

**„Gesicherte Nullabsenkungen“: Für blinde Menschen  
gefährlich - gerade noch brauchbar - oder eine gute Lösung?  
Der Leitfaden „Unbehinderte Mobilität“  
der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung  
und die Teststrecke von Borken**

Stand: 27.06.07

Inhalt

0. Vorwort.....	1
1. Zusammenfassung.....	2
2. Die Problematik.....	6
3. Die Teststrecke .....	10
4. Gestaltungen der Grenze Gehweg-Straße.....	10
5. Warn-Bodenindikatoren .....	14
6. Doppelquerungsstelle bei ampelgesicherten Furten .....	16
6.1 Der optimale Platz für die Blindenquerungsstelle .....	16
6.2 Der optimale Platz für die Rollstuhl- bzw. Rollatorquerungsstelle.....	17
6.3 Die optimale Breite der Rampe .....	18
6.4 Aufmerksamkeitsstreifen und Richtungsfelder für blinde Menschen .....	20
7. Doppelquerungsstelle bei Fußgängerüberwegen (Zebrastrreifen) .....	22
7.1 Blindenquerungsstelle:.....	22
7.2 Rollstuhl- und Rollatorquerungsstelle: .....	22
7.3 Dazwischen liegender Bereich.....	23
8. Absicherung einer Nullabsenkung in der Eckausrundung.....	23
9. Tastqualität von Rippen und Noppenstruktur .....	24
10. Die Wichtigkeit geeigneter Begleitstrukturen.....	24
11. Einstiegsstellen an Bushaltestellen .....	26
12. Gehlinien blinder Menschen bei Querungen .....	28
13. Kombi- oder Doppelquerungsstelle? .....	30
14. Doppelquerungsstelle oder klassische 3-cm-Lösung? .....	32

## **Vorwort**

Die Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung arbeitet seit längerer Zeit an Lösungen, die für alle beeinträchtigten Personen optimale oder zumindest gute Lösungen im Straßenraum schaffen sollen. Die Selbsthilfeverbände blinder und sehbehinderter Menschen Deutschlands sowie die in diesem Bereich tätigen pädagogischen Verbände haben diesen Prozess mit großen Hoffnungen und Interesse begleitet. Mit Enttäuschung mussten sie aber feststellen, dass ihre Sicherheitsbedenken nicht ernst genommen wurden: Was einzelne blinde Personen als tragbar akzeptiert haben, was daraufhin in Veröffentlichungen als gute und für blinde Menschen sichere Lösungen angepriesen wurde, wird von den o. a. Verbänden aufgrund der durchgeführten umfangreichen Testbegehungen mit blinden Menschen z. T. als gefährlich eingeschätzt.

Es wird nicht verkannt, dass hinter den vorliegenden hessischen Arbeiten viel Mühe und die besten Absichten stehen. Der vorliegende Aufsatz hat nicht die Absicht, dies abzuqualifizieren. Es soll aber deutlich gemacht werden, was aus Sicht der

beschriebenen Verbände nicht akzeptiert werden kann, was unbedingt verbessert werden muss und weitere Tests erfordert.

## 1. Zusammenfassung

Dargestellt wird zunächst die Entstehung des Interessenkonflikts um die „optimale“ Bordsteinhöhe bei Querungsstellen und der Umgang damit. Bei den erwähnten Alternativen zur Norm-Höhe von 3 cm geht es insbesondere um die hessische Gestaltung des „Kasseler Rollbords“, dessen Name inzwischen in „EASYCROSS® - Barrierefreie Leitsysteme“ abgeändert wurde (im Folgenden unter dem ursprünglichen Namen zitiert). Kurz angesprochen werden die drei Exkursionen, die von blinden Menschen und Mobilitätslehrern zu realisierten Beispielen im Umkreis von Kassel durchgeführt wurden und wenig überzeugende Beobachtungen erbrachten. Zu diesem Zeitpunkt war der Leitfaden „Unbehinderte Mobilität“ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung <sup>(1)</sup> im Entstehen begriffen (im Folgenden zitiert als „Leitfaden“). Beschrieben werden die relativ erfolglosen Versuche, mit Hilfe von Änderungsvorschlägen die darin vorgesehenen Zeichnungen („Entwurfsgrundlagen“) so zu beeinflussen, dass die Vorschläge das Bedürfnis blinder Menschen nach Sicherheit und Orientierung ausreichend berücksichtigen.

Als Haupt-Kritikpunkte an diesem Leitfaden werden erarbeitet:

- In den Entwurfsgrundlagen werden häufig Nullabsenkungen (Rollborde) dargestellt, die nicht mit Warnfeldern abgesichert werden. Diese Lösungen stellen für blinde Menschen eine nicht zu akzeptierende Gefährdung dar.
- Der Hinweis „Rillenplatten als Absicherung“ (zum Schutz vor Nullabsenkungen), der auf einigen Entwurfszeichnungen zu finden ist, verringert diese Gefährdung praktisch nicht: Die gegenwärtig üblichen „Rillenplatten“ haben nämlich Rippenabstände von 10 bis 20 mm und bieten, quer verlegt, bekanntlich keine Sicherheit als Warnstruktur. Dazu müssten, wie Tests ergeben haben, die Abstände von Rippe zu Rippe mindestens 38 mm betragen. Die Empfehlung des Leitfadens kann daher nicht akzeptiert werden.
- Ein zwingend notwendiges Prinzip wird bei Furten praktisch konsequent, bei anderen Querungsstellen sehr häufig missachtet: Falls Nullabsenkungen realisiert werden, müssen diese zwar so breit sein, wie dies für Rollstuhl- und Rollatornutzer nötig ist, jedoch – mit Rücksicht auf die Sicherheitsbedürfnisse blinder und sehbehinderter Menschen – so schmal wie möglich.
- Entgegen der altbekannten Forderung nach möglichst glatten Begleitstrukturen werden bei nahezu allen Fotografien des Leitfadens deutlich gefaste Steine neben Bodenindikatoren als vorbildliche Lösung gezeigt. Dies kann nicht akzeptiert werden, nachdem längst bekannt ist, dass dadurch die Strukturen von Bodenindikatoren sehr schlecht und im Extremfall überhaupt nicht wahrgenommen werden können.
- Entscheidende Aussagen zu den Bedürfnissen und Fähigkeiten blinder Menschen werden mit falschen Behauptungen begründet und in Bildern und Richtzeichnungen dokumentiert <sup>(2)</sup>. Werden letztere in die Realität umgesetzt, wird blinden Menschen Unerträgliches zugemutet und sie werden unzumutbaren Gefahren ausgesetzt, wie erste Zeitungsberichte erahnen lassen <sup>(3)</sup>. Angesichts der schwerwiegenden Mängel, die blinde Menschen gefährden, sollte der Leitfaden „Unbehinderte Mobilität“ wieder umgehend aus dem Verkehr gezogen und überarbeitet werden.

Kernstück der vorliegenden Ausführungen ist die Auswertung der Tests blinder Personen auf einer neu errichteten Teststrecke. Als wichtigste Ergebnisse kann festgehalten werden:

- Mit deutlicher Mehrheit abgelehnt werden „Kombiquerungsstellen“, bei denen blinde und sehbehinderte Menschen durch Leiteinrichtungen in Nullabsenkungen hineingeführt werden.
- „Doppelquerungsstellen“ (örtlich getrennte Gestaltung für Rollstuhl- und Rollatornutzer einerseits, blinde und sehbehinderte Menschen andererseits) lassen sich sowohl bei nicht signalisierten Fußgängerüberwegen als auch bei signalisierten Fußgängerfurten als gute Lösungen für blinde Menschen gestalten.
- Blinde Menschen, die befürchten, selbst eine optimal gestaltete Doppelquerungsstelle sei eine spürbare Verschlechterung gegenüber der klassischen 3-cm-Lösung, können beruhigt werden: Es darf als weitgehend gesichert gelten, dass dies nicht zutrifft. Das Gegenteil scheint der Fall zu sein – allerdings nur dann, wenn die im Folgenden aufgelisteten Aspekte der Gestaltung beachtet wurden.

Zur blinden- und sehbehindertengerechten Gestaltung einer Doppelquerungsstelle erwiesen sich auf Grund der Testergebnisse die folgenden Komponenten als wichtig bzw. zwingend notwendig (s. Abb. 1 bis 5):

- Der auf Null abgesenkte Bereich der Bordsteinkante hat eine maximale Breite von 90 cm. Die Verziehungen der Bordsteinkante von der Höhe 0 auf die Höhe von 3 cm haben eine maximale Breite von 30 cm. Der gesamte Bereich, bei dem der Bord eine Höhe zwischen null und drei Zentimeter aufweist, hat folglich eine Breite von maximal 1,50 m.
- Dieser Bereich muss grundsätzlich mit einem Warnfeld abgesichert sein, das die Nullabsenkung L-förmig umschließt (Absicherung dahinter sowie auf jener Seite, die der Blindenquerungsstelle abgewandt liegt).
- Das Warnfeld weist hinter dem Rampenstein eine Tiefe von mindestens 60 cm bzw. neben der Verziehung eine Tiefe von mindestens 30 cm auf. Die Struktur besteht aus Rippen, die mindestens 38 mm Abstand voneinander aufweisen und deren Richtung parallel zum Bordstein verläuft.
- Die Blindenquerungsstelle hat eine Breite von 90 cm und eine Bordhöhe von mindestens 6 cm.
- Bei schräger Querung muss sich ein „Richtungsfeld“ von mindestens 60 cm Tiefe an den Bordstein anschließen; bei rechtwinkliger Querung ist dies wünschenswert. Die dabei verwendete Rippenstruktur sollte Abstände von Rippenmitte zu Rippenmitte von mindestens 38 mm aufweisen; die Rippenrichtung muss genau auf die Mitte des gegenüberliegenden Überwegs weisen.
- Auf das Richtungsfeld führt entweder ein 90 cm breiter, über den gesamten Gehweg reichender Aufmerksamkeitsstreifen aus Noppenstruktur oder – bei verzweigten Leitsystemen – ein Leitstreifen zu.
- Sowohl für blinde Menschen als auch für Rollstuhl- und Rollatornutzer wären in allen Gehbereichen glatte, ungefastete, möglichst fugenlose Bodenbeläge optimal. Zwingend notwendig sind diese – als Minimalforderung – als Begleitstruktur zu Bodenindikatoren. Bei Leitstreifen genügt dabei eine Breite von 30 cm, bei Aufmerksamkeitsstrukturen muss die Breite mindestens 60 cm betragen (z. B. in der Nachbarschaft von Warnfeldern oder Aufmerksamkeitsstreifen quer über den Gehweg).

- Bei nicht signalisierten Fußgängerüberwegen liegen die beiden Querungsstellen an ihren äußeren Enden, bei signalisierten Fußgängerfurten zu beiden Seiten direkt neben dem Signalgebermast.
- Dabei muss die Blinden- und Sehbehindertenquerungsstelle auf der kreuzungsfernen, die Rollstuhl- und Rollatorquerungsstelle auf der kreuzungsnahen Seite des Überwegs angeordnet werden.
- An Blindenquerungsstellen sind Bordsteine mit senkrechter Stirnseite und einem Verrundungsradius von maximal 1 cm zwingend notwendig.
- Auf Verkehrsinseln müssen die gleichen Bordsteinhöhen vorliegen und Bodenindikatoren gleich angeordnet sein wie am Straßenrand. Von größter Wichtigkeit sind hier die Warnfelder hinter Nullabsenkungen. Ob ein Noppenstreifen ggf. entfallen kann und wenn ja, ab welcher Inselbreite, ist anhand von gebauten Beispielen zu prüfen.
- Die Inselköpfe sind von der Aufstellfläche mit mindestens 6 cm hohen, senkrechten Bordsteinen abgegrenzt, die genau in die Querungsrichtung weisen. Dies gilt auch für Dreiecksinseln.

Die beschriebene Gestaltung ist das Ergebnis von Testbegehungen im Laborbereich. Die angedeuteten noch offenen Fragen müssen beantwortet werden anhand von Querungsstellen, die nach diesen Vorgaben im realen Straßenraum errichtet werden.

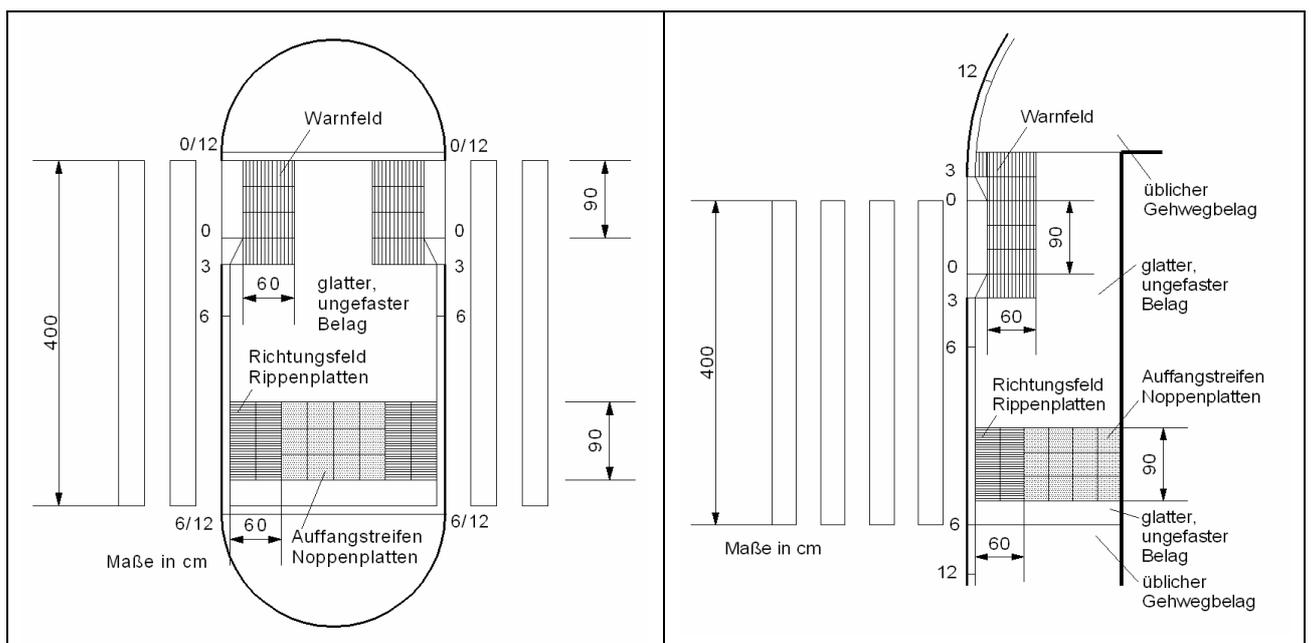


Abb. 1 + 2: Doppelquerungsstelle an einem Fußgängerüberweg (Zebrastrifen)

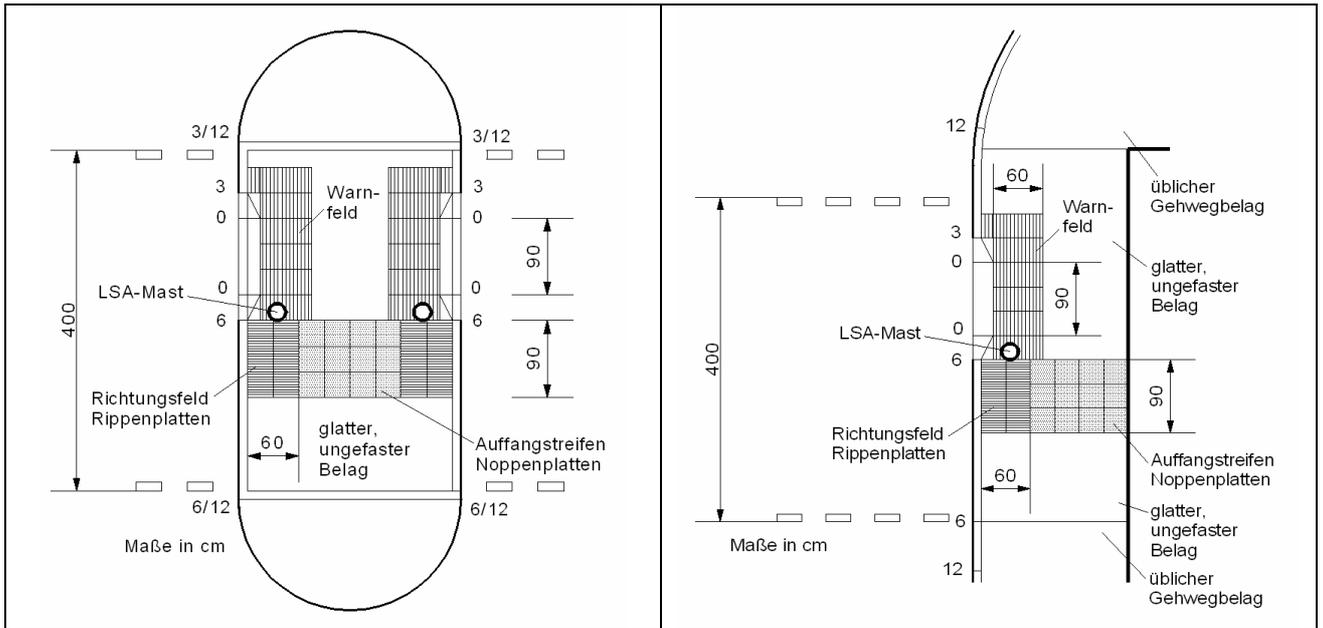


Abb. 3 + 4: Doppelquerungsstelle an einer Fußgängerfurt  
 Skizzen: D. Böhlinger / P. Woltersdorf

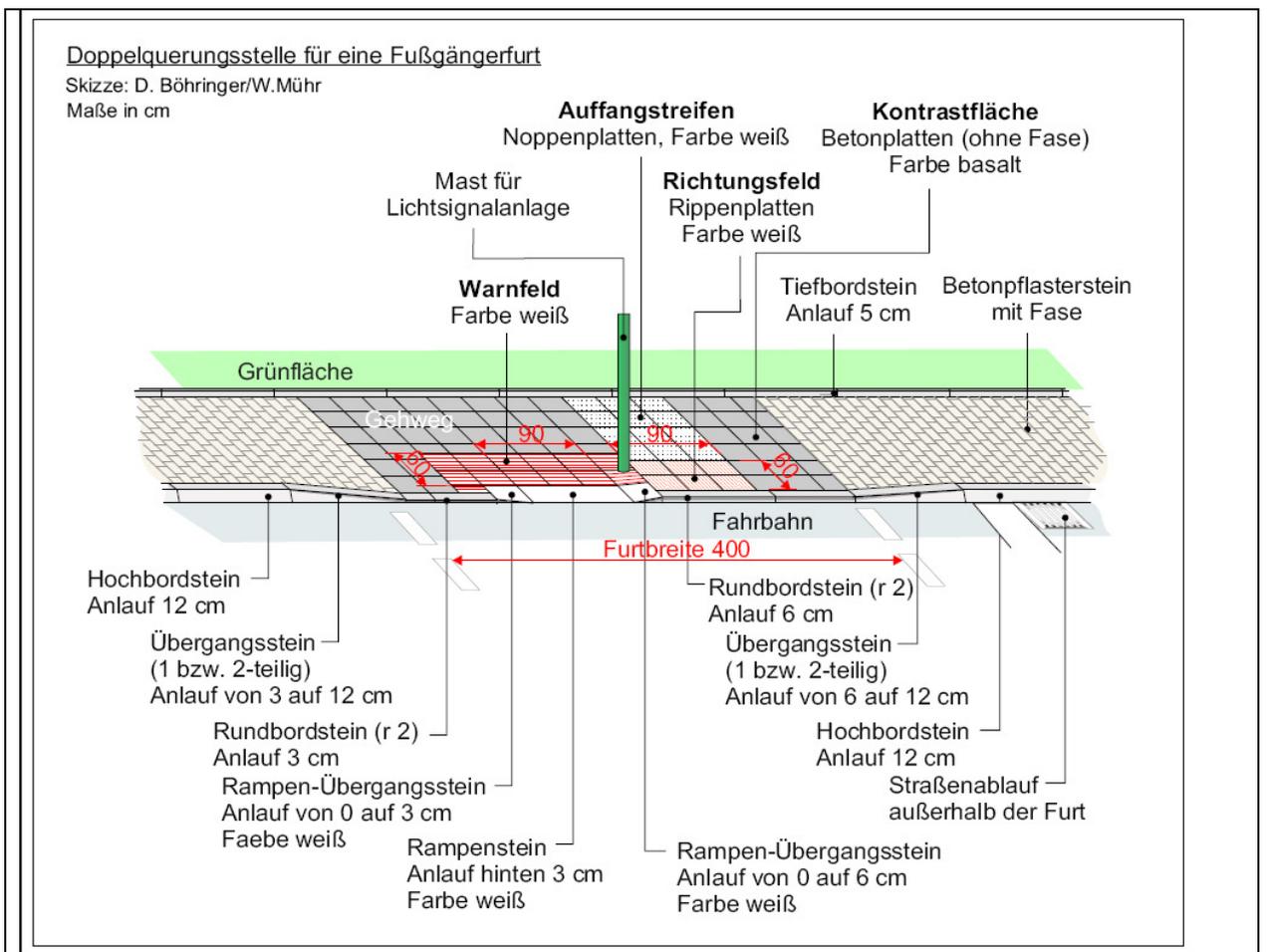


Abb. 5: Perspektivische Ansicht einer Doppelquerungsstelle an einer Fußgängerfurt

## 2. Die Problematik

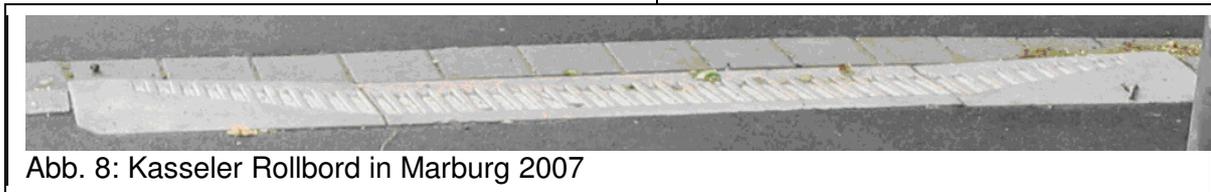
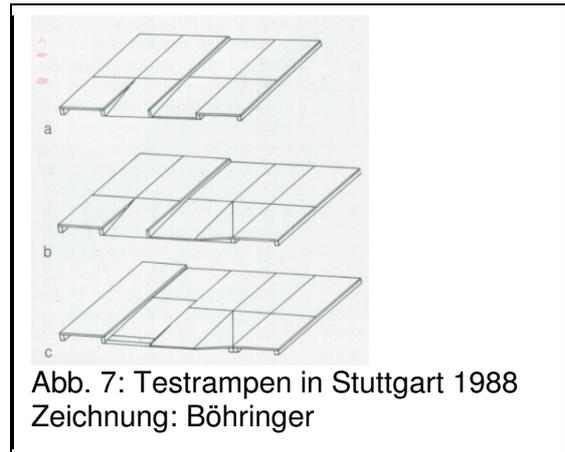
In den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts begann sich in Deutschland ein Interessenskonflikt anzubahnen. Zu jener Zeit waren Bordsteine noch durchgehend mindestens 10 cm hoch. Dann aber setzten Rollstuhlnutzer durch, dass die Bordsteine an Querungsstellen abgesenkt wurden. Blinde Menschen benötigen jedoch gerade dort einen sicher ertastbaren Hinweis, an welcher Stelle der Gehweg endet und die Gefahr der Fahrbahn beginnt. Als Kompromiss werden nun in aller Regel Absenkungen auf 3 cm Bordsteinhöhe vorgenommen. Diese Kante ist aber für einzelne Rollstuhl- und Rollatornutzer zu hoch, so dass sie evtl. erhebliche Schwierigkeiten haben, den Höhenunterschied zu bewältigen. Umgekehrt ist diese Kante für blinde Menschen eigentlich zu niedrig, da sie nur mit großer Konzentration wahrgenommen werden kann und bei Ablenkungen oder auch Verschmutzungen leicht überschritten wird, ohne erkannt worden zu sein – was dann eine erhebliche Gefährdung darstellt.

Immer wieder wurde in der Vergangenheit versucht, noch „behindertengerechtere“ Lösungen zu schaffen. Diese bestanden zumeist aus Absenkungen auf Straßenniveau („Nullabsenkungen“). Sie verbesserten zwar die Situation von Rollstuhl- und Rollatornutzern, verschlechterten die Situation blinder Menschen jedoch dramatisch, gefährdeten sie oder schlossen sie im Extremfall von der selbstständigen Teilnahme am öffentlichen Verkehr aus.



Abb. 6: Nullabsenkung in Mainz

An verschiedenen Orten wurden auch Versuche unternommen, Lösungen zu finden, die beiden Behindertengruppen zugute kommen <sup>(4)</sup>. In diesem Zusammenhang macht in jüngster Zeit der „Kasseler Rollbord“ von sich reden: Er führt über eine schiefe Ebene von ca. 25 cm Länge vom Straßenniveau auf den 3 cm hohen Gehweg, was von Rollstuhl- und Rollatornutzern gut bewältigt werden kann. Für blinde Menschen ist die Oberfläche mit Rillen versehen.



Bei drei Exkursionen, an denen blinde Menschen und Mobilitätslehrer teilnahmen, wurden realisierte Beispiele begangen und getestet, ob die angebotenen Lösungen für blinde Menschen geeignet sind:

- 29. – 30.10.2004 Exkursion nach Kassel/Stockbreite sowie zu einer Furt in Hofgeismar (Industriestraße) mit drei Mobilitäts- bzw. Rehabilitationslehrern/-innen und drei blinden Personen sowie zeitweise weiteren Betroffenen aus der Region. Die erheblichen Bedenken, die sich auf Grund der dort gemachten Erfahrungen gegen diese Gestaltungen ergaben, finden sich in dem Aufsatz „Stellungnahme zum Kasseler Rollbord“ <sup>(5)</sup>
- 06.11.2004 Exkursion nach Hofgeismar mit einem Rehabilitationslehrer und 4 blinden Personen. Als große Überraschung wurden hier eine Reihe weiterer Stellen entdeckt, wo Kasseler Rollborde großflächig eingebaut worden waren, wobei diese



Abb. 9+10: Extrem fehlerhafte Gestaltung einer angeblich „gesicherten Nullabsenkung“ (mit Kasseler Rollbord; Hofgeismar 2004): Der blinde Nutzer wird weit an der Bedarfsampel vorbei geführt, so dass das Anforderungstableau für ihn kaum auffindbar ist. – Der Schachtdeckel irritiert. – Der Aufmerksamkeitsstreifen lenkt den blinden Nutzer direkt in die gefährliche Kreuzungsmitte. (Fotos: Willumeit)

Stellen von den Teilnehmern als ausgesprochen gefährlich für blinde Menschen empfunden wurden.

- 10.06.2006 Exkursion zum Bebelplatz und zur Fünffensterstraße Kassel sowie nach Lischeid und Marburg mit vier Mobilitäts- bzw. Rehabilitationslehrer/innen und neun blinden Personen. Die getesteten Leiteinrichtungen wurden teilweise von den blinden Teilnehmern nicht wahrgenommen, die Querungsstellen zu einem großen Teil als gefährlich für blinde Menschen eingestuft. Niedergelegt sind die Test- und Befragungsergebnisse in dem Aufsatz: „Ist der ‚Kasseler Rollbord‘ auch für blinde Menschen eine Hilfe? Ergebnisse einer Exkursion zu gebauten Beispielen“ (6).



Abb. 11 – Bebelplatz Kassel: Obwohl qualitativvolle Noppenplatten verwendet wurden, sind sie weder mit dem Stock noch mit den Füßen sicher wahrzunehmen, da die Umgebung praktisch das gleiche „Tastbild“ ergibt.



Abb. 12 – Bebelplatz Kassel: Diese Nullabsenkung wurde von den blinden Testpersonen und den Mobilitätslehrern als außerordentlich gefährlich eingestuft, zumal sich in der warmen Jahreszeit hier ein Straßencafé auf dem Gehweg ausbreitet, das den Fußgängerstrom zur Bordsteinkante hin abdrängt..

In krassem Widerspruch u diesen Erfahrungen steht die Aussage des Leitfadens: „Nicht alle Modellprojekte entsprechen in jedem Detail dem in den Musterzeichnungen vorgeschlagenen Lösungsweg, doch alle zeigen, wie auch ohne Stufen und Schwellen Blinden sichere Orientierung geboten werden kann“ (7). Diese Aussage muss als unwahr bezeichnet werden.

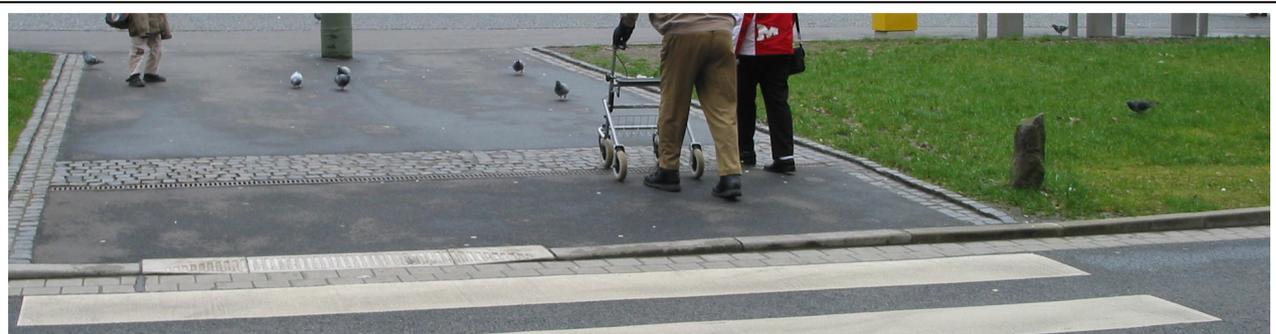


Abb. 13: Wie der Schnappschuss auf dem Bebelplatz Kassel zeigt, benötigen nicht alle Rollatornutzer eine Nullabsenkung. Für viele ist sie aber eine wesentliche Erleichterung.

Die Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung stellte 2006 Entwürfe der Leitfaden-Musterzeichnungen („Entwurfsgrundlagen“) mit der Bitte um kritische Durchsicht zur Verfügung. Mobilitäts- und Rehabilitationslehrer/-innen sowie Betroffene arbeiteten sie sorgfältig durch, wiesen auf die Gefährlichkeit bestimmter Gestaltungen hin und erarbeiteten eine große Zahl von Änderungsvorschlägen, die die Sicherheit und Orientierung blinder Menschen verbessern sollten. Diese Vorschläge fanden jedoch in geringem Ausmaß Beachtung; die entscheidenden Sicherheitsdefizite wurden nicht beseitigt.

Was könnte der Grund für diese Zurückhaltung sein? Im Leitfaden wird die vermutlich erhebliche Zunahme älterer Menschen in naher Zukunft folgendermaßen kommentiert: „Diese Entwicklung führt dazu, dass sich der Anteil behinderter Menschen in Deutschland nicht nur quantitativ, sondern auch strukturell verändert: Es wird mehr Nutzer von Rollatoren geben, mehr schlecht Gehende, Sehende und Demente, während der Anteil ausgebildeter, beispielsweise im Umgang mit dem Langstock trainierter Blinder eher sinken dürfte.“ (8) Sollte dies stimmen, wäre es selbstverständlich primär die Aufgabe der Gesellschaft, rollstuhlgerecht zu bauen, während Blindenaspekte vernachlässigt werden könnten, da sie in absehbarer Zukunft keine Relevanz mehr hätten. Aber trifft die obige Aussage tatsächlich zu?

Bekanntlich steigt die Anzahl blinder Menschen mit höherem Alter erheblich an – demnach wird auch bei der zu erwartenden Veränderung der Bevölkerungsstruktur die Anzahl blinder Menschen zunehmen. Wenn man diesen Personen die Gelegenheit bietet, sich „im Umgang mit dem Langstock“ ausreichend trainieren zu lassen, ist nicht einzusehen, weshalb vitale Senioren diese Technik nicht einsetzen sollten. Schließlich demonstrieren gehbehinderte Senioren, wie sie sich mit Rollatoren in die Öffentlichkeit wagen – eine Stigmatisierung, die noch vor wenigen Jahrzehnten kaum vorstellbar gewesen wäre.

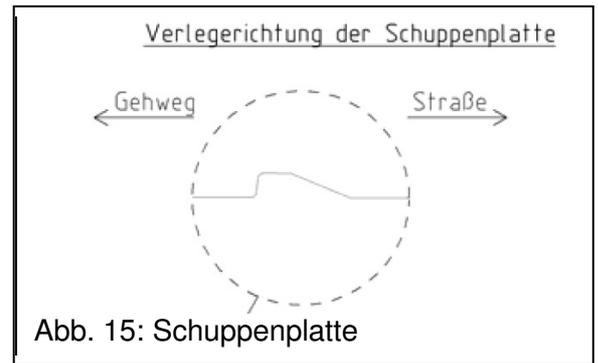
Eine zweite Veränderung des Personenkreises darf nicht unerwähnt bleiben: Dank der verbesserten Medizin sind heute krankhafte Veränderungen im Auge zu heilen, die noch vor wenigen Jahrzehnten zur Erblindung geführt hätten. Viele durchschnittlich oder hoch begabte Menschen, die früher blind geworden wären, haben heute ein gutes Sehvermögen. Gleichzeitig hat sich der Anteil an stark lernbehinderten blinden Kindern deutlich erhöht – dank erheblicher Verbesserungen bei der Geburtsmedizin. Viele dieser Kinder lernen aber bereits in frühesten Jahren den Umgang mit dem Blindenstock. Sie möchten, wenn sie erwachsen sind, auch selbständig Wege im öffentlichen Bereich gehen können.

Fazit dieser strukturellen Veränderungen darf es also nicht sein, die Rücksicht auf die Bedürfnisse blinder Menschen zu ignorieren, sondern umgekehrt: Die Umwelt muss noch besser blinden- und sehbehindertengerecht gestaltet werden, damit nicht nur die optimal mobilen blinden und sehbehinderten Menschen sich darin selbständig bewegen können, sondern auch einerseits betagte, andererseits lern- oder geistigbehinderte Menschen mit Blindheit oder Sehbehinderung.

Im Behindertengleichstellungsgesetz wird bekanntlich gefordert, dass „bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel ... sowie andere gestaltete Lebensbereiche ... für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar“ sein müssen. Das in



senkrecht. Der Abstand von Rippenmitte zu Rippenmitte beträgt 38 mm, die Höhe der Rippen 4,5 mm. Der Einbau erfolgt „positiv“ bzw. „talbündig“. Vorgesehen ist die Platte als Warnfeld, das blinde Menschen daran hindern soll, von einer Nullabsenkung ausgehend die Straße zu überqueren. Die Platte soll blinden Menschen je nach Annäherungsrichtung unterschiedliche Signale vermitteln: Beim Gehen vom Gehweg auf die Straße soll sie den Blindenstock und damit den blinden Menschen stoppen, beim Gehen von der Straße auf den Gehweg soll sie zwar erkennbar, aber nicht hinderlich sein. Wie gut diese Unterschiede tatsächlich wahrnehmbar sind, soll ab Juli 2007 auf der Stuttgarter Teststrecke getestet werden.



Vier verschiedene Gestaltungen des Übergangs vom Gehweg auf die Straße wurden angeboten und von blinden Menschen getestet:



1. Der „Kasseler Rollbord“ der Fa. Klostermann ohne ergänzende Bodenindikatoren-Absicherung
2. Der „Kasseler Querungsbord“ der Fa. Profilbeton <sup>(10)</sup> mit einer 30 cm breiten Reihe von „Schuppenplatten“ zur Absicherung
3. Der „Kasseler Querungsbord“ mit einer 60 cm breiten Reihe von „Schuppenplatten“ zur Absicherung
4. ein Bordstein mit einer Höhe von 5 cm Höhe (Die eigentlich gewünschte Höhe von 6 cm hatte sich aus technischen Gründen nicht realisieren lassen.).

Zur Beurteilung wurden die blinden Testpersonen mit folgender Formulierung aufgefordert:

- „Drücken Sie bitte mit Hilfe von „Schulnoten“ aus, wie sicher Sie mit der entsprechenden Gestaltung die Grenzlinie Straße - Gehweg erfassen
- **von Note 1 (sehr gut):** „Die Gestaltung lässt die Übergangsstelle blitzschnell erkennen und vermittelt ein hohes Sicherheitsgefühl“
  - **bis Note 6 (unbrauchbar):** „Ich habe die Grenzlinie nicht erkannt“

Die beiden ersten Objekte waren in einem Raum provisorisch als Musterfläche gestaltet, die beiden anderen Situationen im Freien eingebaut. Da die innen aufgebauten Steinelemente hohl lagern, ergeben sie beim Darüber-Streichen mit dem Blindenstock einen sehr deutlichen und auffälligen Klang und wurden daher von einigen Testpersonen – im Vergleich zu der außen eingebauten Version - offensichtlich etwas zu gut bewertet <sup>(11)</sup>. Trotzdem wurde die 60-cm-Absicherung mit Schuppenplatte im

Außenbereich deutlich besser beurteilt als die entsprechende 30-cm Absicherung im Innenbereich (Durchschnittsnoten 2,0 zu 2,8). Der Kasseler Rollbord ohne Absicherung wurde zwar von einer Testperson als gut und von vier Testpersonen als befriedigend beurteilt; dem stehen aber fünf Mal Beurteilungen zwischen 4,5 und 5,5 sowie drei Mal die Note 6 gegenüber. Der Durchschnitt mit 4,3 ist nicht mehr ausreichend. Dieses Ergebnis entspricht früheren Testergebnissen, die sich bei den zwei erwähnten Exkursionen im Raum Kassel mit blinden Testpersonen ergaben<sup>(12)</sup>. Hier waren im Straßenraum eingebaute, mit dem Kasseler Rollbord gestaltete „Nullabsenkungen“ jeweils einzeln daraufhin beurteilt worden, inwiefern sie an dieser Stelle die Sicherheit blinder Menschen gewährleisten. Neben wenigen guten bzw. befriedigenden Beurteilungen, die insbesondere von Personen mit noch geringem Sehrest abgegeben wurden, wurden häufig die Noten 5 und 6 erteilt.

In der Patentanmeldung zum Kasseler Rollbord<sup>(13)</sup> wird festgestellt, dass trotz Wegfall der Bordsteinkante „...die Nutzbarkeit durch Rollstuhl- und Rollatorfahrer einerseits und Sehbehinderte andererseits in keiner Weise eingeschränkt“ sei.<sup>(14)</sup> Und im Internet findet sich zum „Kasseler Rollbord“ u. a. die Aussage: „Der besondere Aspekt dieser Lösung besteht darin, dass trotz einer Nullabsenkung die Sicherheitsbelange von Sehbehinderten und Blinden bewahrt bleiben.“<sup>(15)</sup> Wie bereits aufgrund der früheren Begehungen festgestellt und in den o. a. Internet-Aufsätzen festgehalten wurde, müssen diese Aussagen als falsch und irreführend bezeichnet werden. Die Tatsache, dass einzelne blinde Personen bei Testbegehungen den Kasseler Rollbord ohne ergänzende Absicherung erkannten, reicht nicht aus: Viele blinde Testpersonen haben zu Protokoll gegeben, dass sie eine mit dem Kasseler Rollbord gestaltete Grenzlinie Gehweg / Straße nicht bzw. zu spät erkannt hatten.

Es muss daher als nachgewiesen gelten, dass der Einbau des Kasseler Rollbords ohne ergänzende Absicherung für blinde Menschen eine Gefahr darstellt. Dies betonte auch der Vorsitzende des Hessischen Blinden- und Sehbehindertenbundes bei einem Seminar<sup>(16)</sup> vor ca. 100 Straßenbau-Ingenieuren: „Nullabsenkungen ohne taktile und optische Sicherungsmaßnahmen sind für blinde und sehbehinderte Menschen eine tödliche Gefahr“ und: „Ein Rollbord allein ist für blinde Menschen nicht zuverlässig.

Wenn Rollborde eingesetzt werden, müssen immer – ich betone: immer! – zusätzliche Bodenindikatoren diese Stelle absichern“. Dies stimmt überein mit der Aussage des Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverbandes, der auf seiner Verwaltungsratssitzung vom 27. Oktober 2006 folgenden Beschluss fasste (Auszug): „Rampen mit taktilen Strukturen sind ... nicht ... geeignet, eine senkrechte Bordsteinkante von mindestens 3 cm Höhe über Fahrbahnniveau zu ersetzen“.

Jene zehn Richtzeichnungen im Leitfaden, die Nullabsenkungen ohne ergänzende



Abb. 17: Testfelder 1 (Kombiquerungsstelle) und 2 (Blindenquerungsstelle). Getestet wurde u. a. auch mit einem Blindenführhund.

Bodenindikatoren-Absicherung empfehlen<sup>(17)</sup>, können daher nicht hingenommen werden und nicht als „Stand der Technik“ gelten. Sollte eine blinde Person an einer nach diesen Richtzeichnungen gebauten Stelle zu Schaden kommen, müsste mit haftungsrechtlichen Konsequenzen für Architekt und Bauherr gerechnet werden.

Auf die Frage, wie sicher die 5 cm hohe Bordsteinkante erkannt wurde, ergab sich die „Durchschnittsnote“ von 1,9. Dass keine noch bessere Beurteilung abgegeben wurde, könnte daher rühren, dass jene Bordsteinhöhe, die blinde Menschen optimal sichert, bei 10 cm liegen dürfte. (Dies lässt erahnen, dass die Einhaltung der geforderten 6 cm für blinde Menschen sehr wichtig ist, was auch immer wieder in Gesprächen zum Ausdruck kam.) Die Durchschnittsnote 1,9 für die 5-cm-Kante und die Durchschnittsnote 2,0 für eine mit Bodenindikatoren abgesicherte Nullabsenkung könnten den Eindruck erwecken, dass diese beiden Gestaltungen ziemlich gleichwertig wären, dass also eine beliebig breite Nullabsenkung akzeptabel wäre, sofern sie nur mit guten Bodenindikatoren abgesichert ist. Dies jedoch ist nicht der Fall. Hier mögen die besonderen Umstände der Teststrecke – mit fabrikneuen Strukturplatten ohne die geringste Abnützung und ohne Verschmutzungen - eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben. In der Realität ergeben sich – bei Herbstlaub oder Streusplittansammlungen, bei Beschädigungen oder jahrelangen Abnützungen – jedoch häufig Situationen, die die Strukturen undeutlicher werden lassen. So ist es leicht nachvollziehbar, dass ein 50 mm hoher Bordsteinabsatz grundsätzlich sicherer erfasst wird als nur 4 mm hohe Erhebungen.

Zu berücksichtigen ist auch, dass die Bordsteinkante für blinde Menschen nicht nur eine Orientierungsfunktion hat. Sie ist das einzige eindeutige Warnsignal für Gefahr im öffentlichen Raum, das reflexartig beim Darüber-Gehen eine spontane Reaktion auslöst. Bodenindikatoren, die an Stelle von Bordsteinkanten verlegt werden, setzen hingegen, was häufig verkannt wird, hohe kognitive Fähigkeiten voraus. Dies gilt selbst beim Einsatz einer speziell entwickelten, unverwechselbaren Warnstruktur.



Abb. 18: Das Prinzip der Doppelquerungsstelle: rechts Nullabsenkung, links 5 cm hohe Kante

## 5. Warn-Bodenindikatoren

Bei einer 1999 in Stuttgart gestalteten Teststrecke für Bodenindikatoren wurde festgestellt, dass Gumminoppenplatten eine überdurchschnittlich deutliche Aufmerksamkeitsfunktion besitzen – beurteilt wurden sie mit der Durchschnittsnote 1,9 bzw. 2,0<sup>(18)</sup>. Zwei derartige Strukturen mit unterschiedlich deutlich ausgeprägten Noppen wurden daher im aktuellen Musterpark ebenfalls getestet.



Abb. 19: Vergleich Schuppenplatte – Gummiplatte mit groben Noppen

Anhand der Gegenüberstellung der drei Strukturen wurde der Frage nachgegangen, mit welcher Struktur eine Gehwegrampe in optimaler Weise abgesichert werden kann. Klar war dabei: Gummistrukturen im Gehwegbereich beinhalten so erhebliche Probleme im Hinblick auf Einbau, Haltbarkeit und Akzeptanz, dass sie nur dann durchsetzbar wären, wenn sie ein ganz überragendes, überzeugendes Testergebnis liefern würden. Dies jedoch war nicht der Fall. Die durchschnittlichen Testergebnisse lagen nahe beieinander (2,2; 2,5; 2,6), wobei die Gumminoppenplatten die schlechteren Ergebnisse erzielten. Auffällig ist, dass die gleiche Gummistruktur 1999 mit der deutlich besseren Durchschnittsnote von 1,9 beurteilt wurde<sup>(19)</sup>. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die seinerzeit durchgeführten Tests in der warmen bzw. heißen Jahreszeit stattfanden, während sich bei der aktuellen Testphase die Temperatur mehrmals dem Gefrierpunkt näherte und dabei die - für die besondere Tastqualität verantwortliche - Gummi-Elastizität möglicherweise deutlich geringer wurde. Ob diese Vermutung tatsächlich zutrifft, soll auf der Stuttgarter Teststrecke mit Sommer- und Winterbegehungen nochmals getestet werden. - Da trotz der ungünstigen Witterungsvoraussetzungen Durchschnittsnoten erreicht wurden, die zwischen gut und befriedigend liegen, sollten Bodenindikatoren aus Gummi nicht nur für den Innenbereich, sondern auch für den Außenbereich weiterhin in Überlegungen einbezogen bleiben.



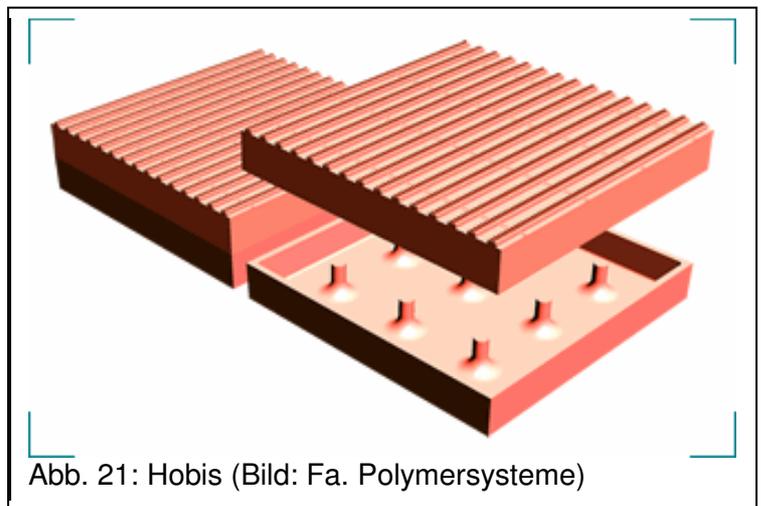
Abb. 20: Gummiplatte mit feineren Noppen hinter dem Querungsbord

Die testenden Rollstuhl- und Rollatornutzer lehnten jene Gumminoppenstruktur mit ihren 8 mm hohen Noppen, die seinerzeit auf der Stuttgarter Teststrecke so gute Ergebnisse geliefert hatten, deutlich ab. Die erteilten Beurteilungs- Noten reichten bis „ungenügend“ und ergaben eine Durchschnittsnote von 4,3. Dagegen wurde die Schuppenplatte im schlechtesten Fall mit „ausreichend“ beurteilt und erreichte eine

Durchschnittsnote von 2,8. Dass – wie hier - bei Rippenabständen von 38 mm gute Tastqualitäten beim Darauf-Zugehen zu erwarten sind, zeigen bereits die Ergebnisse der Stuttgarter Teststrecke von 1999. Strukturen dieser Art können demnach als gute Warn-Bodenindikatoren für blinde Menschen bezeichnet werden, deren Unebenheit gleichzeitig für Rollstuhl- und Rollatornutzer noch akzeptabel ist. Zu fordern ist daher: Andere Strukturen, die ebenfalls zu derartigen Warn-Zwecken eingesetzt werden sollen, müssen in einem Vergleichstest nachweisen, dass sie eine mindestens ebenso gute Tastqualität besitzen.

Am 30.11.06 fand in Kassel ein „Informationsaustausch“ statt, an dem Vertreter der Blindenorganisationen, der Straßenbauverwaltungen und der Wissenschaft miteinander diskutierten. Dabei wurde u. a. Übereinstimmung darüber erzielt, dass Warnfelder zukünftig in Rippenstruktur (bei einem Abstand von mindestens 38 mm von Rippenmitte zu Rippenmitte) zu gestalten seien. Falls eines Tages eine noch bessere Möglichkeit gefunden würde, sollte dieser Beschluss korrigiert werden. Darauf

hingewiesen wurde dabei, dass quer verlaufende Normstrukturen für Leitstreifen (max. 20-mm-Abstände) blinden Menschen nach den vorliegenden Testergebnissen keine Sicherheit bieten <sup>(20)</sup>. - Im Gegensatz zu jenem Beschluss steht im Leitfaden bei den Zeichnungen von Warnfeldern lediglich die Erläuterung „Rillenplatten als zusätzliche Absicherung“ ohne einen Hinweis auf den erforderlichen Mindestabstand.



Die zwangsläufige Folge ist, dass unbrauchbare Warnstrukturen verwendet werden. Dies kann nicht akzeptiert werden.

Nicht eingebaut in der Teststrecke waren jene „Hohlkörper-Bodenindikatoren“ (kurz „Hobis“), die auf der Stuttgarter Bodenindikatoren-Teststrecke die deutlich besten Testergebnisse erbracht hatten. Ihre Besonderheit besteht darin, dass sie nicht nur ertastet, sondern auch gehört werden, da sie beim Überstreichen mit dem Blindenstock einen auffälligen Klang von sich geben, der Aufmerksamkeit erzwingt. Die „Schuppenplatten“ wurden nun neben den „Hobis“ auf der Stuttgarter Bodenindikatoren-Teststrecke eingebaut und sollen – neben weiteren Strukturen - ab Juli 2007 von Betroffenen vergleichend getestet werden.



Die Testergebnisse in Borken ließen erahnen, dass die Absicherung einer Nullabsenkung durch eine 30 cm breite Warnstruktur nicht ausreichend ist, sondern dass die Breite mindestens

60 cm betragen muss (s. oben Kap. 3). Dies bestätigte sich, als Anfang 2007 in Marburg eine Doppelquerungsstelle gebaut und getestet wurde (Ecke Marbacher Weg / Wilhelm-Roser-Straße). Erst als die ursprünglich 30 cm breite Reihe von Schuppenplatten in einem nachträglichen Umbau auf 60 cm verbreitert wurde, erwies sich die Sicherung für die testenden Personen als ausreichend. Auf dieser Marburger Test-Querungsstelle zeigte es sich, dass jene o. a. kleine Vergrößerung um 2 ½ Platten seitlich des Warnfeldes notwendig ist: Es muss die Nullabsenkung L-förmig umschließen, damit auch jene Seite der Nullabsenkung sicher und rechtzeitig erkannt wird, die der Blindenquerungsstelle abgewandt liegt.

## 6. Doppelquerungsstelle bei ampelgesicherten Furten

Angeboten wurden zwei Lösungen:

Lösung A) Ein Aufmerksamkeitsstreifen führt mittig zum Ampelmast. Die Bordhöhe beträgt hier 5 cm. (Die eigentlich gewünschte Höhe von 6 cm

hatte sich auch hier aus technischen Gründen nicht realisieren lassen.) Im Abstand von ca. 1,60 m befindet sich eine 1,20 m breite, mit Querungsbord gestaltete Nullabsenkung, die mit Schuppenplatten abgesichert ist.

Lösung B) Der Ampelmast grenzt auf der einen Seite an die Blindenquerungsstelle, auf der anderen Seite an die mit Querungsbord gestaltete Nullabsenkung. Diese hat am Bordstein eine Breite von 90 cm. Da der Ampelmast jedoch in die Rampe hineinragt, reduziert sich die effektive Breite auf 85 cm.



Abb. 23: Doppelquerungsstelle an einer Furt - Lösung A (Testfelder 7/8)



Abb. 24: Doppelquerungsstelle an einer Furt - Lösung B (Testfelder 5/6)



Abb. 25: Im Straßenraum würde vermutlich der senkrechte Versatz der Testsstrecke (zwischen Bordhöhe 6 cm und 0 cm) durch eine Verziehung ersetzt werden.

### 6.1 Der optimale Platz für die Blindenquerungsstelle

Eine erste Befragung sollte klären, ob es zwingend notwendig ist, dass der Ampelmast mittig im Aufmerksamkeitsstreifen steht, wie dies die DIN 32984 fordert <sup>(21)</sup> oder ob er auch direkt neben dem Aufmerksamkeitsstreifen stehen kann. Die beiden Durchschnittsnoten von 1,9 und 2,1 zeigen, dass eine mittige Anordnung als für blinde Menschen vielleicht etwas günstiger angesehen wird, dass jedoch der Unterschied zur anderen Lösung nicht gravierend ist.

Da gelegentlich die Ansicht vertreten wird, zwischen Ampelmast und Aufmerksamkeitsstreifen müsse ein Sicherheitsabstand von ca. 40 cm eingehalten werden, wurde (nach den Testdurchgängen an den beiden gebauten Versionen) diese Möglichkeit beschrieben und erfragt, wie gut diese Lösung bewertet würde. Die

Durchschnittsnote von 4,1 zeigt, dass sie abgelehnt wird.

## 6.2 Der optimale Platz für die Rollstuhl- bzw. Rollatorquerungsstelle

Ist die Blindenquerungsstelle mit 6 cm Bordsteinhöhe mittig zum Ampelmast angeordnet, muss die Nullabsenkung mit deutlichem Abstand zum Mast angelegt sein. Will ein Rollstuhl- bzw. Rollatornutzer an dieser Stelle queren und es handelt sich um eine Furt mit automatischer Schaltung des Freigabesignals, ist dies problemlos möglich. Die Rampe kann dabei am kreuzungsnächsten, äußersten Ende der Furt angelegt werden, was für Rollstuhl- und Rollatornutzer in aller Regel die optimale Route mit dem geringsten Umweg darstellt. Die bei älteren Anlagen häufig zu beobachtende automatische Schaltung dürfte jedoch in Zukunft bei Neuanlagen nur noch bei jenen relativ seltenen

Querungsstellen eingesetzt werden, an denen ganztägig ein konstanter Fußgängerstrom vorhanden ist. So werden gegenwärtig z. B. in Stuttgart (nach Aussage des Tiefbauamts) ältere Anlagen häufig in der Weise nachgerüstet, dass das Freigabesignal vom Fußgänger angefordert werden muss. Es ist daher davon auszugehen, dass die bedarfsgesteuerte Konzeption mehr und mehr zur Regel wird.

Hat an einer derartigen Signalanlage die Nullabsenkung einen deutlichen Abstand zum Ampelmast, bringt dies Probleme für Rollstuhl- bzw. Rollatornutzer: Sie müssen nach Druck am Tableau rangieren, u. U. rückwärts, um zu ihrer Rampe zu gelangen. Dass dies für sie schwierig ist, zeigte die Befragung auf der Teststrecke. So wurde die Anlage mit der Furt direkt am Ampelmast mit einem Notenschnitt von 1,5 beurteilt, die Anlage mit der vom Mast entfernten Furt dagegen in einem Fall mit der Note 5 und im Durchschnitt mit 2,9. Diese noch befriedigende Beurteilung dürfte damit zusammenhängen, dass die Situation auf der Teststrecke für Rollstuhlnutzer noch relativ einfach zu bewältigen ist. In welchem Ausmaß die letztere Konzeption jedoch problematisch sein kann, zeigt die Abbildung einer derart gestalteten Doppelquerungsstelle im Leitfaden <sup>(22)</sup>: Wenn Rollstuhlnutzer die dort abgebildete schmale Verkehrsinsel erklommen haben, zur Weiterfahrt die

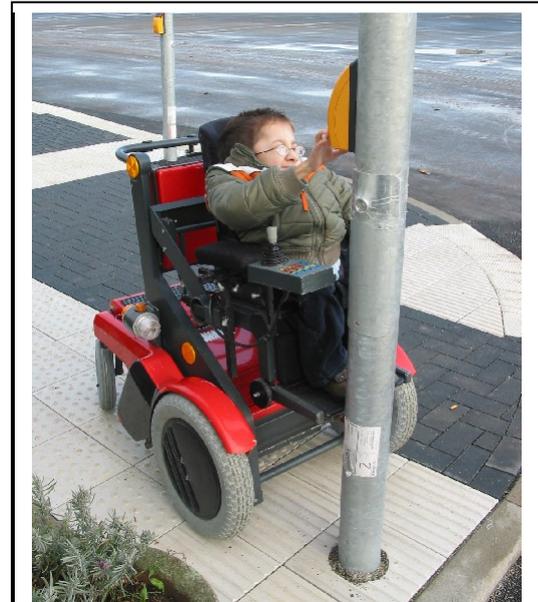


Abb. 26 - Lösung A: Anstrengendes Rangieren ist erforderlich, um vom Ampelmast zur Nullabsenkung zu kommen!



Abb. 27 - Lösung B: Kein Rangieren beim Abwärtsfahren ist notwendig, wenn sich die Anforderungstaste direkt neben der Rampe befindet.

Bei den Tests mit Rollstuhl- und Rollatornutzern erwies sich diese Breite der Nullabsenkung (85 cm) durchweg als ausreichend.

zwei Meter entfernte Anforderungstaste am Ampelmast drücken und danach wieder rückwärts zu ihrer Rampe zurückkommen müssen, werden von – vielleicht nicht extrem sportlichen – Personen unzumutbare Rangierkünste gefordert.

Festzuhalten ist daher, dass bei der Gestaltung von zwei getrennten Querungsstellen an Furten diese zu beiden Seiten des Ampelmasts anschließen müssen.

Da die Fläche direkt vor dem Ampelmast praktisch nicht begangen wird, ist hier eine steile Verziehung des Bordsteins und selbst ein senkrechter Absatz

(wie auf der Teststrecke) als problemlos zu betrachten. Zwar wurde in Diskussionen mit Fachleuten schon die Befürchtung geäußert, dass ein senkrechter Versatz des Bordsteins ein Sicherheitsrisiko darstelle. Dass derartige Gestaltungen jedoch offensichtlich auf hohe Akzeptanz stoßen, zeigt eine Abbildung im Leitfaden, wo senkrechte Begrenzungen einer Rampe sogar bei einer großflächigen Platzsituation als gelungene Gestaltung dargestellt werden <sup>(23)</sup>.

### 6.3 Die optimale Breite der Rampe

Eine Rampe, die vom Straßenniveau auf den Bordstein hoch führt, muss – mit Rücksicht auf Rollstuhl- und Rollatornutzer - so breit wie nötig sein, jedoch gleichzeitig – mit Rücksicht auf blinde

Menschen – so schmal wie möglich. Wie bereits erwähnt, kann es vorkommen, dass Bodenindikatoren nicht wahrgenommen werden. Deshalb müssen blinde Menschen, sollten sie bei einer Nullabsenkung das Warnfeld versehentlich nicht wahrnehmen, spätestens mit dem nächsten Pendelschlag des Blindenstocks wieder die Bordsteinkante erreichen. Dies ist beim „Kasseler Rollbord“ – entgegen der Aussage im Leitfaden <sup>(24)</sup> - kaum vorstellbar, da dieser zusammen mit den beiden Verbindungsbordsteinen bei 2 m Breite (mit Bordhöhen zwischen 3 und 0 Zentimeter) eine zu große „Bresche“ in den sichernden Bordstein schlägt. Eine Verschmälerung der Rampensituation auf das unbedingt erforderliche Mindestmaß erscheint daher dringend geboten.

Zu berücksichtigen ist auch, dass eine schiefe Ebene als Grenze zwischen Gehweg und Straße nicht die „optimale Lösung für alle“ ist, sondern dass es – außer blinden Menschen – weitere Personengruppen gibt, für die eine mindestens

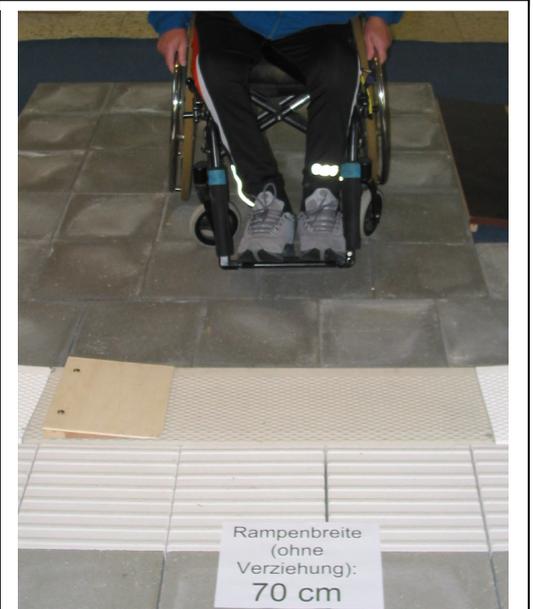


Abb. 28 - 30: Versuche mit einer Testrampe mit variabler Breite zeigten, dass auch Rampen mit weniger als 90 cm Breite bewältigt würden.

es – außer blinden Menschen – weitere Personengruppen gibt, für die eine mindestens

3 cm hohe, rechtwinklige Bordsteinkante die bessere Lösung ist. Zu denken ist hier etwa an Personen mit Gleichgewichtsstörungen oder Personen mit Gehhilfen, für die eine Schräge Probleme bereiten kann; zu denken ist vor allem aber an Personen mit verstärkten Ängsten vor dem Straßenverkehr, z. B. an kleine Kinder und Senioren, die auf einer klar abgegrenzten, erhöhten „Sicherheitsplattform“ geschützt sein wollen. Auch für unaufmerksame und abgelenkte Fußgänger bildet eine abwärts führende Kante den sichersten Hinweis auf die hier beginnende Gefahrenzone. Aus diesen Gründen sollten bei Querungsstellen mit Nullabsenkungen noch genügend Flächen mit normaler Bordsteingestaltung übrig bleiben.

Die bisherigen Befragungen bei Rollstuhl- und Rollatornutzern anhand einer variablen „Testrampe“ brachten folgende Ergebnisse: 85 cm Breite wurden von einer Testperson mit der Aussage „kein Problem“; 80 cm von einer zweiten Testperson mit der Aussage „geht noch“ akzeptiert und von einer dritten mit „sehr gut“ beurteilt. 70 cm wurde von den beiden letztgenannten mit der Aussage „würde ich absolut akzeptieren“ bzw. mit der Note „gut“ beurteilt. Die 85 cm breite Rampe der Teststrecke neben dem Ampelmast wurde von allen sechs Rollstuhl- und Rollatornutzern problemlos bewältigt. Befragt, ob eine Rampe dieser Breite für den öffentlichen Bereich vorgeschlagen werden könnte, meinte eine Testperson, die Verbreiterung um 10 cm wäre wünschenswert; drei Personen empfanden die gegebene Breite als „o.k.“, eine Testperson meinte, die Rampe könne noch 10 cm schmaler sein. – Die Befragungsergebnisse und die Beobachtungen bei der Befahrung der Rampe zeigen, dass eine Breite von 90 cm ausreichend ist. Mit Ausnahme der DIN 18025/2 und E DIN 18030, die sogar eine lichte Breite von 80 cm für Türen zulassen (<sup>25</sup>), stellt das 90 cm-Maß bekanntlich jene Breite dar, die in allen gängigen Normen als Maß für Türbreiten angegeben ist (<sup>26</sup>). Bei einer Tür müssen jedoch bekanntlich auch die Greifreifen, die anschiebenden Hände und Arme ungestreift passieren können, was bei einer Rampe logischerweise entfällt.

Die gelegentlich zu hörende Aussage, dass die Rampe mit Rücksicht auf Kinderwagen schiebende Personen verbreitert werden müsste, kann nicht akzeptiert werden. Wer schon selbst mit Kinderwagen unterwegs war, weiß, dass es zwar bequemer ist, über eine Rampe auf den Gehweg zu fahren, dass aber die „Barriere Bordstein“ problemlos zu bewältigen ist. Bei der Abwägung „Bequemlichkeit für Kinderwagen schiebende Personen“ gegenüber „Sicherheit für blinde Personen“ muss letzterer der Vorrang gegeben werden, auch wenn die erstere Gruppe zahlenmäßig größer ist.

Auch die Aussage, dass Begegnungen auf der Rampe ermöglicht werden müssten, kann nicht überzeugen. Sollten tatsächlich einmal zufällig zwei Rollstuhl- oder Rollatornutzer gleichzeitig überqueren wollen, ist es zumutbar, dass sie hintereinander fahren. Wieder muss hier einer gewünschten Bequemlichkeit das Sicherheitsbedürfnis blinder Menschen sowie weiterer Personengruppen (siehe oben) entgegengesetzt werden, das einen höheren Stellenwert besitzt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden:

- Nullabsenkungen müssen mit Rücksicht auf Rollstuhl- und Rollatornutzer so breit wie nötig, mit Rücksicht auf blinde und sehbehinderte Menschen aber so schmal wie möglich gestaltet sein.
- Daraus folgt, dass die auf Null abgesenkte Rampe nicht breiter sein darf als 90 cm und dass die gesamte Rampe inklusive Verzierungen eine maximale Breite von

- 1,50 m aufweisen darf.
- Bei Inseln ist auf der einen Seite auf die Verziehung zu verzichten; die Nullabsenkung stößt dort direkt an den Inselkopf an.
- Die Maximalbreite von 90 cm (auf Nullniveau) bzw. 1,50 m (incl. Verziehungen) gilt sowohl für Fußgängerüberwege als auch für Fußgängerfurten.

#### 6.4 Aufmerksamkeitsstreifen und Richtungsfelder für blinde Menschen

Dass 90 cm breite Aufmerksamkeitsstreifen von der inneren Leitlinie ausgehend zu den Querungsstellen führen sollten, wurde nicht in Frage gestellt; ebenso, dass diese wichtigen Hinweise auch mit den Füßen ertastbar sein müssen, um z. B. Führunghaltern Signale zu geben und dass sie deshalb mit Noppen gestaltet sein müssen. Eine Befragung dazu fand daher nicht statt.

Zunächst ebenfalls nicht in Frage gestellt

wurde, dass zwischen Aufmerksamkeitsstreifen und Bordsteinkante ein Richtungsfeld mit in Querungsrichtung weisenden Rillen bzw. Rippen vorhanden sein muss. Während der Testphase kam jedoch die Diskussion darüber auf, ob es nur dann gebaut werden soll, wenn die Querungsrichtung nicht rechtwinklig verläuft oder ob es grundsätzlich erforderlich ist. Die Meinung dazu wurde dann im Anschluss an die Tests telefonisch abgefragt, wobei 15 der 18 Testpersonen ihr Votum abgaben. Dabei ergab sich folgendes Bild:

- 5 Testpersonen waren der Ansicht, dass in diesem Fall das Richtungsfeld entfallen sollte;
- 7 Testpersonen forderten grundsätzlich ein Richtungsfeld;
- 3 Testpersonen würden beide Lösungen akzeptieren.

Bei der Beurteilung der Situation am Zebrastreifen mit Hilfe von Schulnoten ergaben sich Durchschnittsnoten von 2,0 zu 2,2 zu Gunsten der Lösung mit Richtungsfeld



Abb. 31: Richtungsfeld bei Querungsrichtung schräg zur Bordsteinkante: **Zwingend notwendig!**



Abb. 32: Richtungsfeld bei Querungsrichtung rechtwinklig zur Bordsteinkante: **Zwingend notwendig?**

- bzw. 2,0 zu 2,3 bei der Beurteilung der Situation an einer Furt.

Was spricht für die eine, was für die andere Lösung?

- Einerseits wird es als wünschenswert angesehen, wenn ein grundsätzlich einheitliches Muster bei gleichen Verkehrssituationen in gleicher Weise anzutreffen ist.
- Andererseits bietet, wie die „Gehlinien“ an Querungsstellen zeigen werden <sup>(27)</sup>, eine rechtwinklig zum Fußgängerüberweg verlaufende Bordsteinkante die sicherste Möglichkeit, die Querungsrichtung zu erfassen, sodass dazu ein Richtungsfeld nicht zwingend notwendig ist.
- Außerdem bildet der Wechsel zweier Bodenindikatoren eine nicht zu unterschätzende Erschwernis beim Bau von Leitsystemen. Der Wunsch, die Problematik beim Einbau von Blindenleitsystemen auf das unbedingt notwendige Mindestmaß zu beschränken, spielt vor allem bei Diskussionen mit für den Straßenbau Verantwortlichen eine wichtige Rolle.
- Die noch günstige Beurteilung der Version ohne Richtungsfeld mit Durchschnittsnoten von 2,2 bzw. 2,3 zeigt, dass diese Lösung eine hohe Akzeptanz bei Betroffenen hätte, so dass sie als Standardlösung empfohlen werden könnte.
- Zwingend notwendig wäre aber der konsequente Einbau eines Richtungsfeldes bei nicht rechtwinkligen Querungen. Zu fordern wäre dies dann, wenn bei exakter rechtwinkliger Querung der „Ankunftspunkt“ auf der gegenüberliegenden Seite außerhalb der Querungsstelle liegen würde.

Bei der Testanlage in Lischeid wurde auf einer Seite anstelle der Zweiteilung (hinten Noppen, vorn als Richtungsfeld Rippen) ein durchgehender dreigeteilter Streifen (Noppen-Rippen-Noppen) gestaltet. Beim „Informationsaustausch“ am 30.11.06 wurde darüber diskutiert, ob bei einer derartigen Dreiteilung der Rippenstreifen nicht mittig, sondern an einer Außenseite gebaut werden sollte. Um dieser Frage nachzugehen, wurden zwei Aufmerksamkeitsstreifen der Teststrecke entsprechend umgebaut – einmal mit mittigem, einmal mit außenseitigem Richtungsfeld-Streifen. Dabei wurde deutlich:



Abb. 33: Genoppeter Aufmerksamkeitsstreifen mit integriertem Richtungsfeld: Liefert die Test-Idee von Lischeid die optimale Lösung? (Aufnahme: Willumeit)

- Blinde Föhrhundhalter sind darauf angewiesen, den Aufmerksamkeitsstreifen mit den Füßen wahrzunehmen. Dies können sie jedoch nur, wenn sie den vorderen oder hinteren Streifen erwischen, da deren Noppen mit den Füßen ertastbar sind. Treten sie zufällig auf den mittleren Streifen mit Rippenstruktur, wird jedoch das ganze Aufmerksamkeitsfeld nicht wahrgenommen. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies passiert, ist zwar nicht groß; die Möglichkeit dazu ist aber durchaus gegeben.
- Sollte eine Aufteilung des Aufmerksamkeitsstreifens vorgenommen werden, wäre es daher notwendig, den Richtungsfeld-Streifen randständig zu verlegen.
- Die Mehrheit der befragten blinden Testpersonen plädierte jedoch für einen 90 cm breiten reinen Noppenstreifen. Das wichtigste Argument war, dass bei einer

Reduzierung der Noppenstruktur auf 60 cm die Gefahr des „Überlaufens“ erheblich steige.



Abb. 34 – 36: Noppen sind mit den Füßen wahrnehmbar, Rippen dagegen nicht (außer bei sehr großem Rippenabstand) . Es ist daher relativ leicht möglich, dass ein Noppen-Rippen-Noppen-Streifen mit den Füßen nicht wahrgenommen wird, was bei einem Noppen-Noppen-Rippen-Streifen kaum möglich ist. Von der Mehrheit der Befragten wird aber auch diese Lösung nicht favorisiert: Gewünscht wird ein 90 cm breites Noppenfeld.

## 7. Doppelquerungsstelle bei Fußgängerüberwegen (Zebrastrreifen)

Auf der Teststrecke wird eine „Kombiquerungsstelle“ angeboten – eine breite, mit Schuppenplatten abgesicherte Nullabsenkung, in die mittig ein Leitstreifen für blinde Menschen hineinführt. Da daneben eine auf 5 cm erhöhte Blindenquerungsstelle gestaltet ist, konnte den blinden Testpersonen auch die Gestaltung einer an Fußgängerüberwegen denkbaren Doppelquerungsstelle beschrieben werden. Sie besteht aus drei Bereichen:

### 7.1 Blindenquerungsstelle:

- Lage auf der kreuzungsfernen Seite des Überweges. Dies verringert bei trichterförmigen Einmündungen die Querungsstrecke, ermöglicht eher ein Queren rechtwinklig zur Bordsteinkante und verringert damit die Gefahr eines „Abdriftens“ hinein in die Kreuzungsmitte, erhöht also die Sicherheit.
- Ein Aufmerksamkeitsstreifen, Breite 90 cm, genoppt, führt von der Innenseite des Gehwegs hin zur Querungsstelle.
- Ein „Richtungsfeld“ im Format 90 x 90 cm mit Rippen, die genau in Querungsrichtung weisen, schließt (zumindest bei schräger Querungsrichtung) direkt an den Bordstein an.
- Die Bordhöhe beträgt 6 cm.

### 7.2 Rollstuhl- und Rollatorquerungsstelle:

- Lage auf der kreuzungsnahen Seite des Überweges. Bei der Mehrzahl der Querungen

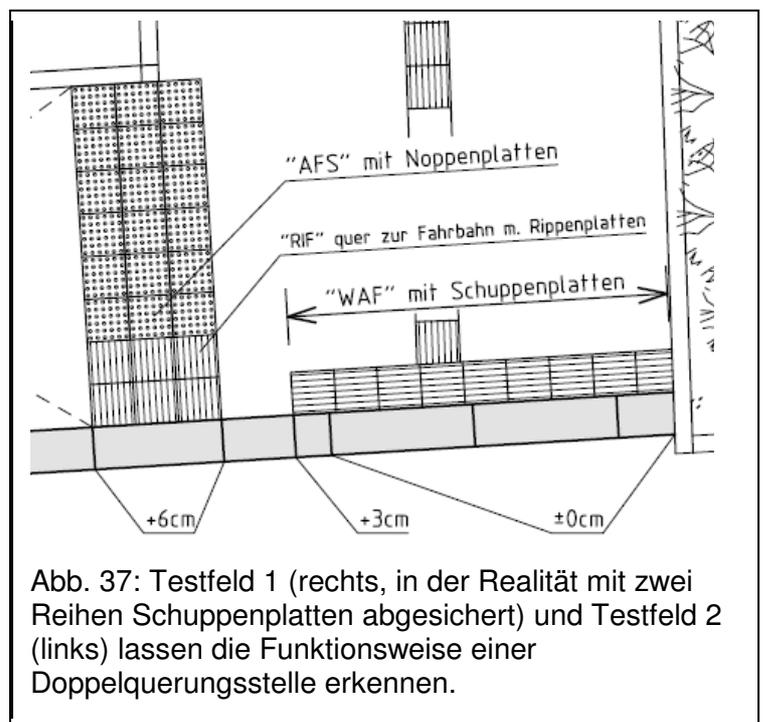


Abb. 37: Testfeld 1 (rechts, in der Realität mit zwei Reihen Schuppenplatten abgesichert) und Testfeld 2 (links) lassen die Funktionsweise einer Doppelquerungsstelle erkennen.

verringert dies Umwege und ist damit Kräfte sparend.

- Die Breite der auf Straßenniveau abgesenkten Rampe beträgt mindestens 85 cm, maximal 90 cm.

- Ein „Warnfeld“ für blinde Menschen verläuft entlang jenes für sie gefährlichen Bereiches, dessen Bordhöhe weniger als 3 cm beträgt (die Verzierungen müssen also noch mit abgesichert sein). - Erforderlich zur Absicherung ist ein Streifen von Bodenindikatoren in einer Tiefe von mindestens 60 cm mit Schuppenplatten oder einem vergleichbar gut ertastbaren Bodenindikator.

### 7.3 Dazwischen liegender Bereich

Geht man davon aus, dass die beiden Querungsstellen jeweils eine Breite von ca. 1 m aufweisen, bleibt bei schmalen Überwegen von 3 m Breite ca. 1 m für die Verziehung von drei auf sechs Zentimeter Bordhöhe. Dies entspricht einer Steigung von 3 %. Bei 4 m breiten Überwegen bleiben 2 m für die Verziehung, was einer Steigung von 1,5 % entspricht.

## 8. Absicherung einer Nullabsenkung in der Eckausrundung

Es war ein Anliegen der Firma, testen zu lassen, ob eine Nullabsenkung auch in der Eckausrundung angeboten und für blinde Menschen sicher gestaltet werden könnte. In einer ersten Version waren Schuppenplatten nur in der gedachten Haupt-Gehrichtung in Längsrichtung verlegt. Dabei wurde deutlich, dass diese zwar aus der Neben-Gehrichtung gut erkannt wurden. Die meisten testenden Personen hatten aber erhebliche Bedenken, ob in der Realität eine derartige Gefahrenstelle sicher von blinden Menschen aus der Haupt-Gehrichtung erkannt würde. Im Rahmen eines Umbaus der Teststrecke wurde daher noch eine Plattenreihe vor das vorhandene Warnfeld quer gelegt. Diese Gestaltung war nun der kleinen Gruppe der hierzu befragten blinden Testpersonen ausreichend sicher.

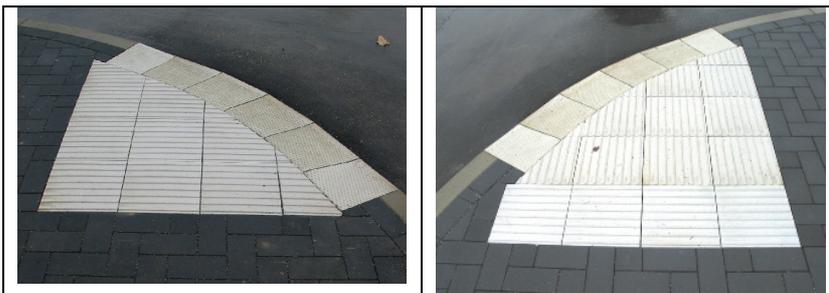


Abb. 38-39: Versuch einer gesicherten Nullabsenkung im Bereich der Eckausrundung – ursprüngliche und verbesserte Version. Grundgedanke: Gutes Einpassen der Bodenindikatoren in den Umgebungsbelag. – Die Skepsis der blinden Nutzer gegenüber dieser Lösung müsste durch ergänzende Tests noch ausgeräumt werden.

Eine derartige Gestaltung wäre wohl nur bei Gehwegen unter 2 m Breite vorstellbar. Notwendig wäre es, eine derartige Lösung in der Realität zu bauen und von einer größeren Personenzahl testen zu lassen. Bevor diese Lösung dann offiziell empfohlen werden könnte, wäre (bei positivem Verlauf der Tests) außerdem die Zustimmung des Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverbandes notwendig.

## 9. Tastqualität von Rippen und Noppenstruktur

Auf dem Musterpark sind an mehreren Stellen Flächen von Rippen- und Noppenplatten verlegt.

Die verwendeten Rippenplatten stellen – ähnlich wie die Schuppenplatte – eine Neuentwicklung dar: Die 4,5 mm hohe Rippe hat ein im Querschnitt symmetrisches, trapezförmiges Profil und eine rutschhemmende Oberfläche. Neu ist, dass auch hier der Abstand von Rippenmitte zu Rippenmitte 38 mm beträgt.

Jeweils 16 Personen testeten die Erkennbarkeit der beiden Strukturen im Vergleich zu ungefasten Betonsteinen. Dabei erhielt die Rippenplatte eine etwas bessere Beurteilung als die

Noppenplatte (Durchschnittsnoten 2,2 zu 2,6). Dies lässt erkennen, dass jene Neuentwicklung im Vergleich zu normgerechten Leitstrukturen eine deutlich verbesserte Blindenstock-Tastqualität besitzt, was aufgrund der 1999 durchgeführten Bodenindikatoren-Tests auch zu erwarten ist. Überraschend ist es, wie exakt die aktuell ermittelte Durchschnittsnote in die Skala der seinerzeit gewonnenen Beurteilungen passt! <sup>(28)</sup>.



Abb. 40: Bodenindikator mit einem 38-mm-Abstand von Rippenmitte zu Rippenmitte

Eine gute ertastbarkeit mit den Füßen ist bei einem Rippenabstand von 38 mm noch nicht gegeben – sie wäre erst bei einem Abstand von 50 bis 60 mm zu erwarten, wie die seinerzeit durchgeführten Tests auf der Stuttgarter Teststrecke zeigen. Die jetzt ermittelten Beurteilungen für die ertastbarkeit mit Füßen mit einer Durchschnittsnote von 2,0 für die Noppenplatte und 3,8 für die 38-mm-Rippenplatte stimmen mit den seinerzeit erhobenen Beurteilungen ebenfalls überraschend gut überein, obwohl die Beurteilungen zu einem anderen Zeitpunkt, in einem anderen Umfeld und mit anderen Personen vorgenommen wurden <sup>(29)</sup>. Das spricht dafür, dass diese Art der Beurteilung mit Hilfe von Schulnoten ein brauchbares Instrumentarium darstellt!

## 10. Die Wichtigkeit geeigneter Begleitstrukturen

Die Noppen- bzw. Rippen-Aufmerksamkeitsstreifen (Testfelder 4 und 5) sind auf der einen Seite von gefasteten, auf der anderen von ungefasteten Bodenbelägen begleitet. Damit ergab sich eine interessante Möglichkeit, die Tastqualität von Bodenindikatoren im Hinblick auf ihre Begleitbeläge zu testen <sup>(30)</sup> mit den Fragestellungen:

- Wie gut ist jeweils die Erkennbarkeit der Aufmerksamkeitsstreifen?
- Wie gut kann man sich jeweils an den Aufmerksamkeitsstreifen von der inneren zur äußeren Leitlinie vortasteten?

Dabei ergaben sich die folgenden durchschnittlichen Beurteilungen:

	... ungefaste Begleitstruktur	... gefaste Begleitstruktur
Wie gut wird der Rippen-Aufmerksamkeitsstreifen erkannt? – Bei Annäherung über die ...	2,0	2,4
Wie gut wird der Noppen-Aufmerksamkeitsstreifen erkannt? – Bei Annäherung über die ...	2,7	3,4
Wie gut kann man sich am Rippen-Aufmerksamkeitsstreifen vortasten? Beim Schleifen über die ...	3,0	3,4
Wie gut kann man sich am Noppen-Aufmerksamkeitsstreifen vortasten? Beim Schleifen über die ...	3,6	4,1
<b>Mittelwert</b>	<b>2,8</b>	<b>3,3</b>

Die beiden bei den Tests verwendeten Bodenindikatoren sind mit dem Blindenstock weit überdurchschnittlich gut ertastbar (siehe Anmerkungen 18 und 19). Ihre Erkennbarkeit wird – je nach Aufgabenstellung - bei gefasten Begleitstrukturen um vier bis sieben Zehntelsnoten, im Durchschnitt also um eine halbe Note schlechter beurteilt als bei ungefasten. Bei unauffälligen Taststrukturen, die auch bei glatten Begleitstrukturen weniger gut erkennbar sind, kann erfahrungsgemäß die Verschlechterung so dramatisch werden, dass die Strukturen von blinden Menschen kaum bzw. nicht mehr erkannt werden.

In der DIN 32984 wird mehrfach betont, dass der angrenzende Bodenbelag möglichst fugenarm sein muss <sup>(31)</sup> Dass diese Forderung zu beachten ist, wurde nie in Frage gestellt; Bauherren wurden immer wieder darauf hingewiesen. Die vorgenommenen Tests zeigen deutlich, dass die Einhaltung der Forderung bereits bei größeren Rippen- und Noppenstrukturen wichtig ist. Es ist logisch, dass sie bei schwächer strukturierten Bodenindikatoren von elementarer Bedeutung ist. - Anhand der Abbildungen im Leitfaden ist festzustellen, dass bei den dort dokumentierten Baumaßnahmen jene wichtige Forderung jedoch nahezu konsequent missachtet wurde: Wenn die Pflasterungen neben Bodenindikatoren oder den Rippen des Kasseler Rollbords nah genug photographiert sind, ist in aller Regel erkennbar, dass gefaste oder fugenreiche Beläge verwendet wurden <sup>(32)</sup>. Ein besonders krasses Beispiel ist auf Seite 28 dokumentiert: Hier ist ein Leitstreifen in deutlich fugenreichem Natursteinpflaster verlegt – eine Situation, die ein taktiles Verfolgen der Bodenindikatoren nahezu ausschließt. Zwar finden sich im Text Aussagen wie z. B.: „Die starke Fase des Pflasters erschwert die Unterscheidung“ <sup>(33)</sup> – oder: „Wenn der taktile ... Kontrast nicht ausreichend ist, kann ein Begleitstreifen neben dem Bodenindikator verlegt werden“ <sup>(34)</sup>. Dies vermittelt den Lesenden jedoch zwangsläufig den Eindruck, die im Leitfaden demonstrierte Gestaltung sei vorbildlich oder zumindest noch nicht zu beanstanden.

Es ist dringend notwendig, diese falsche Aussage, die die Bebilderung vermittelt, den Lesern des Buches gegenüber nachdrücklich zu korrigieren!

Wie dramatisch sich die Tastqualität von Bodenindikatoren verschlechtern kann, erlebten die blinden Teilnehmer der Exkursion vom 10.06.06 auf dem Bebelplatz Kassel: Hier erkannten die blinden Testpersonen die beiden dort eingebauten Aufmerksamkeitsfelder (s. Abb. 11) nur sehr mühsam, zum Teil überhaupt nicht, obwohl sie in der richtigen Größe und mit qualitätvollen Noppenplatten gestaltet sind.

Eingebettet sind sie nämlich in ein Natursteinpflaster, das nahezu dieselbe taktile Qualität hat <sup>(35)</sup>. (Es ist übrigens mehr als bedauerlich, dass im Leitfaden bei der Darstellung des Projekts Bebelplatz als einziger Kritikpunkt angeführt ist, dass „ein durchgehender Leitstreifen wünschenswert“ wäre, die anderen z. T. gravierenden Mängel der 2006 abgeschlossenen Platzgestaltung aber unerwähnt bleiben <sup>(36)</sup>.)

## 11. Einstiegsstellen an Bushaltestellen

In der DIN 32984 wird auf die Einstiegsstelle hingewiesen mit einem 90 cm breiten, quer über den Gehweg verlegten Aufmerksamkeitsstreifen, der von der Hauswand bzw. Grünfläche bis 30 cm vor der Bordsteinkante verlegt ist, wobei die Rillenrichtung parallel zur Bordsteinkante verläuft. Bei „separaten Haltestellen“, die mit einem gewissen Abstand vom Gehweg am Straßenrand liegen, ist die Blindenleiteinrichtung dreigeteilt: 30 cm hinter der Bordsteinkante befindet sich das 90 x 90 cm große Einstiegsfeld, Rillenrichtung

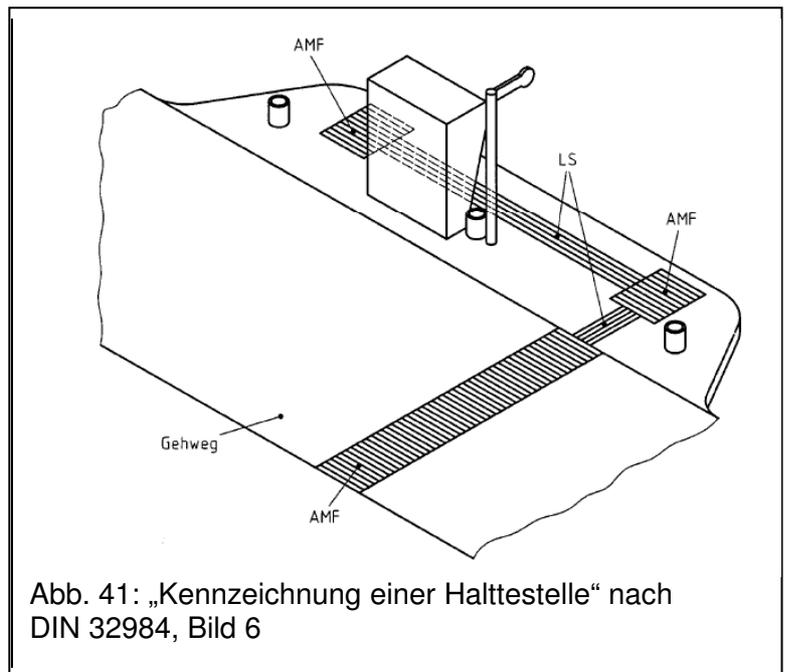


Abb. 41: „Kennzeichnung einer Haltestelle“ nach DIN 32984, Bild 6

parallel zur Bordsteinkante, im Gehwegbereich der beschriebene Aufmerksamkeitsstreifen und dazwischen ein 30 cm breiter Leitstreifen. Bei Bussteigen kann außerdem ein Leitstreifen parallel zur Bordsteinkante verlaufen.

Da die seinerzeit favorisierten Bodenindikatoren mit einem Abstand von 10 mm von Rille zu Rille sich als nahezu unbrauchbar erwiesen <sup>(37)</sup> und Betroffene daher „normgerecht“ gestaltete Haltestellen häufig massiv kritisierten, wurde überall in Deutschland nach besseren Lösungen gesucht. Beobachtet werden können nun mindestens sieben verschiedene Gestaltungen:

1. Aufmerksamkeitsstreifen Rippen, parallel zur Bordsteinkante; Einstiegsfeld Noppen <sup>(38)</sup>
2. Aufmerksamkeitsstreifen Noppen, Einstiegsfeld Rippen parallel zur Bordsteinkante
3. Aufmerksamkeitsstreifen Noppen, Einstiegsfeld Rippen senkrecht zur Bordsteinkante
4. Aufmerksamkeitsstreifen und Einstiegsfeld Noppen
5. Aufmerksamkeitsstreifen fehlt; zwei Einstiegsfelder, verbunden mit Leitstreifen
6. Aufmerksamkeitsstreifen und Einstiegsfeld Rippen parallel zur Bordsteinkante (Normlösung <sup>(39)</sup>)
7. Aufmerksamkeitsstreifen und Einstiegsfeld mit senkrecht zur Bordsteinkante verlaufenden Rippen .

Auf der Teststrecke wurden die zwei erstgenannten Gestaltungen realisiert. Dass der

Rippen-Aufmerksamkeitsstreifen sich als besser erkennbar erwies und sich besser hin zur Einstiegsstelle verfolgen ließ, wurde oben bereits festgestellt. Es erscheint daher logisch, dass beim Vergleich der beiden Versionen der ersteren der Vorzug gegeben wurde, wobei der Unterschied allerdings nur gering ist (Durchschnittsnoten 2,3 zu 2,6).

Neun Testpersonen wurden befragt, ob es wichtig sei, das Einstiegsfeld anders zu gestalten als den Aufmerksamkeitsstreifen. Nur drei Personen bejahten, sechs dagegen verneinten diese Frage.

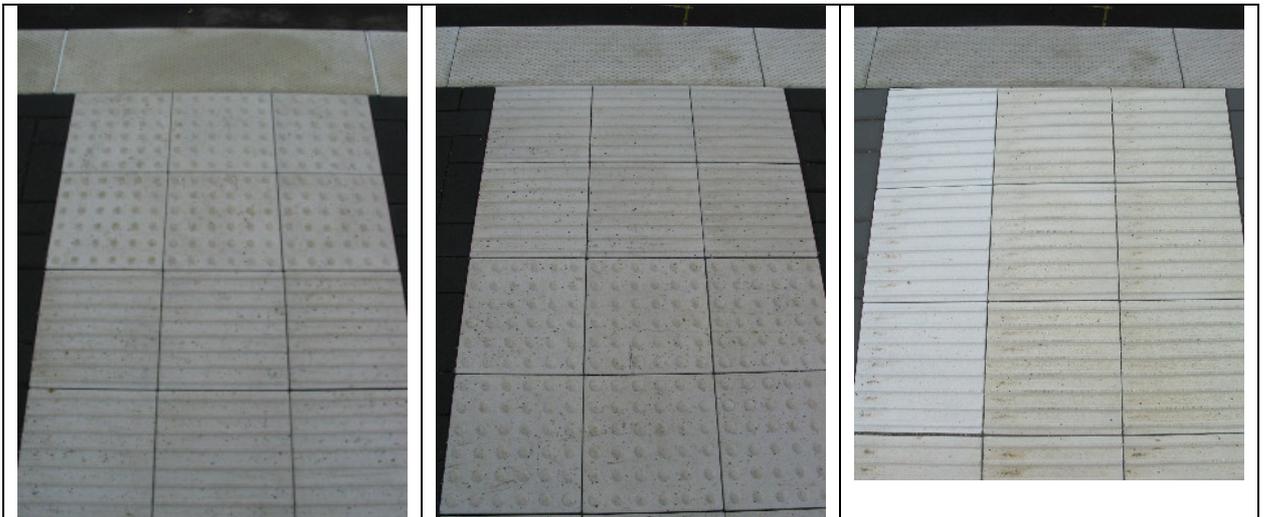


Abb. 42-44: Drei Gestaltungsmöglichkeiten von Bus-Einstiegsstellen auf der Teststrecke in Borken (Version 1, 2 und 6)

Bei dem Informationsaustausch vom 30.11.06 in Kassel (s. Kap. 4) wurde beschlossen, bei der Gestaltung von Haltestellenmarkierungen für blinde und sehbehinderte Menschen zur Lösung der DIN 32984 zurückzukehren: Auffangstreifen einschließlich Einstiegsbereich mit Rippenstruktur parallel zum Fahrbahnrand von der inneren Leitlinie bis zum Bord. Dieser Beschluss könnte sich angesichts der Befragungsergebnisse als sinnvoll und bundesweit durchsetzbar erweisen. Bei sehr breiten Gehwegen (oder auch verzweigten Leitsystemen) kann ein Leitstreifen auf ein in dieser Struktur gestaltetes 90 x 90 cm großes Einstiegsfeld hinführen, gemäß dem in der Norm skizzierten Vorschlag (<sup>40</sup>; s. auch Anm. 41).

Zu beachten ist dabei allerdings, dass die Testergebnisse mit besonders gut ertastbaren Strukturen zu Stande kamen, die aufgrund ihrer Rippenabstände von 38 mm laut DIN 32984 nicht mehr für Leitstreifen geeignet wären. Die Norm lässt derartig abweichende Maße jedoch für Aufmerksamkeitssituationen ausdrücklich zu: „Aufmerksamkeitsfelder ... aus Bodenindikatoren sollten sich durch Wahl ... anderer Oberflächenstrukturen taktil ... vom angrenzenden Bodenbelag einschließlich Leitstreifen unterscheiden.“ (<sup>41</sup>) – Es ist daher zu fordern, dass für derartige Aufmerksamkeitsfunktionen Strukturen verwendet werden sollen, deren Erkennbarkeit mindestens so gut ist wie die auf der Teststrecke angebotenen. Nochmals zu betonen ist, dass dies nicht unbedingt normgerechte *Leitstreifen*-Strukturen sein müssen. Diese Forderung können daher auch jene Bauträger erfüllen, die auf strikte Einhaltung der gegenwärtig noch gültigen Norm DIN 32984 achten.

Auffällige Bodenindikatoren werden in Deutschland immer wieder mit dem Argument

verhindert, sie seien der Bevölkerung nicht zumutbar. Dieses Argument überzeugt nicht, denn gleichzeitig kann beobachtet werden, dass aus gestalterischen Gründen Beläge in Fußgängerflächen eingebaut werden, die noch deutlich gröber und vor allem wesentlich großflächiger sind. Es ist zwingend notwendig, dass die Ansprüche blinder Menschen in dieser Hinsicht in Zukunft in stärkerem Maße Berücksichtigung finden!

## 12. Gehlinien blinder Menschen bei Querungen

Gut sehende Menschen erkennen mit einem Blick, welche Richtung sie bei einer Straßenquerung einschlagen und einhalten müssen. Für viele – auch für Planer und Bauherren - ist es daher kaum nachvollziehbar, dass diese aus ihrer Sicht geradezu banale Selbstverständlichkeit für blinde Menschen u. U. ein gravierendes Problem darstellt, insbesondere dann, wenn die Querung nicht rechtwinklig zur Bordsteinkante, sondern schräg dazu verläuft; wenn die Querung über mehrere Fahrspuren geht oder sehr dicht an einer befahrenen Straße entlangführt.

Insbesondere drei Möglichkeiten (außer dem „Auslauschen“ von Verkehrsgeräuschen) haben blinde Menschen, um eine Querungsrichtung festzustellen:

1. Bei Querungen, die rechtwinklig zum Gehweg verlaufen, wird mit der Stockspitze an der Bordsteinkante entlang gestrichen. Die Querung wird dann im rechten Winkel dazu vorgenommen.
2. Die blinde Person entnimmt die Querungsrichtung dem „Richtungsfeld“ (s. Abb. 31), einem genau in Querungsrichtung verlegten Rillen- bzw. Rippenmuster<sup>(42)</sup>. Dabei fährt die blinde Person mit der Stockspitze mehrmals diese Rillen vor und zurück und übernimmt diese Richtung. - In Österreich ist eine ähnliche Regelung vorgesehen. Jedoch verlaufen dort beim so genannten „Grazer T“ – im Gegensatz zur deutschen Lösung - die Richtung weisenden Bodenindikatoren im rechten Winkel zur Querungsrichtung<sup>(43)</sup>.
3. An der Unterseite des Anforderungstableaus von Blindenzusatzeinrichtungen an Lichtsignalanlagen befindet sich ein ertastbarer Pfeil, der auf die Mitte der Furt auf der gegenüberliegenden Straßenseite und damit in Querungsrichtung zeigt. Daran kann sich die blinde Person orientieren.



Abb. 45: Richtungspfeil an der Unterseite des Anforderungstableaus einer Lichtsignalanlage

Wie gut blinde Menschen auf die drei beschriebenen Arten die Querungsrichtung feststellen und einhalten können, wurde anhand eines speziellen Testfeldes getestet. Dazu wurden drei Halbkreise um einen der beiden Ampelmasten gezogen. Die Kreisradien von 5,73 m, 11,46 m und 22,92 m wurden gewählt, weil damit eine Grad-Einteilung leicht mit dem Meterstab eingezeichnet werden konnte: 5° entsprechen beim kleinen Kreis 0,5 m, beim mittleren 1 m und beim großen 2 m. Der kleine Radius entspricht ungefähr der Breite einer schmalen zweispurigen Straße ohne Parkstreifen, der mittlere der einer zweispurigen Straße mit beidseitigen Parkstreifen, der große dem einer vierspurigen Großstadtstraße mit beidseitigen Parkstreifen.

Jeweils beim Queren der drei Kreise wurde abgelesen und protokolliert, um wie viele Grad die Testpersonen von der einzuschlagenden Richtung abwichen. Dies wurde bei der Auswertung dann in die folgende Grafik umgesetzt.

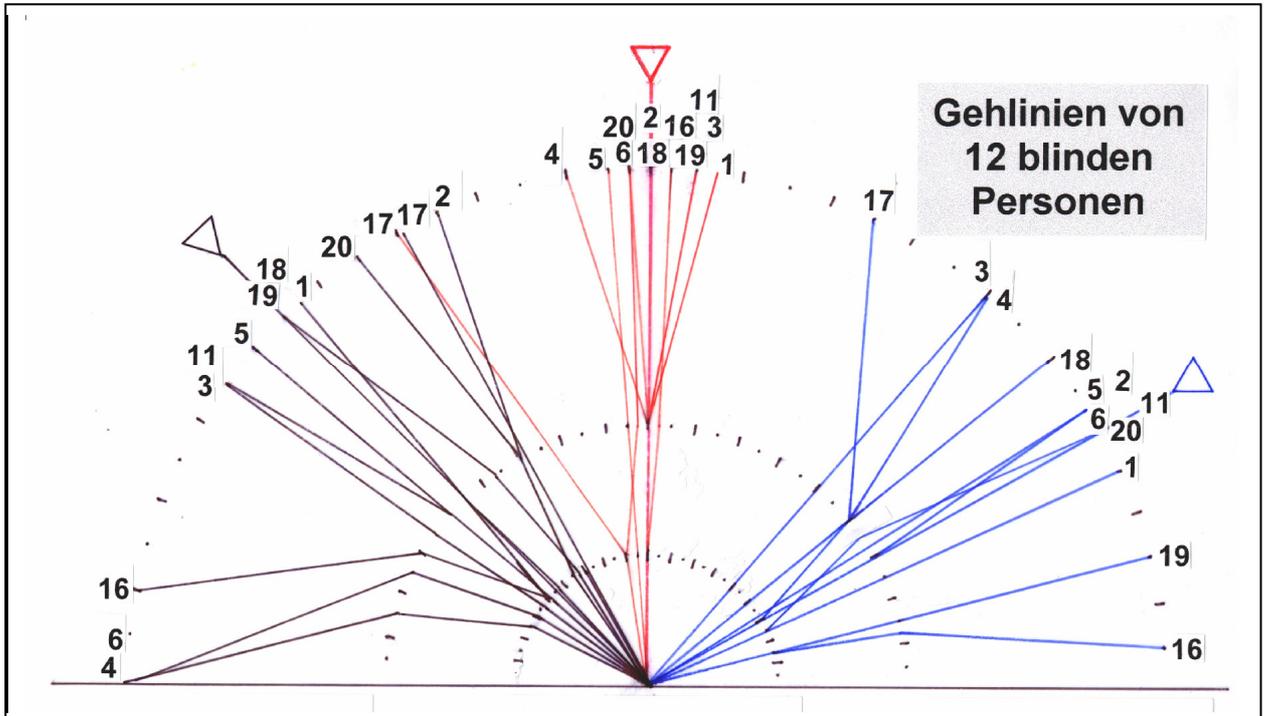


Abb. 46: Abweichung blinder Menschen von der vorgesehenen Gehrichtung nach ca. 5m (innerer Kreis), ca. 11 m (mittlerer Kreis) und ca. 23 m (äußerer Kreis). Rot: Orientierung an der Bordsteinkante, schwarz: Orientierung an den Bodenindikatoren des „Richtungsfeldes“, blau: Orientierung am Richtungspfeil des Anforderungstableaus der Lichtsignalanlage

Dass die durchschnittliche Abweichung bei längerer Gehstrecke größer wird, verwundert nicht: Die Durchschnittswerte aller Messungen steigen von  $6,9^\circ$  (bei ca. 5 m) über  $8,0^\circ$  auf  $11,4^\circ$  (bei ca. 23 m).

Deutlich erkennbar auf der Grafik ist, dass die Bordsteinkante den sichersten Richtungshinweis gibt – die durchschnittliche Abweichung beträgt nach ca. 5 m nur  $1,8^\circ$ . Bei den beiden anderen Möglichkeiten ist die Abweichung nach 5 m Gehstrecke vier- bzw. sechsmal stärker. Dies zeigt deutlich, wie wichtig die Bordsteinkante für blinde Menschen bei rechtwinkliger Querung einer Straße ist. - In der Patentschrift zum Kasseler Rollbord wird u. a. ausgeführt: Es „entfällt die fahrbahnseitige Bordsteinkante, die sonst Sehbehinderten als Erkennungsmerkmal für den Fahrbahnrand dient. Diese wird erfindungsgemäß durch eine sehbehindertengerechte Profilierung des Formkörpers ersetzt, an der sich Sehbehinderte mittels ihres Taststocks gut orientieren können.“<sup>(44)</sup> Mit dieser Formulierung, die in ähnlicher Weise im Leitfaden, in Prospekten und Internet-Aufsätzen zu finden ist, wird der Eindruck erweckt, als ob blinde Menschen die Querungsrichtung von profilierten Formkörpern gleich gut abnehmen könnten wie von Bordsteinkanten. Das Prädikat „gut“ könnte sogar die Annahme nahe legen, eine derartige, speziell für blinde Menschen errichtete Querungsanlage sei eine Verbesserung für sie gegenüber einem einfachen Bordstein. Dass dies nicht der Fall ist, sondern für sie eine Verschlechterung darstellt, die bei

schwierigen Querungen in Kreuzungsbereichen dramatische Folgen haben kann, wissen eigentlich alle Mobilitätslehrer/innen aus der täglichen Praxis. Die beschriebenen Testergebnisse machen dies nochmals in eindringlicher Weise deutlich.

Es scheint zumindest ursprünglich auch eine Intention der Erfindung gewesen zu sein, mit den ca. 16 cm langen Rippen des Kasseler Rollbords ein mit dem Blindenstock ertastbares „Richtungsfeld“ zu liefern: „... ein Rillenprofil mit der Ausrichtung der Rillen (weist) eine Vorzugsrichtung auf, die geschulten Sehbehinderten eine leichte Orientierung in Bezug auf die eigene Position relativ zur Fahrbahn ermöglicht.“<sup>(45)</sup>. Sollten jene Rippen tatsächlich so interpretiert werden, könnte dies für blinde Menschen extrem gefährlich werden: Beim Einbau des Rollbords im Trichterbereich einer Einmündung weisen die Rippen nämlich nicht in Querungsrichtung, sondern in die Kreuzungsmitte.

Beim Betrachten der Grafik wird außerdem deutlich, dass es bei schräg verlaufenden Furten für blinde Menschen wichtig wäre, zwei Möglichkeiten zum Feststellen der Querungsrichtung zu haben: Hier sollte sowohl der taktile Pfeil an der Blinden-Zusatzeinrichtung der Lichtsignalanlage als auch ein Richtungsfeld vorgesehen werden. Durch die vorliegenden Tests ist zwar nicht nachgewiesen, dass dadurch die Querungsrichtung präziser erfasst werden kann; es ist aber davon auszugehen, dass dies der Fall ist.

Deutlich wird schließlich, wie wichtig es ist, dass beim Neu- oder Umbau von Kreuzungen oder Einmündungen darauf geachtet wird, die Richtung bei längeren Querungen möglichst rechtwinklig zur Bordsteinkante zu gestalten. Zwingend notwendig ist es daher, jenen für blinde Menschen wichtigen Passus der DIN 18024/1, der im letzten Gelbdruck der DIN 18030 entfernt wurde, bei einer Novellierung der Norm wieder aufzunehmen: „Überquerungsstellen an Fußgängerüberwegen und Furten müssen rechtwinklig zur Fahrbahn angeordnet sein.“<sup>(46)</sup>

### **13. Kombi- oder Doppelquerungsstelle?**

Kerngedanke der o. a. Patentanmeldung ist es, dass der sonst übliche kantige Bordstein ersetzt wird durch die Profilierung des Rollbords<sup>(47)</sup>, in bestimmten Fällen ergänzt durch dahinter liegende Bodenindikatoren. Wie bereits erwähnt, wird dabei mehrmals behauptet, dass damit für blinde Menschen eine gleichwertige Orientierungshilfe zur Verfügung gestellt wird<sup>(48)</sup>. Diese Aussagen müssen spätestens nach den Tests in Hofgeismar, Kassel (Bebelplatz) und Lischeid<sup>(49)</sup> als falsch und irritierend bezeichnet werden: War nur der Rollbord – ohne Warnfeld - eingebaut, wurde er oft nicht wahrgenommen. Wenn dann überhaupt die Grenze Gehweg-Straße erkannt war, befand sich zumindest der Blindenstock, häufig auch die blinde Person selbst, bereits ein gutes Stück im Straßenbereich, was als nicht unerhebliches Gefahrenmoment bezeichnet werden muss.

In der besagten Patentanmeldung wird die Doppelquerungsstelle als „aus der Praxis bekannt“ bezeichnet: Vorgesehen seien dabei „sowohl eine rollstuhlgerechte Bordsteinauffahrt als auch ein an den Bordstein grenzendes Aufmerksamkeitsfeld für Sehbehinderte ...,... im Abstand von einigen Metern zueinander am Fahrbahnrand angeordnet.“

Drei Gründe für die Ablehnung jener getrennten Querungsstelle und die Favorisierung der angeblich neu erfundenen kombinierten Querungsstelle werden in der Patentanmeldung angeführt:

1. Wenn „Sehbehinderte und Rollstuhl- bzw. Rollatorfahrer die Fahrbahn an unterschiedlichen Stellen überqueren“, führe dies dazu, „dass die Übergangsstelle insgesamt relativ breit ist, was unter Sicherheitsaspekten problematisch ist, da die Fahrer vorbeifahrender Fahrzeuge in einer entsprechend breiten Zone mit die Fahrbahn überquerenden Verkehrsteilnehmern rechnen müssen.“<sup>(50)</sup> –Bei Furten und Fußgängerüberwegen, bei denen speziell gestaltete Querungsstellen am ehesten in Frage kommen, trifft dieses Argument logischerweise nicht, da dort die Breite des Übergangs vorgegeben ist. Da Doppelquerungsstellen grundsätzlich nicht breiter sein müssen als 3 m, sind die o. a. Sicherheitsbedenken aber auch an anderen Stellen nicht nachvollziehbar.

Im übrigen ist noch nicht ausdiskutiert, wie Querungsstellen für blinde Menschen markiert werden sollen, die „ungesichert“ sind. Bei dem im Leitfaden ausführlich beschriebenen Modellprojekt in Lischeid<sup>(51)</sup> wurden die Blindenleitsysteme in gleicher Weise gestaltet wie an gesicherten Querungen. Dies würde eine gefährliche Verwechslungsgefahr provozieren, sollte diese Gestaltung flächendeckend übernommen werden. Auch die Situation auf Seite 15, die offensichtlich das auf Seite 13 gezeigte Foto mit Hilfe nachträglich eingezeichneter Noppenplatten „blindengerecht“ gestalten soll, muss mit größter Skepsis betrachtet werden: Markiert sind jene Stellen, an denen eine geschulte mobile blinde Person sowieso überqueren würde und die sie problemlos auffinden würde, so dass Aufmerksamkeitsstreifen hier völlig überflüssig wären. Ortsfremde blinde Menschen oder solche, die längere Zeit hier nicht gegangen waren, müssten davon ausgehen, dass hier ein Zebrastrifen gebaut worden war und würden sich darauf verlassen, dass sie hier Vorrang haben und sich deshalb u. U. in große Gefahr begeben. Entsprechendes gilt bei den Abbildungen auf Seite 123, 137, 139 und vor allem 135 des Leitfadens.

An manchen Straßen müssen blinde Menschen tatsächlich die Querung unbedingt an einem bestimmten Punkt beginnen, um den Gehweg gegenüber zu erreichen, weil sie sonst z. B. in die Ausfahrt eines großen Parkplatzes geraten und dort die Orientierung verlieren könnten. Überlegt werden könnte etwa, jene seltenen Stellen mit einem ca. 90x90 cm großen Aufmerksamkeitsfeld zu gestalten, das direkt an der inneren Leitlinie liegt und „Insidern“ als „markanter Punkt“ dienen könnte, ohne den Verdacht aufkommen zu lassen, man wäre an dieser Stelle durch einen Zebrastrifen geschützt.

Jene Noppenstreifen, die in die erwähnte Fotografie auf Seite 15 des Leitfadens eingezeichnet wurden, haben dort übrigens den Sinn, die Absicherung einer Nullabsenkung in der Eckausrundung zu demonstrieren. Dies ist allerdings eine Darstellung, die in mehreren Diskussionen mit den Vertretern der o. a. Verbände als nicht akzeptabel abgelehnt wurde: Ein Warnfeld muss grundsätzlich an jene Stelle anschließen, vor der gewarnt werden soll und darf nicht ein oder zwei Meter davor enden!

2. „Weiterhin ist nachteilig, dass durch die verschiedenen Elemente der Übergangsstelle diese optisch stark zergliedert ist, was ein unvorteilhaftes Straßenbild erzeugt.“<sup>(52)</sup> –
3. Eine kombiniert gestaltete Querungsstelle kann, da sie relativ schmal ist, „mit nur geringem Aufwand an Erdarbeiten durchgeführt werden.“<sup>(53)</sup>

Was also an Argumentation bleibt, ist einerseits eine Kosteneinsparung, andererseits die Behauptung, eine Doppelquerungsstelle störe den optischen Eindruck einer Straßengestaltung. Beide Argumente überzeugen nicht. Vor allem könnten sie nur dann überhaupt in Erwägung gezogen werden, wenn jene angeblich billigere und ansprechendere Lösung blinden Menschen die gleiche Sicherheit bieten würde wie die kombinierte Lösung. Nach den bisher durchgeführten Exkursionen und Tests ist jedoch festzustellen, dass dies nicht der Fall ist.

Die Frage, ob einer Kombiquerungsstelle (Testfeld 1, s. Abb. 14 und 37) oder einer Doppelquerungsstelle der Vorzug gegeben wird, wurde 14 blinden Testpersonen gestellt, die die Querungsstellen der Teststrecke sowie – in den meisten Fällen – weitere Kombiquerungsstellen kennen gelernt hatten. Wie bei derartigen Befragungen zu erwarten ist, ergab sich kein völlig einheitliches Bild. So sprach sich eine blinde Person für die Kombiquerungsstelle aus und zwei Personen wäre es gleichgültig, welche Lösung realisiert würde. Die überwiegende Mehrheit von 11 Personen plädierte jedoch, z. T. sehr vehement, für die Doppelquerungsstelle: „Eine Kombiquerungsstelle ist für Blinde gefährlicher“ oder: „Ich möchte keinesfalls durch Leitstreifen in eine Nullabsenkung hineingeführt werden“. Festzuhalten ist also: Wenn eine Nullabsenkung – mit Rücksicht auf Rollstuhl- und Rollatornutzer – gefordert wird, ist die Querungsstelle mit Rücksicht auf blinde Menschen als Doppelquerungsstelle zu gestalten.

Der Leitfaden ist zwar von jener absoluten Fixierung auf die Kombiquerungsstelle abgerückt, die noch die Patentschrift enthält. Nach wie vor spielt die kombinierte Gestaltung aber sowohl in den Entwurfszeichnungen (11 Zeichnungen) <sup>(54)</sup> als auch in den Abbildungen (28 Fotos) <sup>(55)</sup> eine dominierende Rolle.

Im Schreiben des Hessischen Landesamtes für Straßen und Verkehrswesen an den Deutschen Blinden – und Sehbehindertenverband vom 19.12.06 wird u. a. zum Leitfaden ausgeführt, der „bereits gedruckt“ sei: „Der Kern der Konzeption besteht darin, dass an Querungsstellen eine getrennte Führung von Geh- und Sehbehinderten vorgenommen wird. Gehbehinderte Menschen erhalten so einen stufenfreien Übergang von der Fahrbahn zum Gehweg und umgekehrt. Blinde Menschen werden hingegen über Bodenindikatoren sicher zu ‚ihrer‘ Querungsstelle geführt, die über einen taktil gut erfassbaren Hochbord verfügt.“ – Diese offensichtliche Falschaussage wenige Wochen vor dem Erscheinen des Buches muss befremden.

Der Grundgedanke des Leitfadens, eine Lösung für Querungsstellen zu suchen, die sowohl für Rollstuhl- und Rollatornutzer als auch für blinde Menschen gut ist, ist sehr zu begrüßen. Werden jedoch die in diesem Buch veröffentlichten Richtzeichnungen in die Realität umgesetzt, wird blinden Menschen Unerträgliches zugemutet und sie werden unzumutbaren Gefahren ausgesetzt. Dies kann nicht hingenommen werden.

## **14. Doppelquerungsstelle oder klassische 3-cm-Lösung?**

Ob die relativ aufwändige Doppelquerungsstelle für blinde Menschen besser, gleich gut oder schlechter wäre als die klassische Normlösung, wurde telefonisch abgefragt und zwar bei 17 Testpersonen, die einerseits die 3-cm-Lösung vom Alltag her kannten, andererseits die Doppelquerungsstelle auf der Teststrecke kennen gelernt hatten.

Dabei wurde der Doppelquerungsstelle (mit bzw. ohne Richtungsfeld) die von der DIN 32984 vorgeschlagene Lösung gegenübergestellt: „Höhe der Bordsteinkante entlang der gesamten Querungsstelle 3 cm; dahinter ein 90 cm tiefes Richtungsfeld, dessen Rippen genau in Querungsrichtung weisen; ein 90 cm breiter Aufmerksamkeitsstreifen führt von der inneren Leitlinie mittig zu der Querungsstelle.“ Getrennt beurteilt wurde die Situation an der Fußgängerfurt und am Zebrastreifen, wobei die Befragungsergebnisse bei den meisten Befragten und auch im Durchschnittsergebnis praktisch identisch waren. Demnach bevorzugten nur vier Testpersonen die Normlösung; den Durchschnittsnoten von 2,0 für die Doppelquerungsstelle mit Richtungsfeld bzw. 2,5 für die Doppelquerungsstelle ohne Richtungsfeld steht die Note von 2,7 für die Normlösung gegenüber.

Sehr deutlich wurde aufgrund häufiger Rückfragen der Testpersonen allerdings, dass sie auf die einzelnen Komponenten großen Wert legten und dass die positive Beurteilung der beschriebenen Doppelquerungsstelle nur deshalb zustande kam, weil bei der zu beurteilenden Gestaltung alle Komponenten der Teststrecke enthalten waren:

- die 6-cm-Kante der Blindenquerungsstelle;
- die nur schmale Nullabsenkung;
- der Aufmerksamkeitsstreifen hin zur Querungsstelle ;
- das Richtungsfeld auch bei rechtwinkliger Querung sowie
- die gute Absicherung der Nullabsenkung (die Bodenindikatoren für das Absicherungs-Feld müssen mindestens so auffällig „bremsen“ wie die auf der Teststrecke verwendete Absicherungs-Struktur);

So lässt sich festhalten: Die durchgeführten Tests liefern keine stichhaltigen Argumente für die Annahme, auch gut gestaltete Doppelquerungsstellen würden blinde Menschen zwangsläufig mehr verunsichern oder gefährden als die klassische 3-cm-Lösung. Die Ergebnisse deuten im Gegenteil darauf hin, dass die Orientierung und Sicherheit blinder Menschen mit Hilfe gut gestalteter Doppelquerungsstellen, die jene oben genannten Komponenten enthalten, verbessert werden können.

Die Testperson, die den „Musterpark“ mit Führhund testete, beurteilte die klassische 3-cm-Lösung mit der Note 3, die Doppelquerungsstellen dagegen mit 1 bzw. 2. Dies lässt erkennen, dass auch für einen Führhund, sofern er qualifiziert ausgebildet ist, gut gestaltete Doppelquerungsstellen kein unlösbares Problem sein müssen.

++++  
Anmerkung: Zu danken ist der Fa. Profilbeton, Borken/Hessen für den aufwändigen Bau und zweimaligen Umbau der Teststrecke. Zu danken ist ebenso der Fa. RTB für den Aufbau der beiden Lichtsignalanlagen sowie der Fa. Gummiwerk Kraiburg für die Lieferung von Gumminoppenplatten.  
++++

Dipl. Päd. Dietmar Böhringer  
Beauftragter für blinden- und sehbehindertengerechtes Planen und Bauen  
des Verbandes der Blinden- und Sehbehindertenpädagogen und -pädagoginnen

Riegeläckerstr. 8, 71229 Leonberg

Tel: 07152/41837

dietmar.boehringe(&)boehri.de – „(&“ ersetzen durch „at“-Zeichen

- 1) Leitfaden Unbehinderte Mobilität, Heft 54.12/2006, Hrsg. Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden 2006
- 2) Erklärung des Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverbandes (DBSV) zum Leitfaden „Unbehinderte Mobilität“ (<http://www.dbsv.org/dbsv/GFUV.html#Warnung>)
- 3) „Es blitzt nur kurz und schwach“, HNA 21.12.06
- 4) Dietmar Böhringer, Blinden- und sehbehindertengerechte Bordsteinabsenkungen, in: Barrierefrei Bauen für Behinderte und Betagte, Hrsg. Axel Stemshorn, Leinfelden-Echterdingen, 3. Aufl., 1994, S. 357 ff.; 4. Aufl. 1999, S. 384 ff.; 5. Aufl. 2003, S. 384 ff.
- 5) Stellungnahme zum Kasseler Rollbord: <http://www.dbsv.org/dbsv/GFUV.html#Stellung>
- 6) Ist der ‚Kasseler Rollbord‘ auch für blinde Menschen eine Hilfe? Ergebnisse einer Exkursion zu gebauten Beispielen: <http://www.dbsv.org/dbsv/GFUV.html#Roll>
- 7) Leitfaden (wie Anm. 1) S. 121
- 8) Leitfaden (wie Anm. 1) S. 22
- 9) Fa. Profilbeton, Waberner Str. 40, 34582 Borken-Großenenglis, Tel. 05682/7386-0
- 10) Im Text oft erwähnt und ungefähr 40-mal abgebildet ist der Kasseler Rollbord, bei dem ein Mitarbeiter der hessischen Straßenbaubehörde Erfinder ist. Es mutet etwas seltsam an, dass das Produkt eines Wettbewerbers, der „Kasseler Querungsbord“, in dieser amtlichen Broschüre keine Erwähnung findet.
- 11) Beispiele: Testperson Nr. 1: Schuppenplatten-Absicherung innen (30 cm) Note 1; außen (60 cm) Note 2; Testpersonen Nr. 5 und Nr. 15: Innen und außen jeweils Note 1
- 12) Siehe Anmerkungen 3 und 4
- 13) Europäische Patentanmeldung Nr. EP 1 529 881 A2: „Übergangsstelle zwischen einer Fahrbahn und einem Gehweg oder Radweg“. Die hier zitierten Stellen finden sich auch in der Offenlegungsschrift DE 10 2004 005 165 A1 2005.06.09, jedoch ohne Zeilenangabe.
- 14) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13), Spalte 2, Zeile 33 ff.
- 15) Z. B. folgende Internetseiten (Stand 04.12.06):
  - Vereinigung kommunaler Interessenvertreter von Menschen mit Behinderung in Bayern e.V. (VkiB);
  - BAULINKS.de-BauNachrichten
  - Fa. Klostermann
- 16) Seminar der „Vereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure Hessen e. V.“ zum Thema "Barrierefreie Wege und Straßen", Friedberg, 6. Dezember 2006
- 17) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 54, 56, 58, 62, 64, 68, 72, 74, 78, 88,
- 18) Wertlos - brauchbar – sehr gut: Über Sinn und Unsinn von Bodenindikatoren; Ergebnisse von „Leitlinientests“ und Folgerungen daraus (Internetseite des Deutschen Blinden – und Sehbehindertenverbandes, <http://www.dbsv.org/dbsv/download/GFUV/Wertlos-brauchbar-sehr%20gut%20Bodenindikatoren.pdf>), Seite 10
- 19) Wertlos - brauchbar – sehr gut (wie Anm. 18), Seite 9
- 20) Wertlos - brauchbar – sehr gut (wie Anm. 18), Seite 10
- 21) DIN 32984, Bodenindikatoren im öffentlichen Verkehrsraum, Berlin 2000, Seite 5
- 22) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 129
- 23) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 36
- 24) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 55
- 25) DIN 18025/2, Barrierefreie Wohnungen, Abs. 4; (das Maß „80 cm“ gilt auch für Aufzüge, s. Abs. 5.3); E DIN 18030, Barrierefreies Bauen, Tabelle 4 (80 cm „nur innerhalb von Wohnungen der Kategorie A“)
- 26) DIN 18024-1, Barrierefreies Bauen, Straßen, Wege, Plätze ..., Abs. 4; 12.6  
DIN 18024/2, Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten; Abs. 6; 7.3

DIN 18025/1, Barrierefreie Wohnungen, Wohnungen für Rollstuhlbenutzer, Abs. 4; 5.3  
E DIN 18030, Barrierefreies Bauen, Tabelle 4

27) S. Kapitel 9

28) Wertlos ... (wie Anm. 18), Seite 9: In der originalen Tabelle sind die Abstände von Mitte Rippe zu Mitte Rippe angegeben. Legt man dagegen bei vergleichbaren Stein-Materialien die Talbreiten der Rillen zu Grunde, so ergibt sich - bei nur zwei Abweichungen (siehe Sterne) - die fast konsequente Relation „je geringer der Abstand, desto schlechter die Note“. In diese Tabelle lässt sich die neu entwickelte Struktur (fett gedruckt) an der exakt richtigen Stelle einfügen:

Talbreite in mm	44	<b>38</b>	30	30	30	50*	30	20	60*	20	20	20	15	10
Beurteilung	2,1	<b>2,2</b>	2,5	2,5	2,6	2,7	2,6	2,9	3,2	3,3	3,3	3,6	3,6	3,9

29) Wertlos...(wie Anm. 18), Tabelle S. 18. Gegenübergestellt werden die Talbreiten bzw. Noppenabstände und die ermittelten Durchschnittsbewertungen (N = Noppenstruktur; fett = aktuelle Noppen- bzw. Rippenstruktur; \* = Abweichungen; x = Abstand von Rippenmitte zu Rippenmitte: 60 mm):

Talbreite in mm	53N	<b>50N</b>	60	50	30	60*	44	<b>38</b>	30x	30x	30	30
Beurteilung	1,8	<b>2,0</b>	2,5	2,8	3,2	3,2	3,4	<b>3,8</b>	3,7	3,7	5,6	5,7

Talbreite in mm	20	20	20	20	20	15	10	10
Beurteilung	5,8	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0

30) Da sich die vier Tests als sehr mühsam und zeitaufwendig erwiesen, musste in den meisten Fällen darauf verzichtet werden. Durchgeführt wurde er im ersten Fall (Erkennbarkeit der Aufmerksamkeitsstreifen) von 6 Testpersonen, im zweiten Fall (Vortasten an den Aufmerksamkeitsstreifen) von 5 Testpersonen.

31) DIN 32984 (wie Anm. 21), S. 3; S. 5

32) S. 19, 23, 30, 35, 106, 110, 111, 113, 115, 119, 121, 124, 128, 137, 139. Ausnahme: Titelbild

33) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 137

34) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 109

35) Ist der „Kasseler Rollbord“ auch für blinde Menschen eine Hilfe? (wie Anm. 6), Abschnitt 3 b) 3.

36) Leitfaden (wie Anm. 1), Seite 131. Es fehlt z. B.:

- Die eingebauten Rollborde sind nicht ergänzend abgesichert, werden daher mit dem Blindenstock kaum wahrgenommen.
- Der Aufmerksamkeitsstreifen, der auf die Blindenüberquerung hinweisen soll, ist aus großen Naturpflastersteinen gestaltet, die extrem schlecht ertastbar sind.
- Die Nullabsenkung ohne ergänzende Absicherung neben dem Straßencafé wird von blinden Menschen als „sehr gefährlich“ eingeschätzt.
- Die Noppen-Aufmerksamkeitsfelder in der Platzmitte sind praktisch nicht zu ertasten, da sie – wie erwähnt – ohne Begleitstreifen in fugenreichem Natursteinpflaster verlegt sind.

37) Wertlos...(wie Anm. 18), Seite 9: Die favorisierte Struktur erreichte nur den zweitletzten Rangplatz bei 21 untersuchten Bodenindikatoren!

38) Diese Version wurde 2004 vom GFUV favorisiert.

39) DIN 32984 (wie Anm. 21), S. 7

40) DIN 32984 (wie Anm. 21), S. 7, Bild 6

41) DIN 32984 (wie Anm. 21), S. 3

42) DIN 32984 (wie Anm. 21), S. 6, Kap. 4.4.3

43) Graz auf den zweiten Blick, barrierefreies Bauen für alle Menschen, Graz 2001, S. 46 f.

44) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13), Spalte 2, Zeilen 39 ff.

45) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13): Spalte 2, Zeilen 55 bis 58

46) DIN 18024/1, Barrierefreies Bauen Teil 1, Straßen, Wege Plätze ..., Berlin 1998, Abschnitt 10.1

- 
- 47) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13), Patentanspruch Nr. 1: „..., dadurch gekennzeichnet, dass die Bordsteinauffahrt und die ertastbare Bordsteinkante in einem Formkörper(1) mit einer sehbehindertengerechten Profilierung (R) zusammengefasst sind...“ (Spalte 7)
  - 48) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13): Es „entfällt die fahrbahnseitige Bordsteinkante, die sonst Sehbehinderten als Erkennungsmerkmal für den Fahrbahnrand dient. Diese wird erfindungsgemäß durch eine sehbehindertengerechte Profilierung des Formkörpers ersetzt, an der sich Sehbehinderte mittels ihres Taststocks gut orientieren können.“ (Spalte 2, Zeilen 39 bis 44);  
„Dabei ist die Nutzbarkeit durch ... Sehbehinderte ... in keiner Weise eingeschränkt (Spalte 2, Zeilen 33 bis 35);  
„Durch die Profilierung der abschüssigen Oberflächenabschnitte beider Bereiche ist die Übergangsstelle auch für Sehbehinderte schnell aufzufinden und ermöglicht somit diesen Personen einen sicheren Übergang über die Fahrbahn ...“ (Spalte 3, Zeilen 40 bis 44)
  - 49) Ist der „Kasseler Rollbord“ auch für blinde Menschen eine Hilfe? (wie Anm. 6), Abschnitt 5a
  - 50) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13), Spalte 1. Zeile 56 bis Spalte 2, Zeile 2
  - 51) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 124
  - 52) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13), Spalte 2, Zeilen 3 bis 5
  - 53) Europäische Patentanmeldung (wie Anm. 13), Spalte 2, Zeilen 26 bis 27
  - 54) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 66, 70, 72, 76, 78, 82, 84, 86, 100, 102, 104,
  - 55) Leitfaden (wie Anm. 1), S. 19, 30, 33, 36, 47, 50, 80, 107, 110, 113, 115, 121, 135, 137, 138, 139, 141, 142,