überlastung der Normalroute, Parkplätze belegt) gegeben werden. Diese Hinweise dürfen nicht zu Werbezwecken und Kampagnen gezeigt werden. Die Ausweisung der Veranstaltungsorte erfolgt neutral durch die Verwendung standardisierter Begriffe „Messe“ oder Symbole (Stadion). Die zusätzliche Angabe der Ortsbezeichnung ist in der Regel entbehrlich, da der Zielort aus der statischen Wegweisung ersichtlich ist. Sie wird nur bei Verwechslungsgefahr angezeigt.

Regelfall:

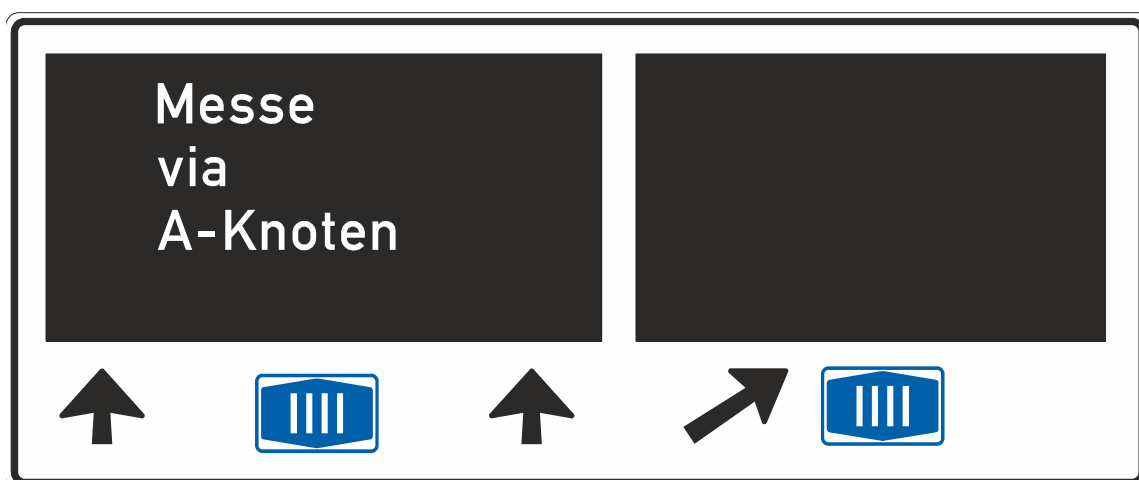


Abbildung 12: Beispiel Wegweisung Messe ohne zusätzliche Ortsangabe

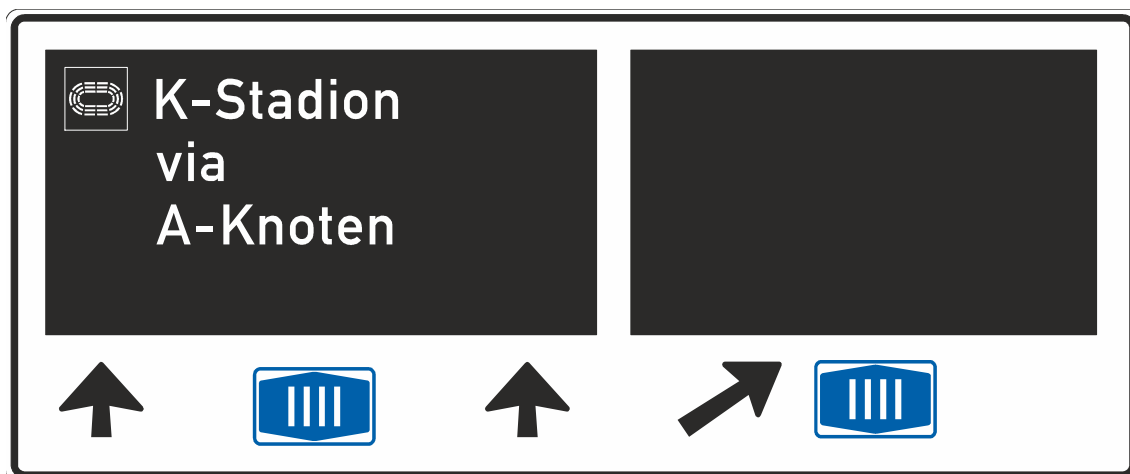


Abbildung 13: Beispiel Wegweisung Stadion

3.5 Prinzipskizze zur Anordnung von dWiSta im Knotenpunktbereich

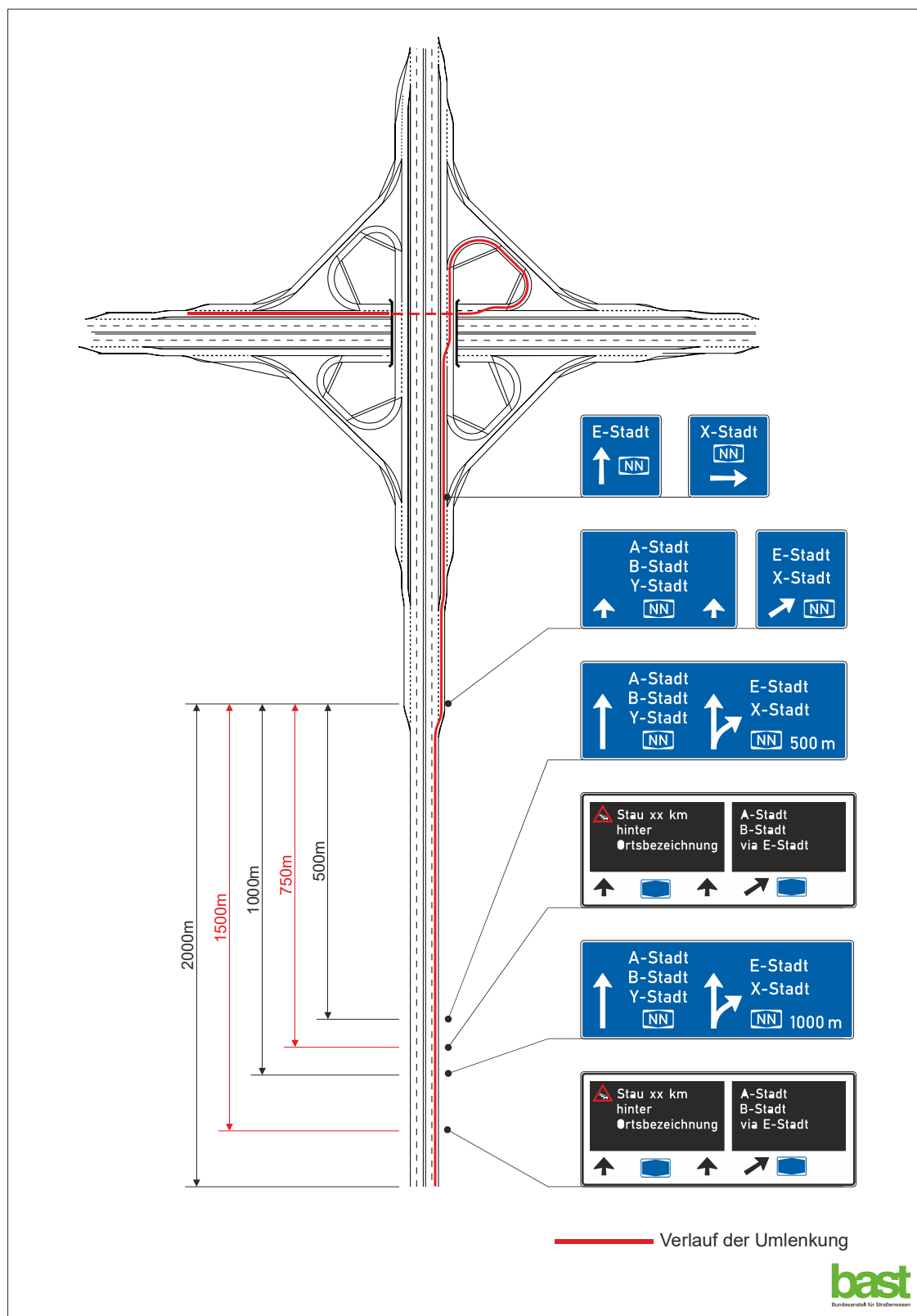


Abbildung 14: dWiSta-Standorte vor AK Umlenkung (Prinzipische Skizze)

4. Technische Anforderungen

Im Folgenden sind technische Anforderungen zur Gestaltung, lichttechnische Ausführung und der BAST-Prüfung zusammengestellt. In Zusammenarbeit mit dWiSta-Herstellern wurden durch die BAST Schriftzeichen und Sinnbilder für selbstleuchtende Verkehrszeichen optimiert, um die Lesbarkeit und Erkennbarkeit bei großen Beobachtungsentfernungen sicherstellen. Diese Schrift- und StVO-Zeichen Piktogramme sind verbindlich anzuwenden. Sie sind im Anhang beigefügt. Dort finden sich ebenfalls Zeichnungen mit Bemaßung der verschiedenen dWiSta-Varianten.

4.1 Gestaltung der dWiSta

dWiSta bestehen aus einem statischen Teil, der die Richtungspfeile und ggf. die BAB- bzw. Bundesstraßennummer beinhaltet, und einem oder mehreren freiprogrammierbaren, lichttechnischen Anzeigefeldern in LED-Technik, die, als Symbol (über 1,5 Zeilen) und Textfeld (maximal 4-zeilig) gestaltet, zur Anzeige der dynamischen Informationen dienen (siehe Abbildung 1).

Die statischen Elemente der dWiSta-Tafeln sind als additive weiße Wegweisungstafeln in Blech mit unveränderlichen, schwarzen Richtungspfeilen auszubilden. Als Standardlösung werden Kurzpfeile eingesetzt. In Ausnahmefällen, z. B. bei temporärer Seitenstreifenfreigabe oder variablen Fahrstreifenzuteilungen, können die Richtungspfeile durch einen lichttechnischen, weißen Pfeil, sonst dunkel dynamisch gestaltet werden.

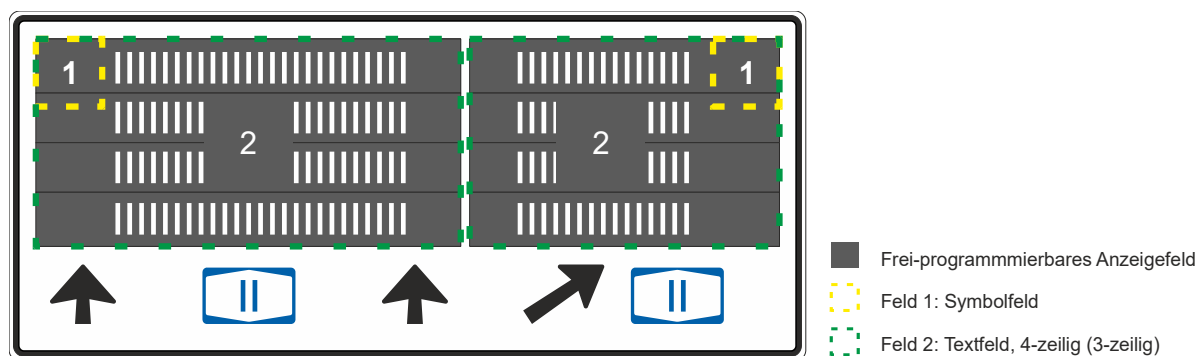


Abbildung 15: Grundgerüst von dWiSta

Bei netzbeeinflussenden Maßnahmen mit dWiSta wird die Darstellung der Umlenkungsempfehlung mittels Zwischenzielprinzip umgesetzt. Wenn durch die technischen Anforderungen nichts anderes bestimmt ist, richtet sich die Ausführung und Gestaltung der dWiSta nach den Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (RWBA).

Farbe der Darstellung

Feld 1 ist ein Mehrfarbenfeld. Bei Feld 2 ist in der Regel eine monochrome Ausführung ausreichend.

Schrift und Schrifthöhe

Damit eine Schrift in Anlehnung an die Verkehrsschrift nach DIN 1451 Teil 2 darstellbar ist, beträgt der Lichtpunkt- bzw. LED-Abstand sowohl horizontal (s_h) als auch vertikal (s_v) in der Regel 20 mm (siehe auch Anhang unter 5.2).

Die Schrifthöhe beträgt für Überkopfbeschilderung 350 mm. Bei Seitenaufstellung ist eine Schrifthöhe von 280 mm zu wählen.

Für die Schrifthöhe 350 mm beträgt die Höhe für ein Schriftzeichen 18 leuchtende Lichtpunkte in vertikaler Ausrichtung (siehe Abb. 16 und 17). Für die Schrifthöhe 280 mm beträgt sie 14 Lichtpunkte. Unterlängen der Buchstaben sind zusätzlich zu berücksichtigen.

In Zusammenarbeit mit dWiSta-Herstellern hat die BAST Schriftzeichen in Anlehnung an die Verkehrsschrift der DIN 1451 in zweireihiger und einreihiger Lichtpunktstärke entwickelt. Neben den einzelnen Schriftzeichen wurden auch die einzuhaltenden Abstände zwischen Ihnen definiert (Spationierung)¹.

Mit diesen Vorgaben wird sichergestellt, dass eine einheitliche, gut lesbare Schrift und leicht erkennbare Sinnbilder angezeigt werden, die auch bei großen Beobachtungsentfernungen erkannt und gelesen werden können. Die Vorgaben liegen im Anhang unter 5.2 bei und sind für die Anzeigen bei dWiSta zu verwenden.

In der Regel soll bei dWiSta, die überkopf angeordnet werden und eine Schrifthöhe von 350 mm aufweisen, die Schrift mit zweireihiger Lichtpunktstärke verwendet werden. Nur in Ausnahmefällen, wenn z. B. lange Anschlussstellennamen verwendet werden müssen, kann auf die Schrift in einreihiger LED-Stärke zurückgegriffen werden. Der Abstand zwischen den Textzeilen b beträgt bei Schrifthöhe 350 mm gemäß EN 12966 mindestens 200 mm inkl. Unterschneidungen. Bei Schrifthöhe 280 mm beträgt er 160 mm.

¹ Spationierung bezeichnet allgemein den richtigen Umgang mit Abständen zwischen Buchstaben und Wörtern usw., um ein gleichmäßiges Schriftbild und eine optimierte Leserlichkeit zu erreichen.

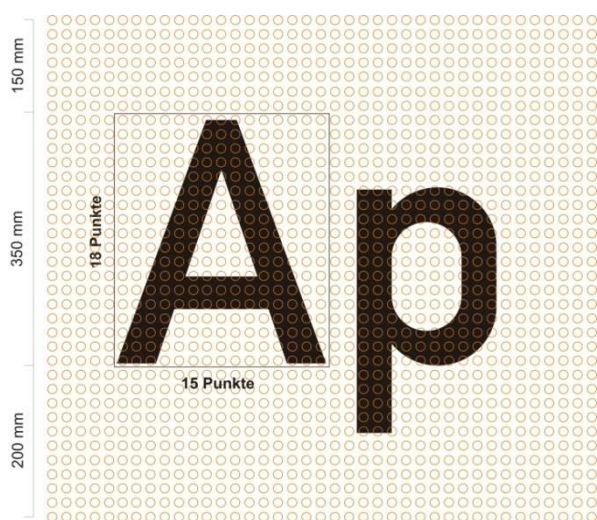


Abbildung 16: Buchstaben A und p im Punktraster 18 Elementen

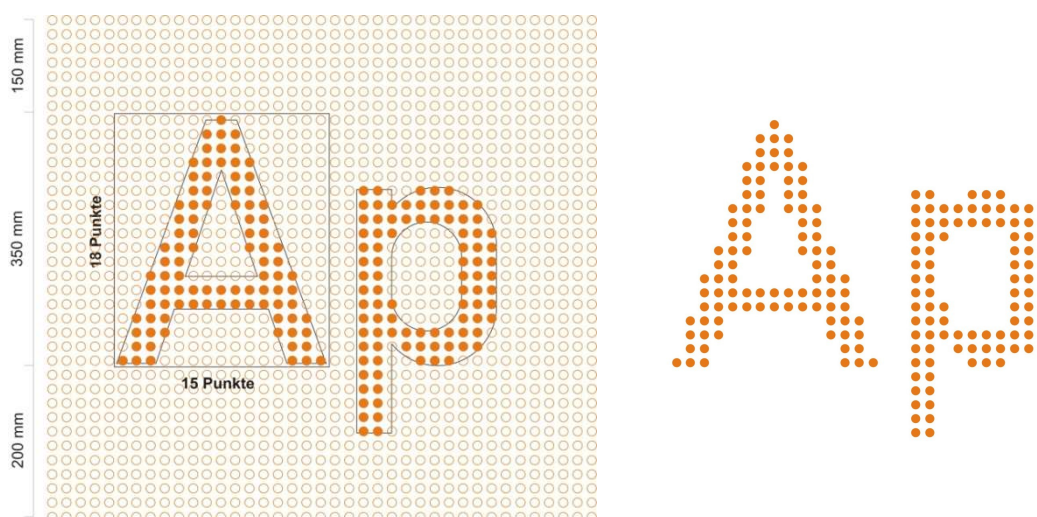


Abbildung 17: Buchstaben A und p im Lichtraster mit 18 Elementen

StVO-Zeichen- und Symboldarstellung

In Feld 1 der dWiSta werden StVO-Zeichen und Symbole nach RWB bzw. RWBA gezeigt.

Die Kantenlänge beträgt bei einer Schrifthöhe von 350 mm ca. 500 mm (entspricht 28 Lichtpunkten vertikal und horizontal). Bei einer Schrifthöhe von 280 mm beträgt die Kantenlänge ca. 400mm (entspricht 22 Lichtpunkten vertikal und horizontal). Die sinnbildliche Darstellung ist entsprechend der Verkleinerung anzupassen. Für Feld 1 hat sich die gleiche Auflösung (d.h. Lichtpunktabstand 20 mm) wie für das Textfeld als praktikabel erwiesen, damit eine gut erkennbare und lesbare Piktogrammdarstellung gewährleistet ist.

Autobahn- und Anschlussstellenummern

Autobahnnummer (Zeichen 405 StVO) oder Knotenpunktnummer (Zeichen 406 StVO) werden im gleichen Lichtpunkttraster mit einem Abstand von 20 mm dargestellt (Abbildung 18 und 19).



Abbildung 18: Textzeile mit Zeichen 405 StVO



Abbildung 19: Textzeile mit Zeichen 406 StVO

Vorgaben zur Darstellung einer Autobahn- und Knotennummer sind in Anhang unter 5.3 und 5.4 enthalten.

4.2 Lichttechnische Anforderungen

Die lichttechnischen Anforderungen legen Mindestwerte für dWiSta auf der Basis der EN 12966-1 (ortsfeste, vertikale Verkehrszeichen - Teil 1: Wechselverkehrszeichen) fest, so dass die lichttechnischen Eigenschaften anhand eines repräsentativen Ausschnittes der Anzeigefläche (Testmodulkonzept) geprüft und verifiziert werden können. Die lichttechnischen Anforderungen gelten für selbstleuchtende dWiSta für den Einsatz an Bundesfernstraßen. Sie gelten, unabhängig von der gewählten Anzeigetechnik, sowohl für dWiSta, deren leuchtende Elemente in einem Raster angeordnet sind, als auch für dWiSta, deren leuchtende Elemente frei angeordnet sind.

Geometrische Bedingungen

Im Gegensatz zu den relativ kleinen StVO-Verkehrszeichen der Wechselverkehrszeichen (siehe Richtlinien für Wechselverkehrszeichen an Bundesfernstraßen (RWVZ)) sind die Beobachtungswinkel bei großflächigen dWiSta wesentlich größer, so dass hier andere Klassen der prEN 12966 anzuwenden sind. dWiSta werden überkopf an Schilderbrücken oder seitlich neben den Fahrstreifen aufgestellt. Die lichttechnischen Anforderungen sollen garantieren, dass die dWiSta vom Kraftfahrer, der sich dieser Anzeige nähert, von 200 m bis 50 m von allen Fahrstreifen aus erkannt und gelesen werden kann. Es ist daher zweckmäßig, bei einer zweistreifigen Fahrbahn einer BAB die dWiSta auf einen Punkt in einer Entfernung von 150 m auszurichten, der mittig zwischen den zwei Fahrstreifen liegt. Bei dreistreifigen BAB liegt der entsprechende Punkt in der Mitte des mittleren Fahrstreifens.

Darstellung der Anzeige

Die Anzeigehalte müssen auch am Tag bei hohen Umfeldleuchtdichten lesbar sein. Deshalb sind die leuchtenden Elemente der Anzeige am Tag mit hohen Leuchtdichten darzustellen. Die leuchtenden Textinformationen bzw. Sinnbilder sind deshalb auf schwarzem Hintergrund darzustellen, da eine stark reflektierende Hintergrundfläche die Anzeigetexte bzw. Sinnbilder so stark überstrahlen würde, dass diese nicht mehr eindeutig lesbar bzw. erkennbar wären.

Leuchtdichte und Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses

Die weißen Anzeigen müssen den in der Abbildung 20 angegebenen Anforderungen entsprechen, gemäß den Messbedingungen des Normentwurfes EN 12966-1 "Ortsfeste, vertikale Verkehrszeichen; Teil 1: Wechselverkehrszeichen" (siehe Klasse L3 sowie R2 der EN 12966 für weiße Anzeigen).

Beleuchtungsstärke am Zeichen (lx) bei 10° Anleuchtung	Farbe	Leuchtdichte L_{min}	Leuchtdichte L_{max}	Mindestwert des Leuchtdichteverhältnisses LR
		(cd/m^2) Mindestwert ohne 10° Anleuchtung	(cd/m^2) Maximalwert	
40.000	Weiß	12.400	37.200	10
40.000	Rot	3.100	9.300	2,5

Abbildung 20: Mindestwerte der Leuchtdichte sowie des Leuchtdichteverhältnisses LR

Abstrahlcharakteristik

Die horizontale und vertikale Lichtstärkeverteilung der leuchtenden Elemente der dWiSta muss sicherstellen, dass bei den horizontalen Winkeln $\pm 15^\circ$ sowie dem vertikalen Winkel -5° , bezogen auf die Referenzachse der Anzeige, mindestens 50 % der Anforderungen der Abbildung 20 erfüllt werden (Klasse B5 der EN 12966).

Nachtabseinkung

Bei geringen Umfeldhelligkeiten (Dämmerung bzw. Nacht) ist die Zeichenleuchtdichte maximal auf 5 % der in Abbildung 20 genannten Mindestleuchtdichte L_{min} abzusenken.

Es wird empfohlen, die Absenkung in mehreren Stufen entsprechend der EN 12966-1 vorzunehmen.

Farbe

Der Farbort der leuchtenden weißen Elemente der dWiSta muss innerhalb des in der Abbildung 21 aufgeführten Farbbereiches liegen (siehe Klasse C2 der EN 12966).

Farbe des Signallichtes	Koordinaten der Eckpunkte des Farbbereiches							
	(1)		(2)		(3)		(4)	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Weiß	0,300	0,276	0,300	0,342	0,440	0,432	0,440	0,382
Rot	0,660	0,320	0,680	0,320	0,710	0,290	0,690	0,290

Abbildung 21: Koordinaten der Eckpunkte des Farbbereiches

Zusammenstellung der vorläufigen lichttechnischen Anforderungen

Für dWiSta auf Bundesfernstraßen werden folgende Anforderungsklassen der EN 12966 festgelegt:

Leuchtdichte:	Klasse L3
Kontrastverhältnis:	Klasse R2
Abstrahlcharakteristik:	Klasse B5

Um den Inhalt der dWiSta eindeutig lesen zu können, ist eine phantomlichtarme Anzeige wichtig; insbesondere unter dem Aspekt, dass die höchsten Verkehrsdichten am Morgen und Abend auftreten, also bei tiefstehendem Sonnenstand.

4.3 BAST-Prüfung

Die BAST ist Prüf- und Zertifizierungsstelle für dWiSta. Folgende Elemente sind der BAST für eine Prüfung zur Verfügung zu stellen:

- Eine Textzeile in Schrifthöhe 350 oder 280 (Schriftzeichen entsprechend Anhang 5.2). (mit Anzeigemöglichkeit der Knotenpunktnummer und Autobahnnummer).
- Feld 1 zur Darstellung unterschiedlicher Piktogramme

5. Anhang

5.1 Abmessungen

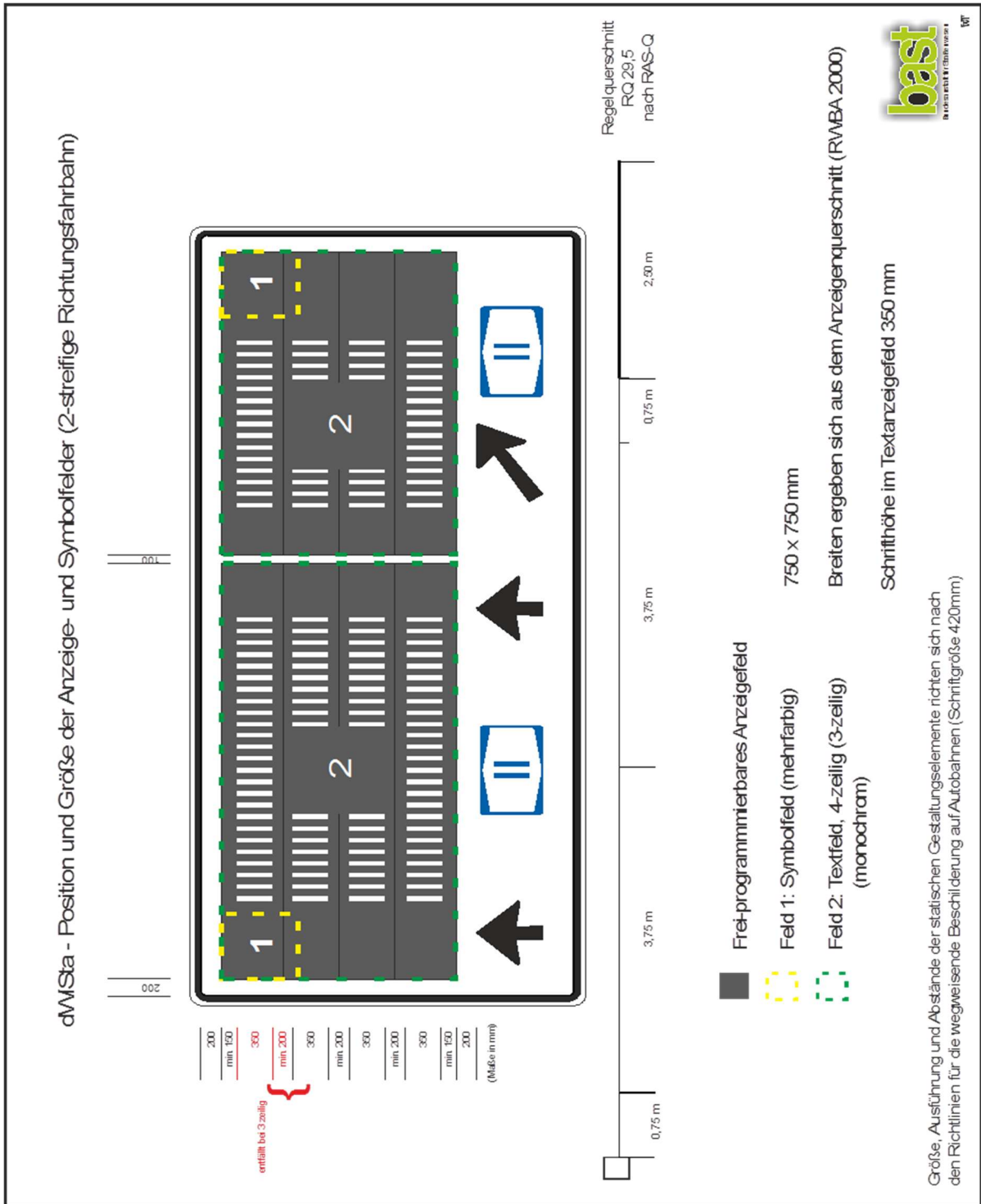


Abbildung 22: Abmessungen dWiSta 2 streifig

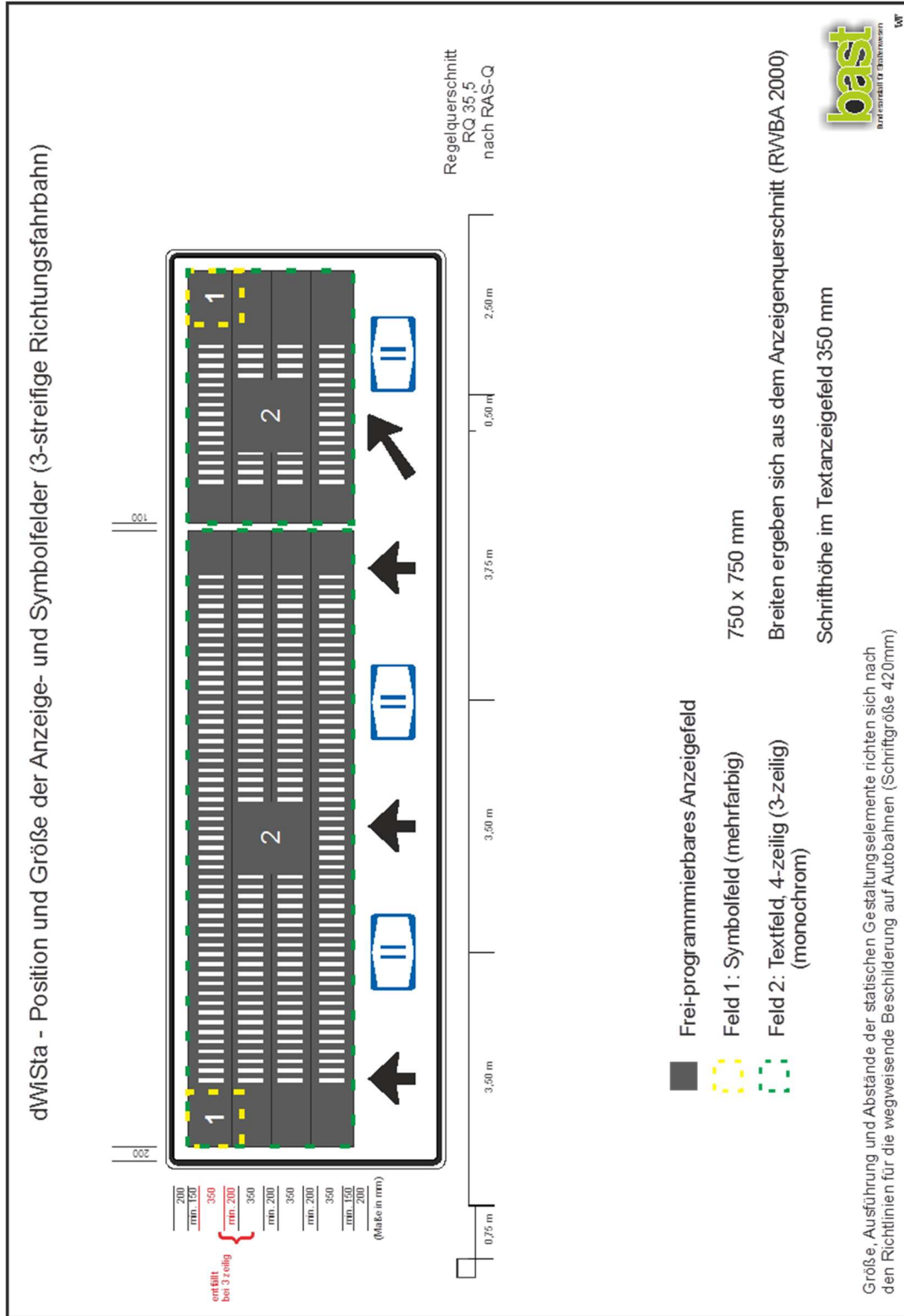


Abbildung 23: Abmessungen dWiSta 3-streifig

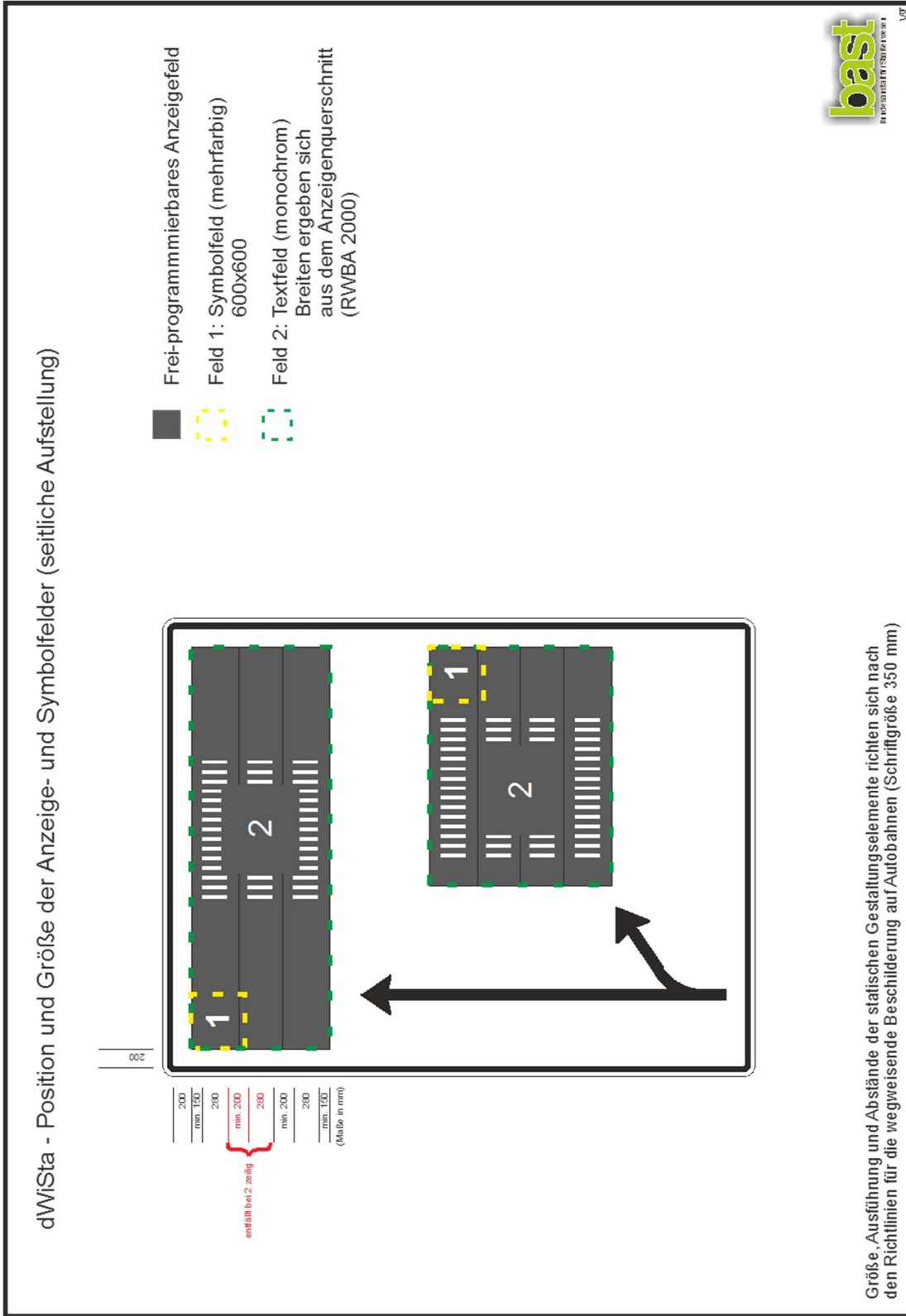
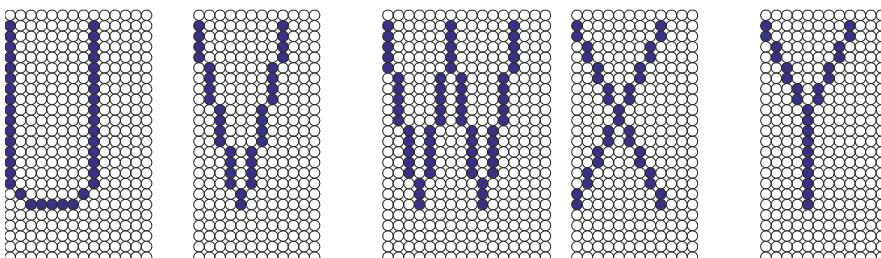
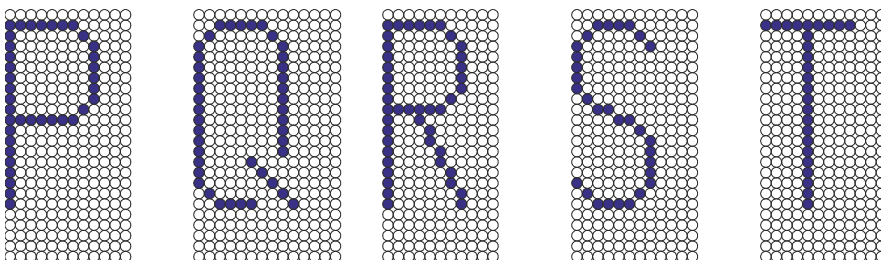
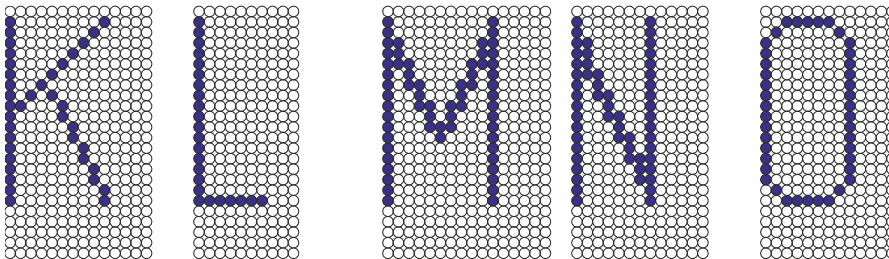
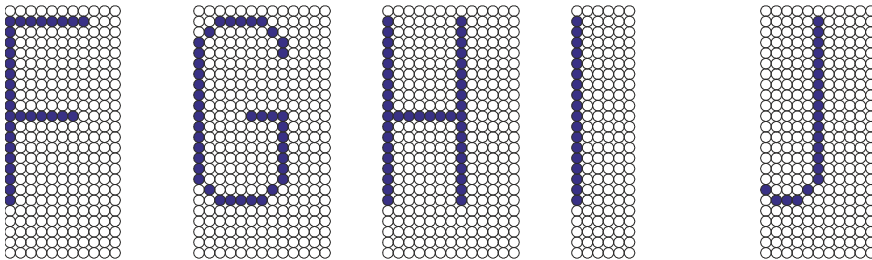
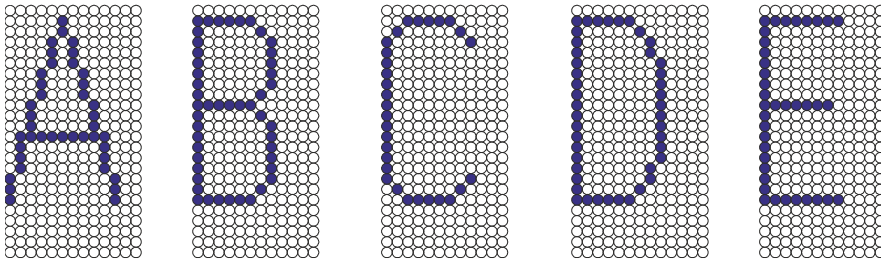


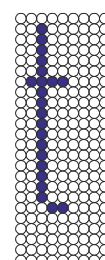
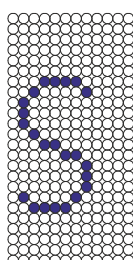
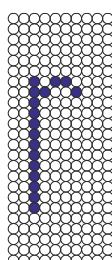
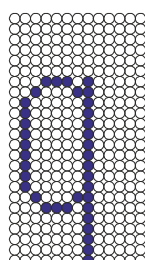
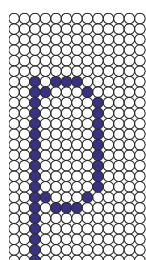
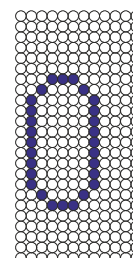
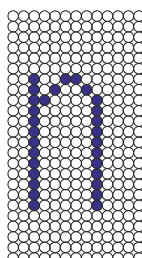
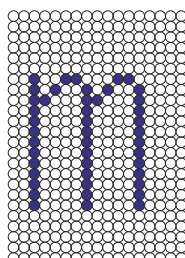
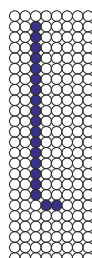
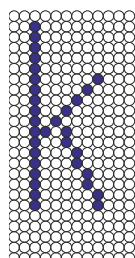
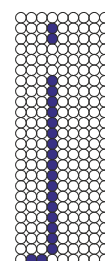
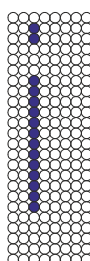
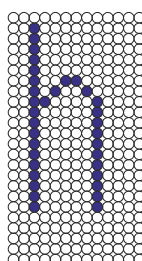
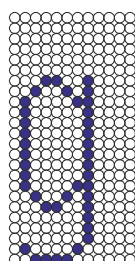
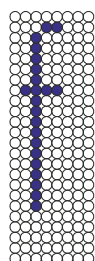
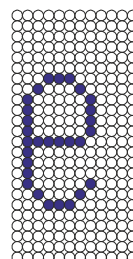
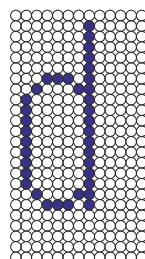
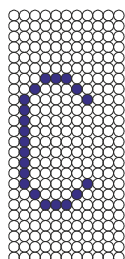
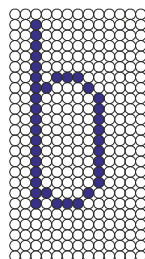
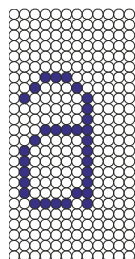
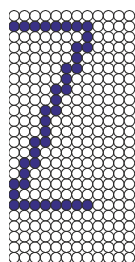
Abbildung 24: Abmessungen dWiSta seitliche Aufstellung

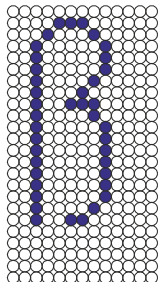
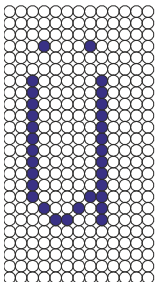
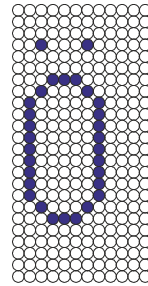
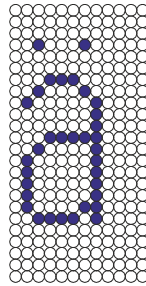
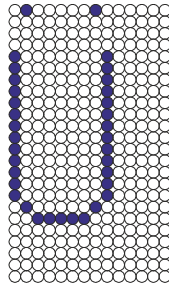
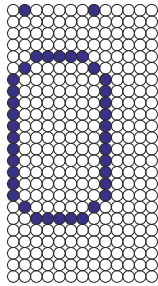
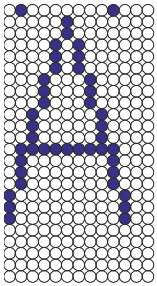
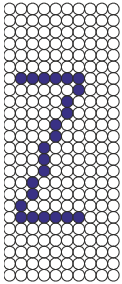
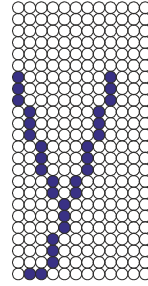
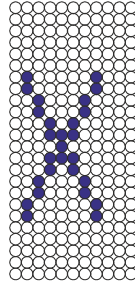
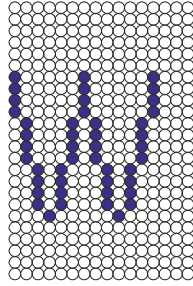
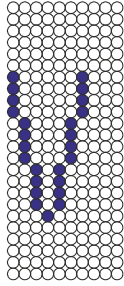
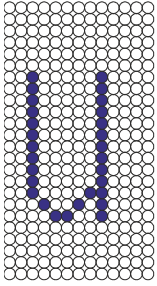
Größe, Ausführung und Abstände der statischen Gestaltungselemente richten sich nach den Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (Schriftgröße 350 mm)

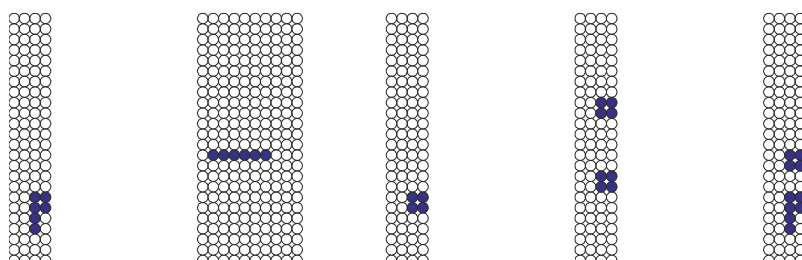
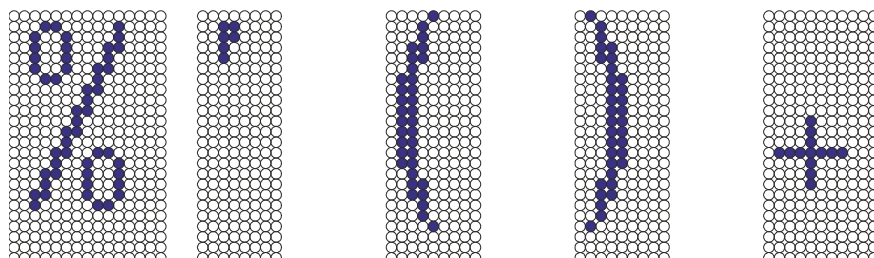
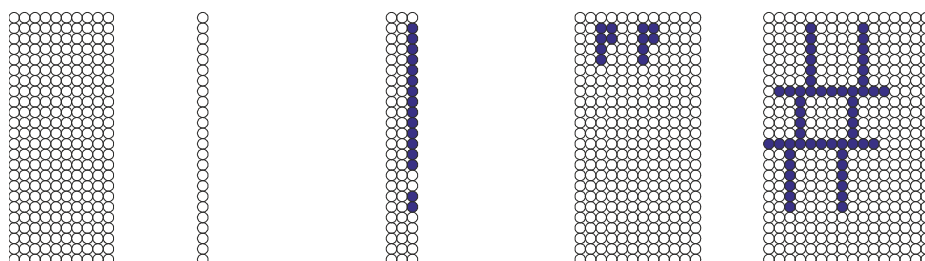
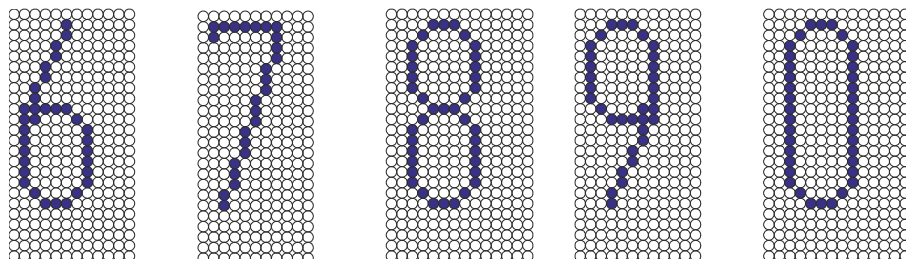
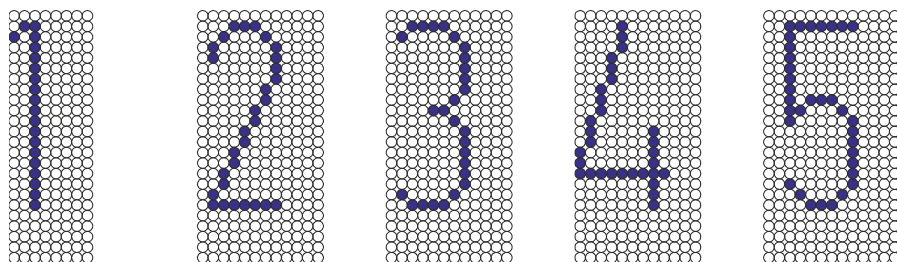
5.2 Schrift- und Zeichenfonts

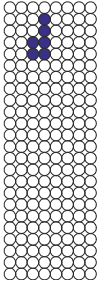
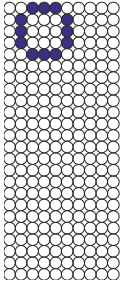
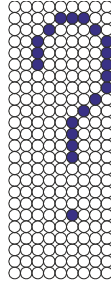
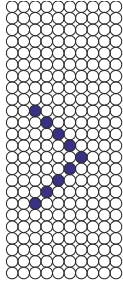
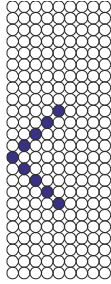
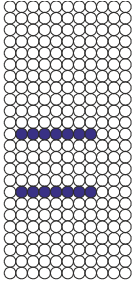
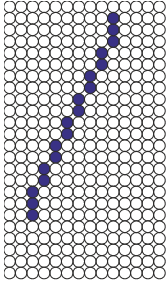
Zeichenfont 350 mm, einreihig



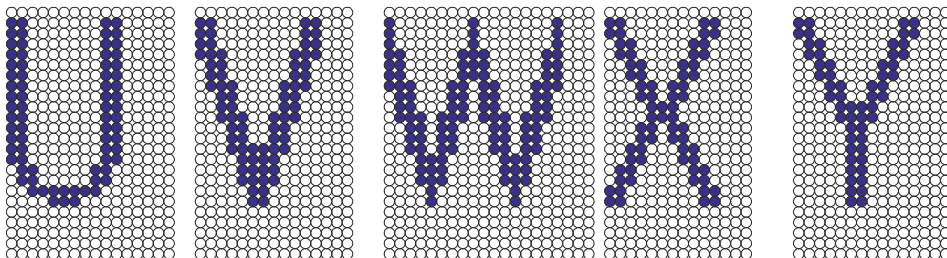
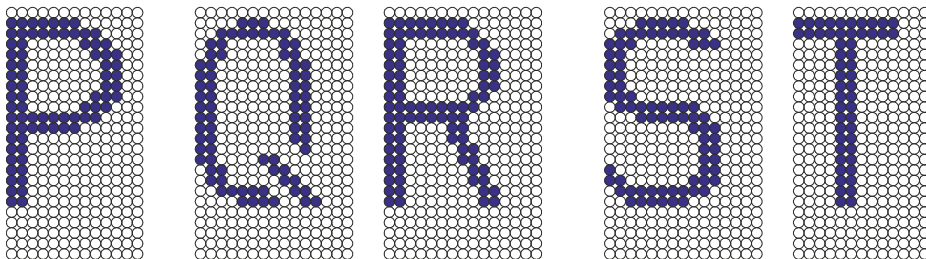
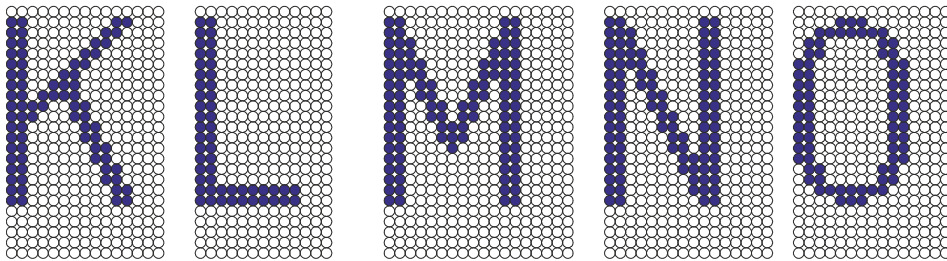
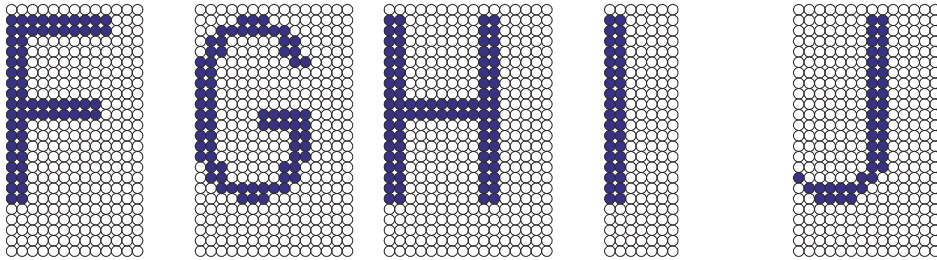
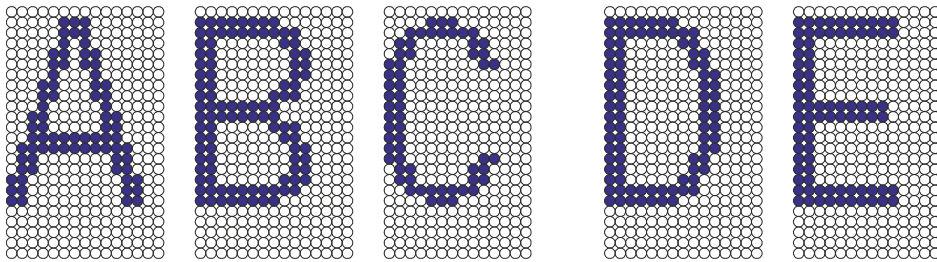








Zeichenfont 350 mm, zweireihig



Z

a

b

c

d

e

f

g

h

i

j

k

l

m

n

o

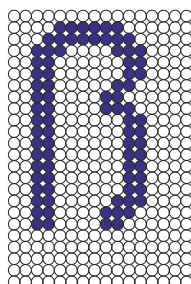
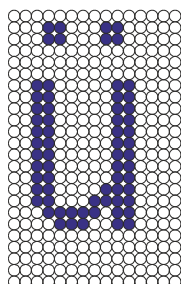
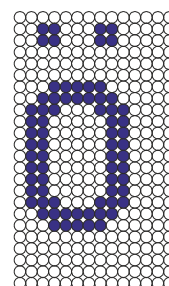
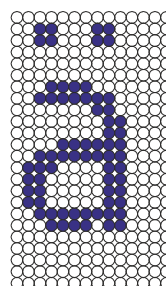
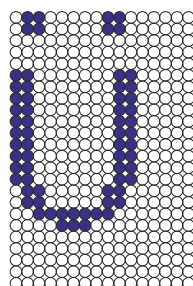
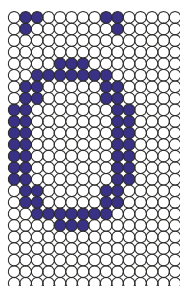
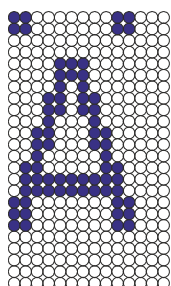
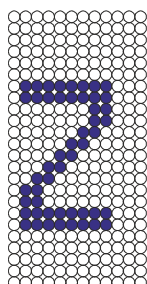
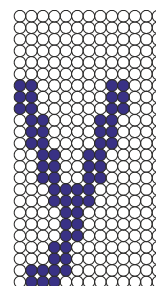
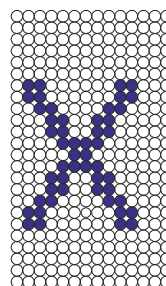
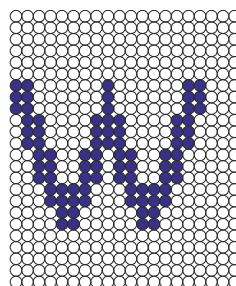
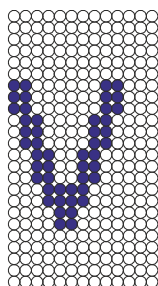
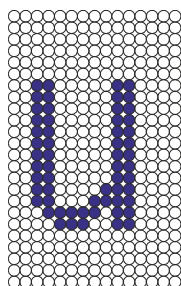
p

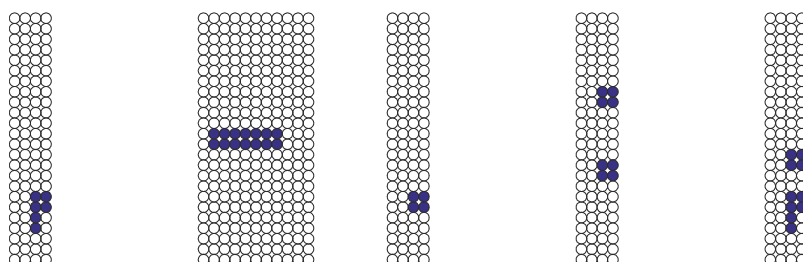
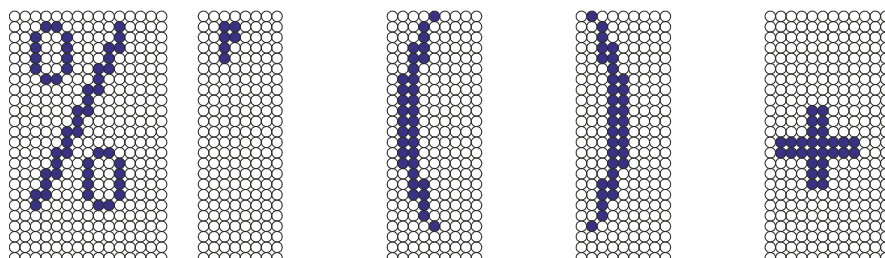
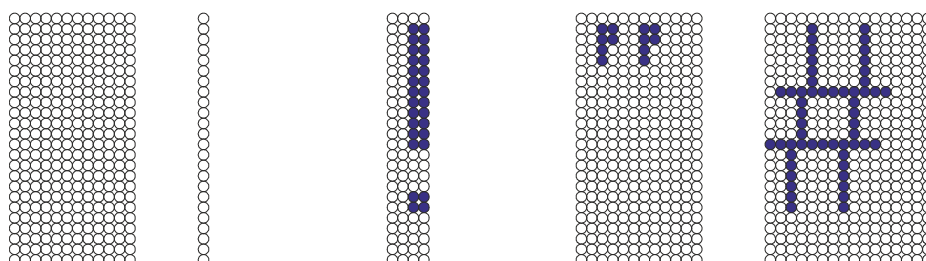
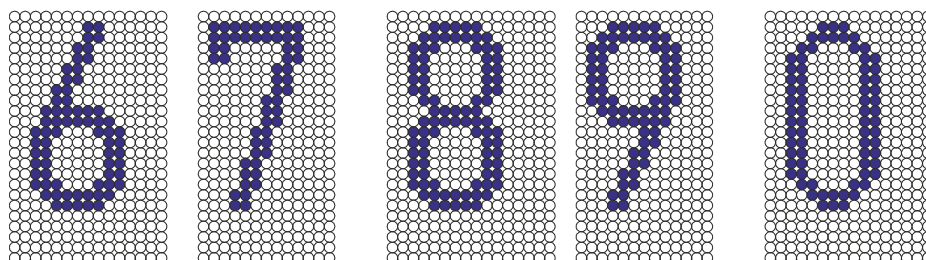
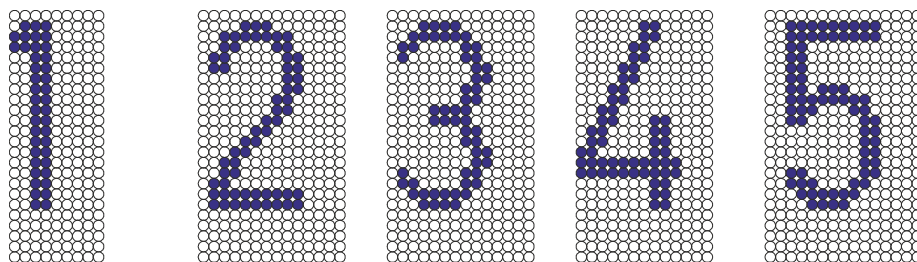
q

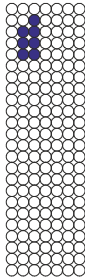
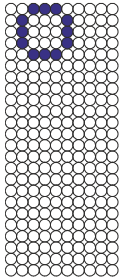
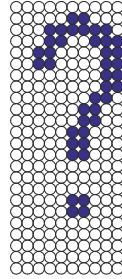
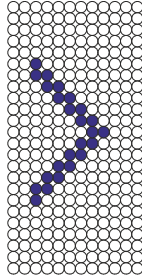
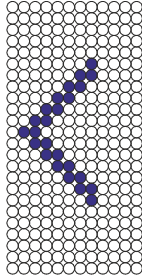
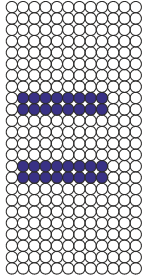
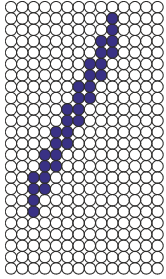
r

s

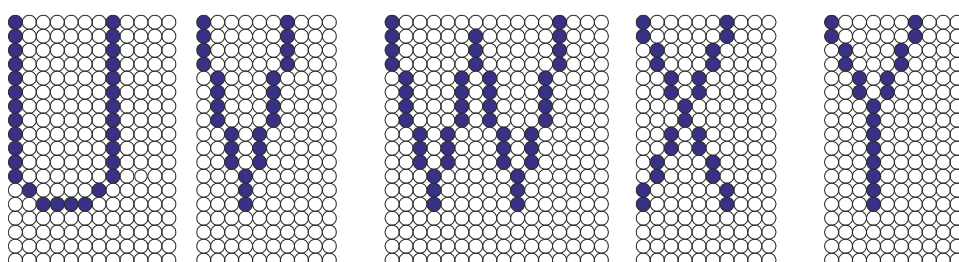
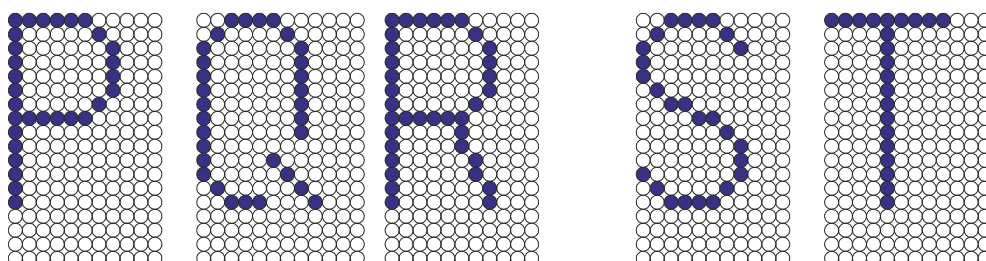
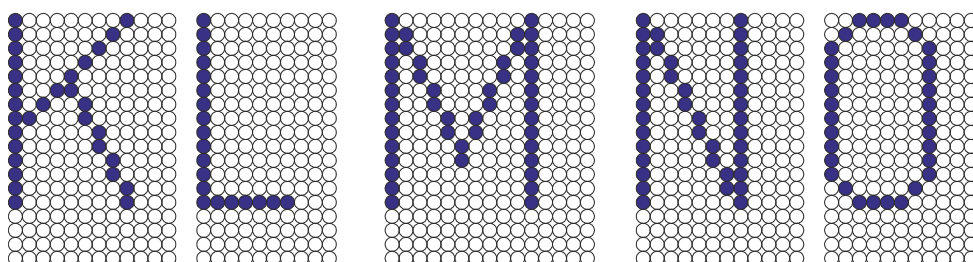
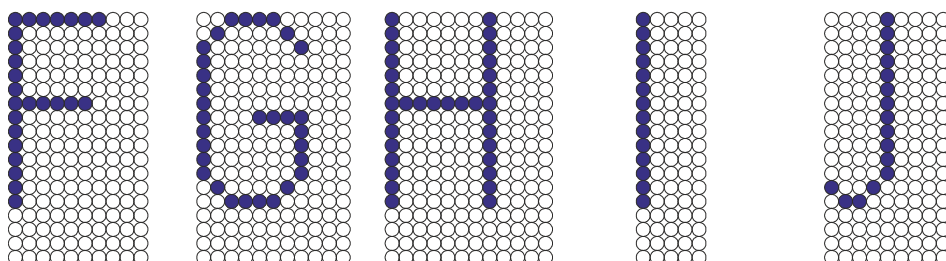
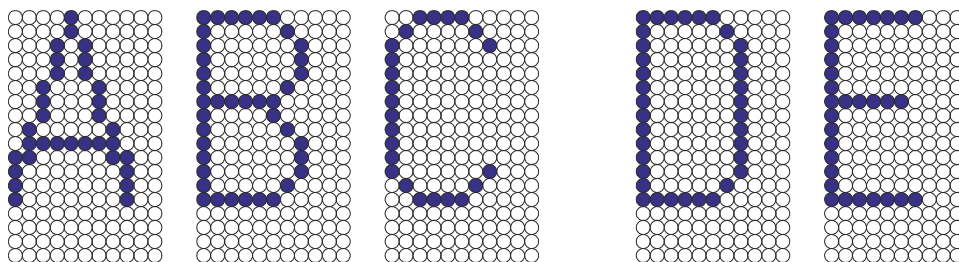
t

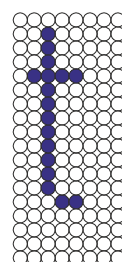
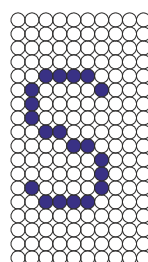
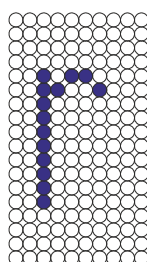
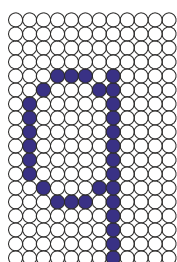
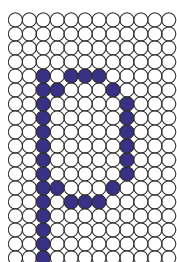
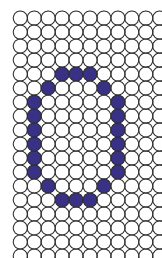
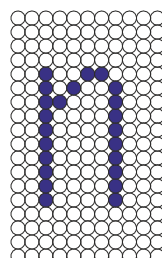
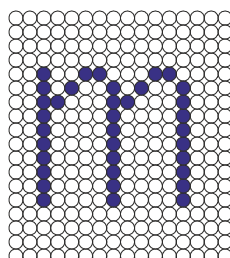
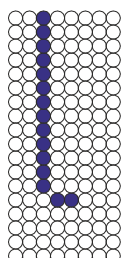
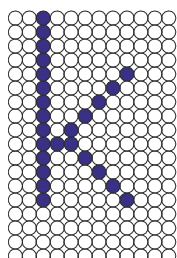
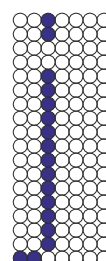
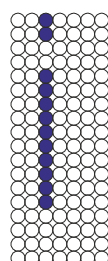
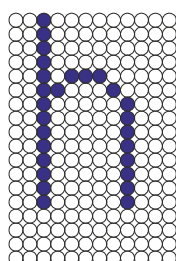
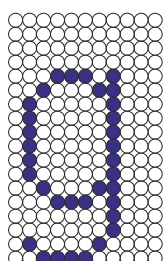
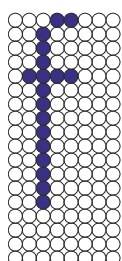
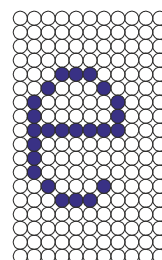
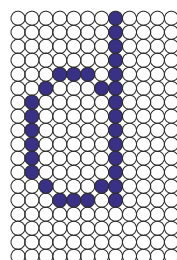
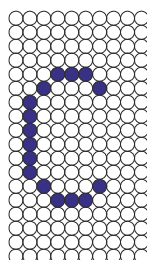
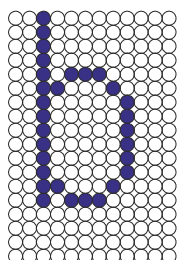
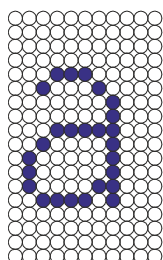
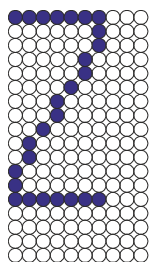


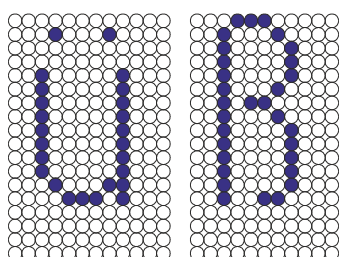
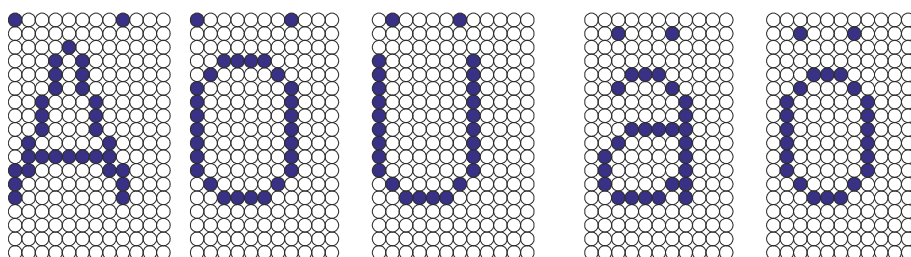
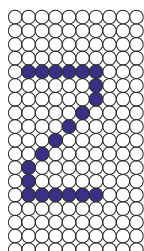
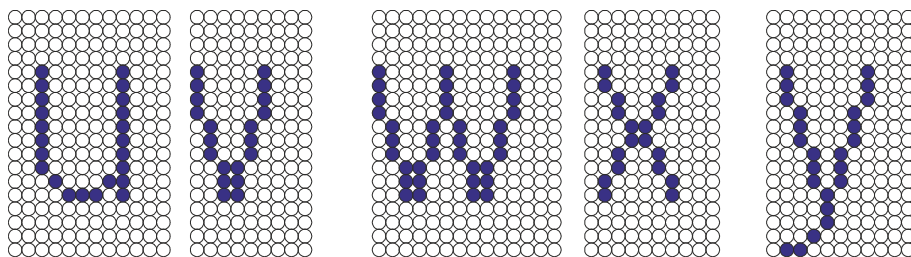


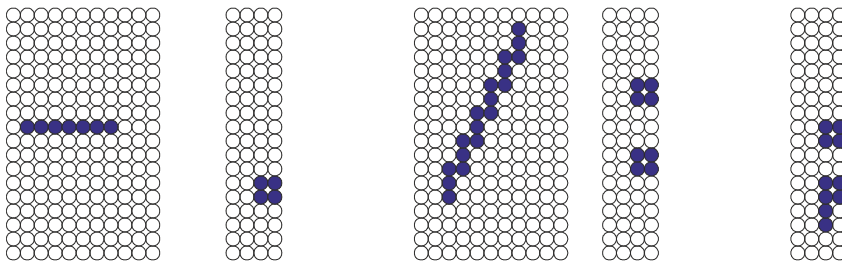
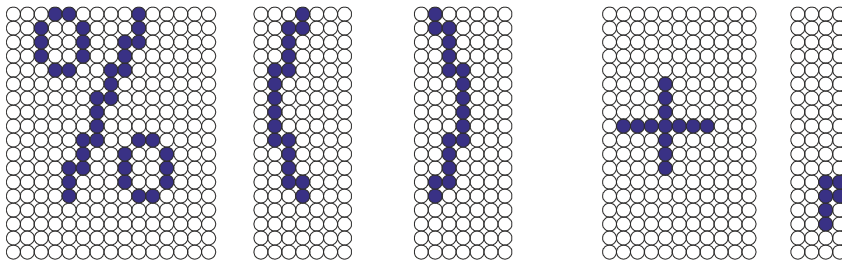
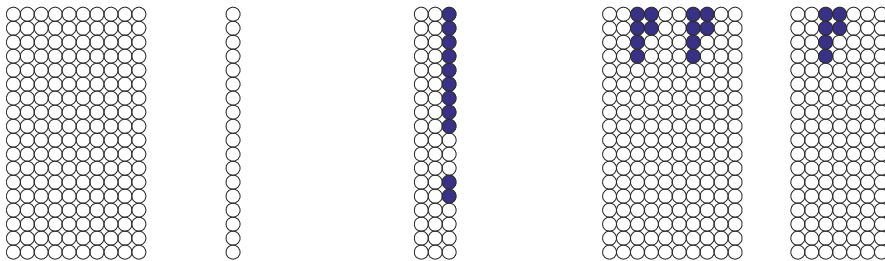
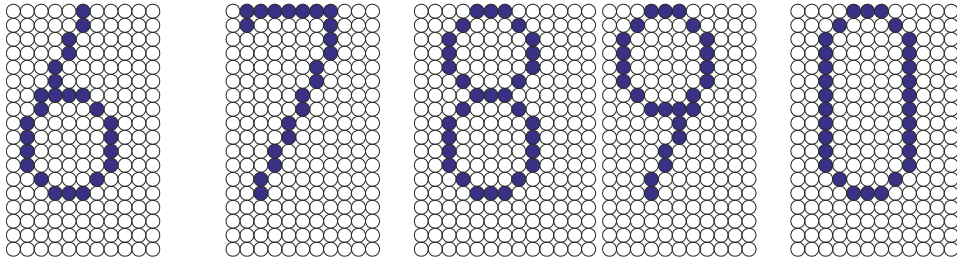
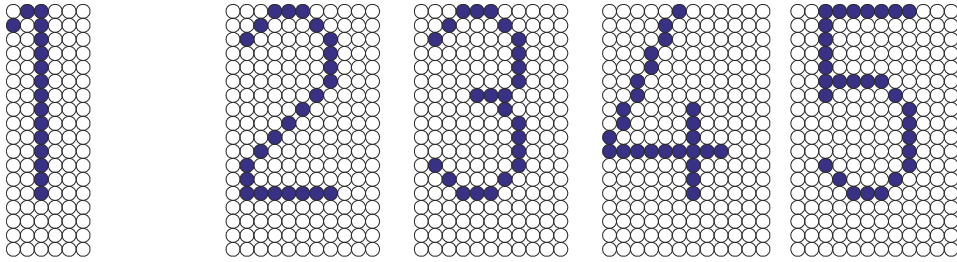


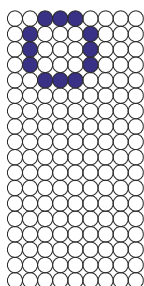
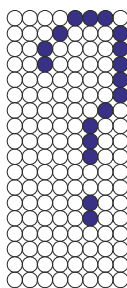
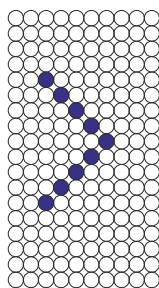
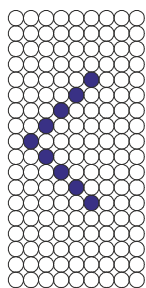
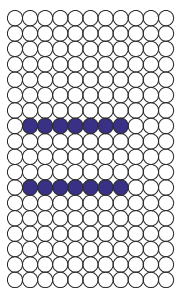
Zeichenfont 280 mm, einreihig



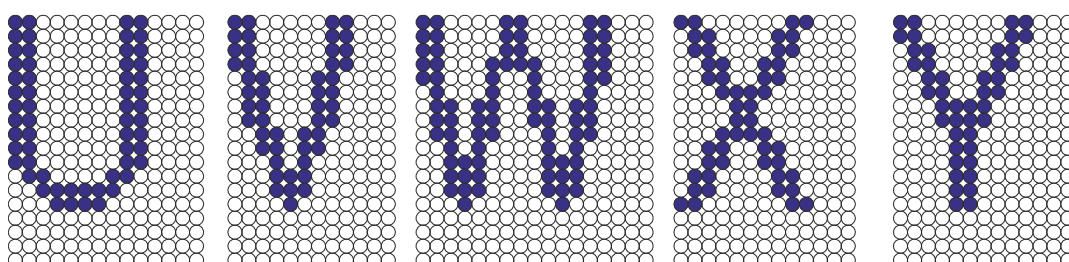
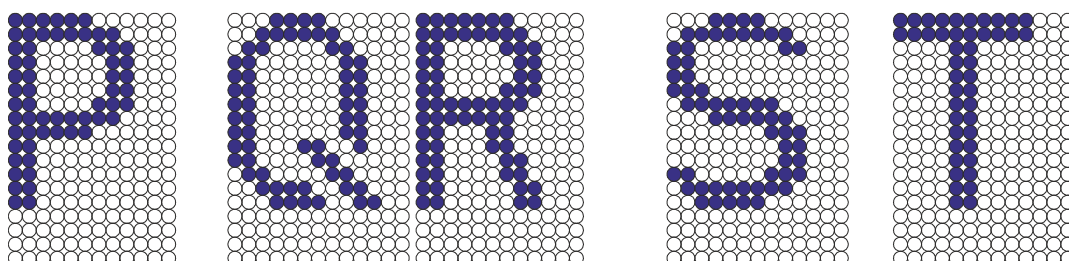
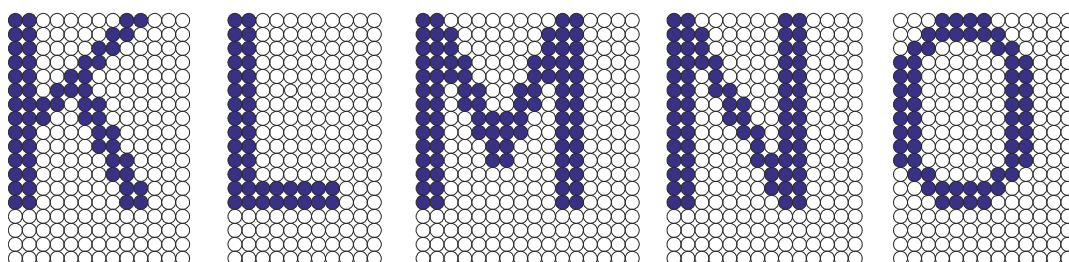
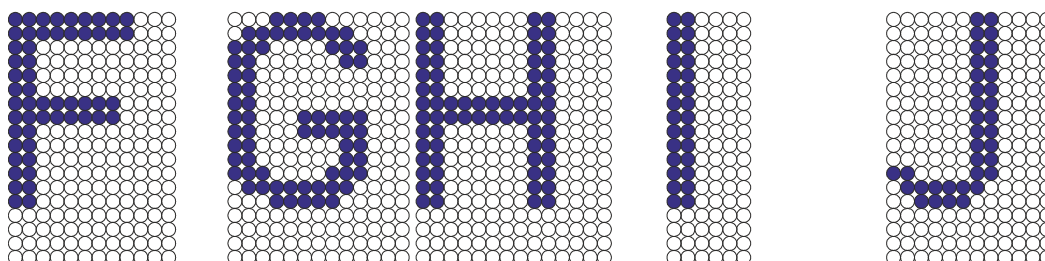
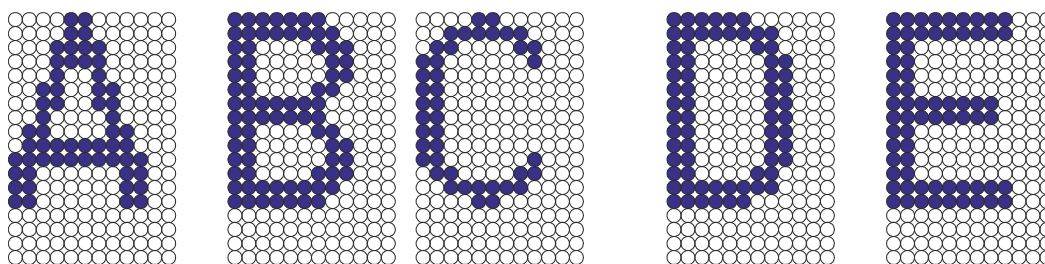


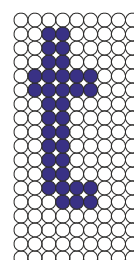
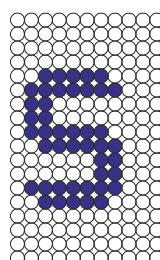
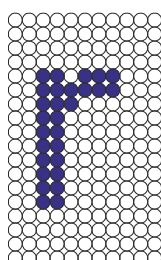
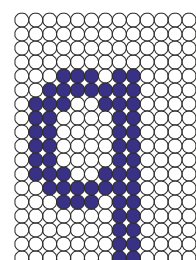
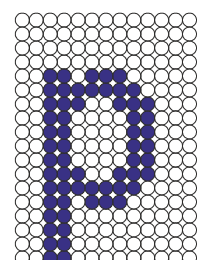
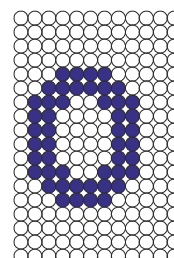
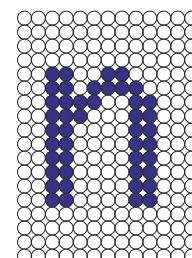
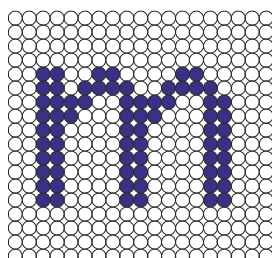
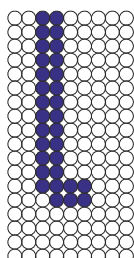
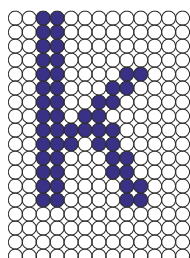
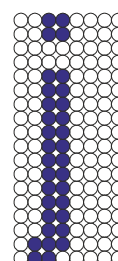
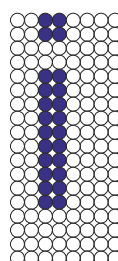
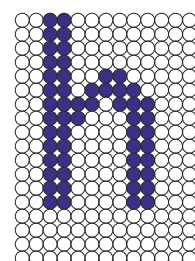
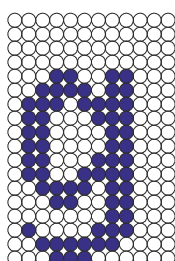
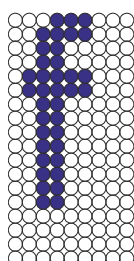
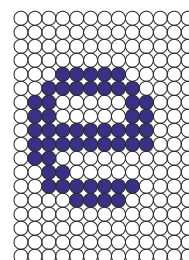
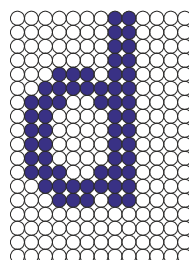
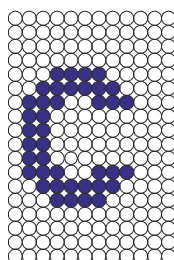
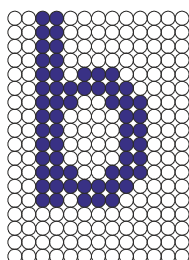
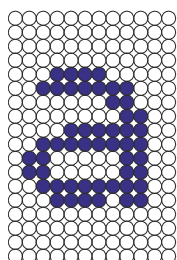
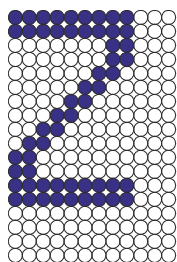


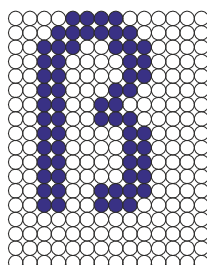
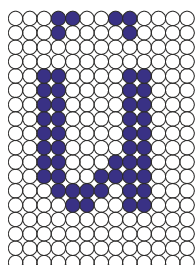
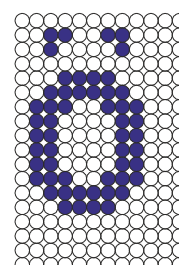
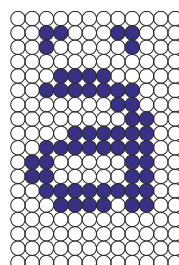
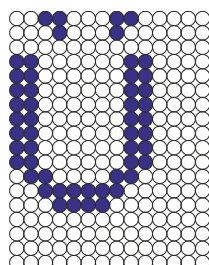
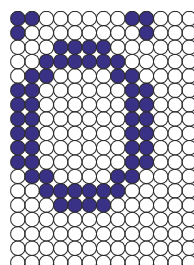
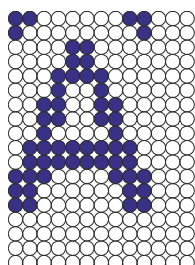
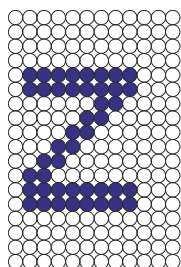
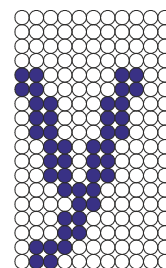
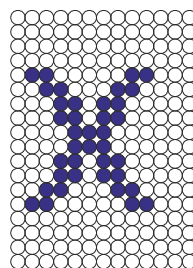
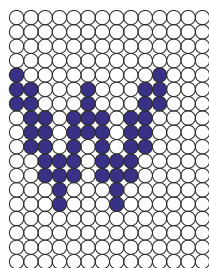
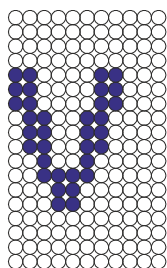
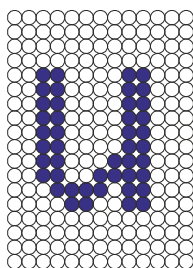


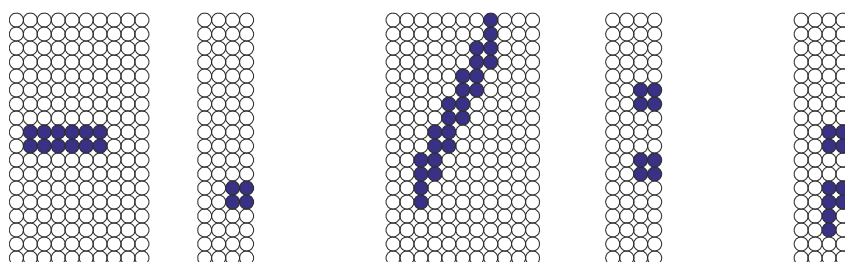
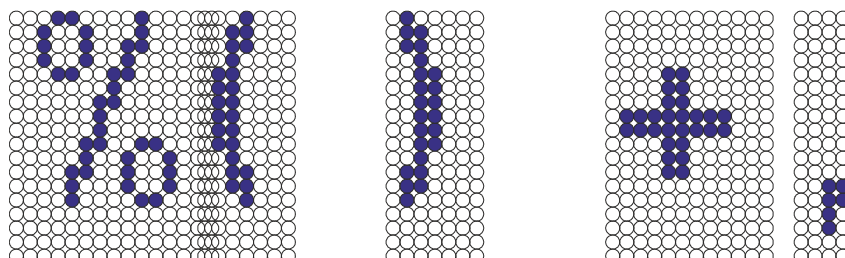
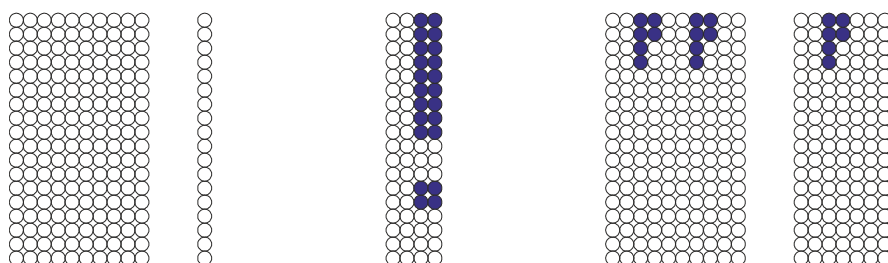
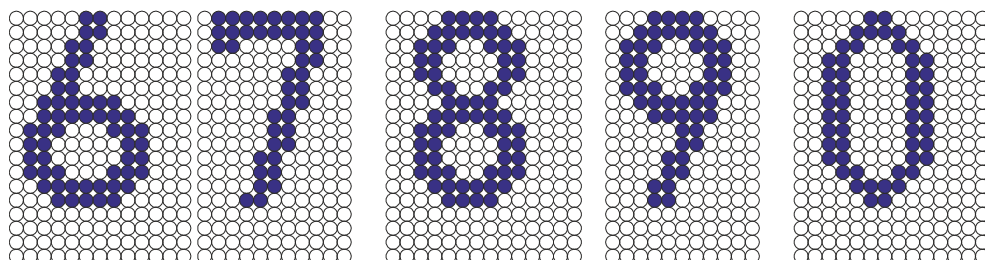
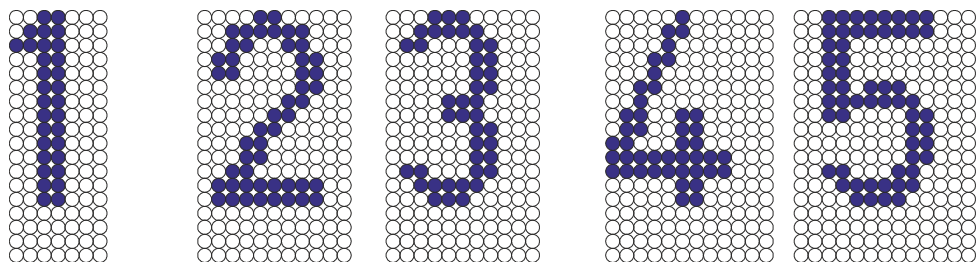


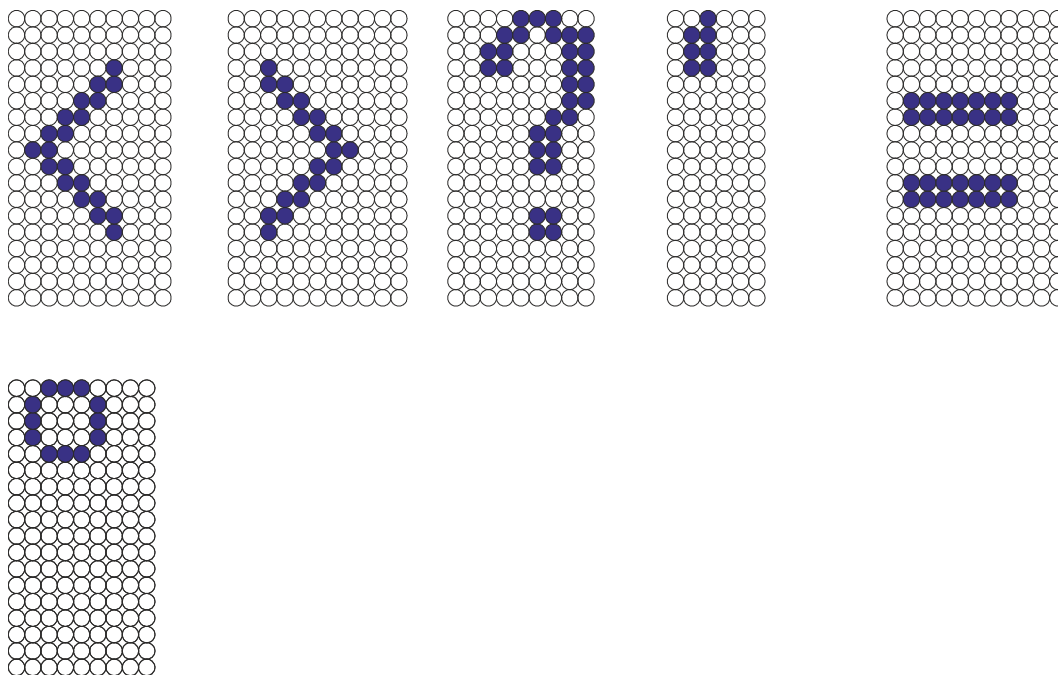
Zeichenfont 280 mm, zweireihig











5.3 Autobahnnummer Zeichen 405 StVO

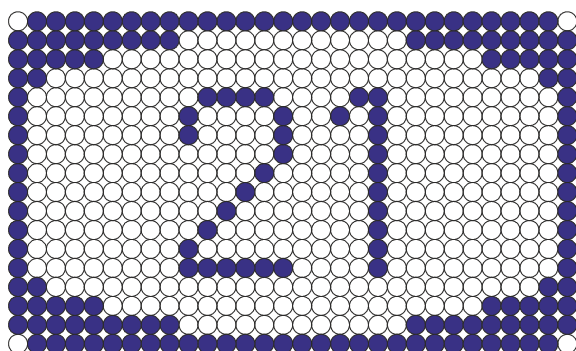
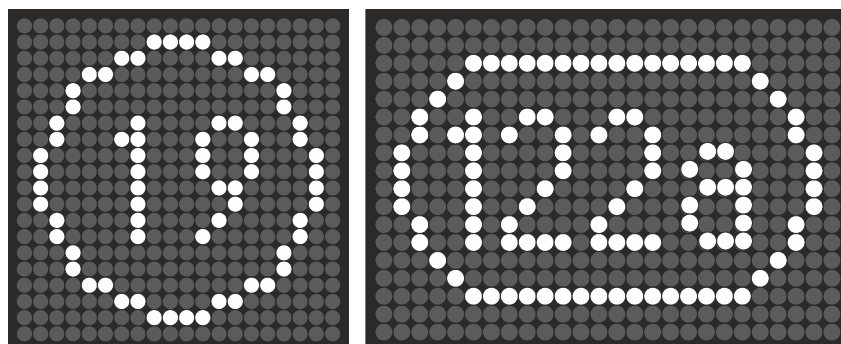


Abbildung 25: Autobahnnummer Zeichen 405 StVO

5.4 Knotenpunktnummer Zeichen 406 StVO



Z.406-50

Z.406-51

Abbildung 26: Knotenpunktnummer Zeichen 406 StVO

Ab 3 stelliger Darstellung der Knotenpunktnummer nur in Form von Zeichen 406-51

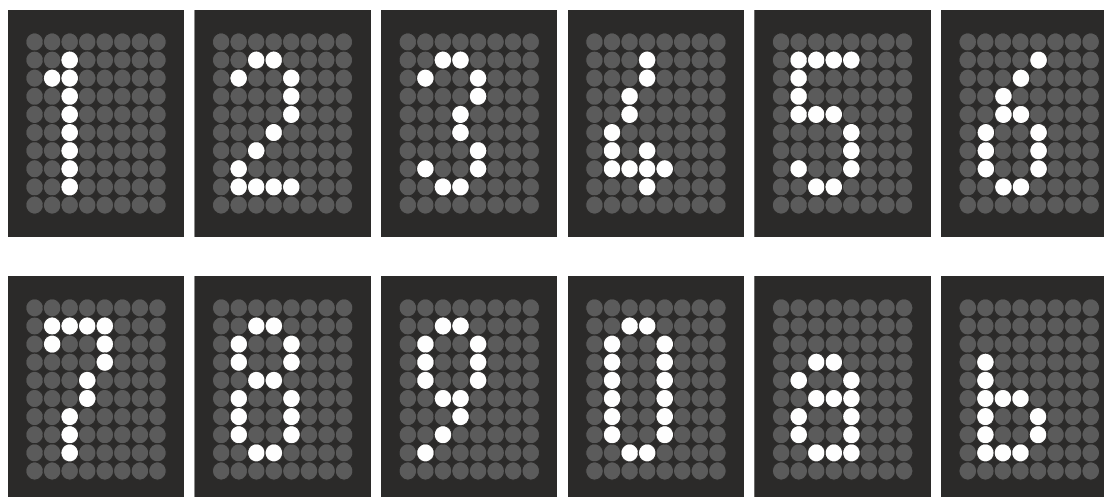


Abbildung. 27: Darstellung der Ziffern und Buchstaben für Zeichen 406 StVO

5.5 StVO-Zeichen in der Anzeige

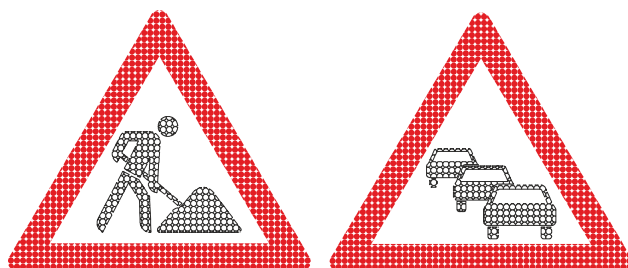


Abbildung 28: StVO Zeichen in der Anzeige

5.6 Äquivalentfläche bei Symbolen und Buchstaben

Die Leuchtdichte bei einer Lichtrasteranzeige ist nicht flächenkonstant. Die in Abbildung 20 geforderte Mindestleuchtdichte L_{min} bezieht sich auf die aktiv leuchtenden Äquivalentfläche. Die Äquivalentfläche F wird durch die Abstand s der leuchtenden Elemente bestimmt. Ein Textzeichen (z. B. "E") wird durch eine Vielzahl diskreter leuchtender Elemente (Lichtpunkte) gebildet, die aufgrund ihrer hohen Lichtstärke überstrahlen und aus einer größeren Entfernung beobachtet zu der Form des Buchstaben zusammenfließen (siehe Abbildung 30). Die Äquivalentfläche F des Textzeichens entspricht also etwa der Fläche, die visuell wahrgenommen wird. Wird z. B. ein Elementabstand s_v sowie s_h von 20 mm für das Textzeichen verwendet, beträgt die Äquivalentfläche F des leuchtenden Elementes $4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, unabhängig von der physikalischen Größe des leuchtenden Elementes.

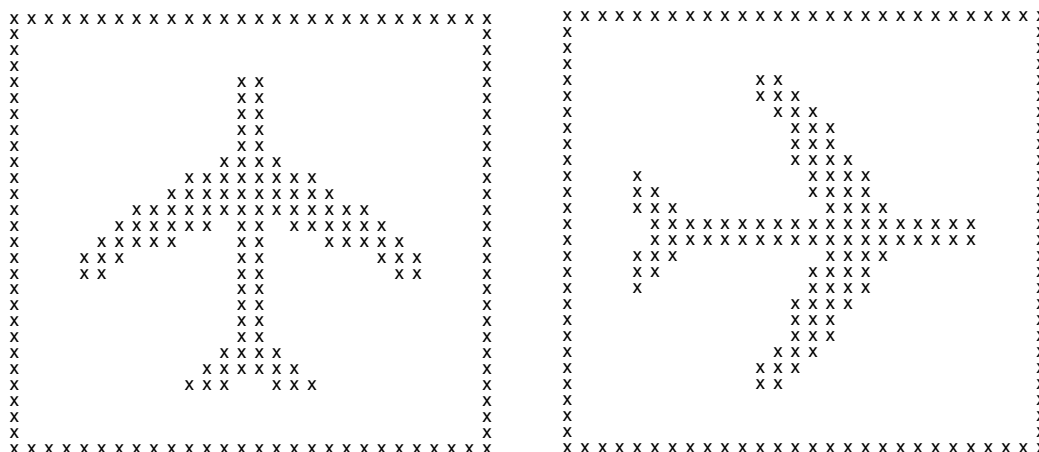


Abbildung 29: Symbole mit Äquivalentfläche

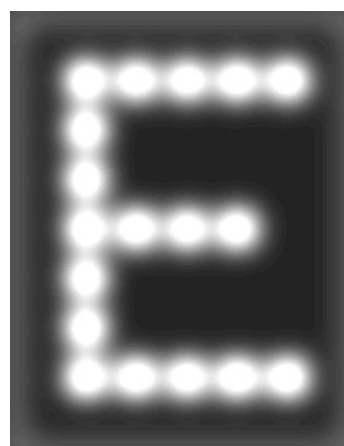
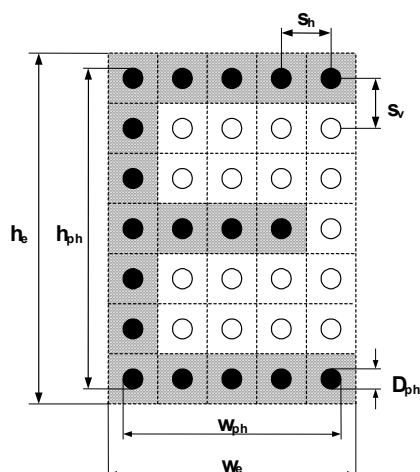


Abbildung 30: Bohrplan zur Lichtrasterdarstellung

Bohrplan zur Lichtrasterdarstellung visuelle Erscheinung durch Überstrahlen der Lichtelemente

h_e = äquivalente Höhe

h_{ph} = physikalische Höhe,

w_e = äquivalente Breite

w_{ph} = physikalische Breite,

s_h = horizontaler Elementabstand

s_v = vertikaler Elementabstand.

D_{ph} = physikalischer Elementdurchmesser

5.7 Leuchtdichteverhältnis LR

Der Kontrast einer selbstleuchtenden Lichtrasteranzeige ist nicht konstant, sondern verringert sich mit zunehmender Umfeldhelligkeit. Das von der Anzeige abgestrahlte Licht wird mit zunehmender Umfeldhelligkeit von einem "Störlicht" überlagert, das sich aus der Reflexion des Sonnenlichtes am dunklen Hintergrund der Lichtrasteranzeige sowie dem Phantomlicht der leuchtenden Elemente zusammensetzt. Zur Bestimmung der Qualität der Anzeigefläche wird gemäß EN 12966-1 das von der Anzeige abgestrahlte Signallicht (Nutzlicht) im Verhältnis zum Störlicht bewertet.

Das Verhältnis der entsprechenden Leuchtdichten (LR-Wert) ist definiert als:

Leuchtdichteverhältnis $LR = (L_a - L_b) / L_b$

L_a : Leuchtdichte des aktiven Zeichens unter externer Beleuchtung

L_b : Leuchtdichte des inaktiven Zeichens unter externer Beleuchtung (Störlicht)

$(L_a - L_b)$: Leuchtdichte des Zeichens ohne externe Beleuchtung (Nutzlicht).

Das Leuchtdichteverhältnis LR ist für die Referenzachse sowie bei den Testwinkeln der Klasse B3 bzw. B5 bei einer Beleuchtungsstärke von 40.000 lx und 10° vertikaler Anleuchtung zu bestimmen.