Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer in der Straßenverkehrstechnik

Manfred Boltze

1 Einleitung

Die Gruppe der älteren Verkehrsteilnehmer, hier verstanden als Gruppe der Senioren im Alter von über 65 Jahren, hat in Deutschland und in den meisten anderen OECD-Ländern zunehmenden Anteil am Gesamtverkehr. Prognosen von mehr als 25 % der Bevölkerung über 65 Jahre ab 2030 und mehr als 12 % über 80 Jahre bis 2050 machen dies deutlich (vergleiche hierzu Schlag, in diesem Band).

Um die Mobilität und Verkehrssicherheit der Senioren zu gewährleisten, sind die besonderen Anforderungen dieser am schnellsten wachsenden Bevölkerungsgruppe an die Verkehrssysteme zu berücksichtigen. Dies betrifft nicht nur die bauliche Gestaltung der Infrastruktur, sondern auch betriebliche Maßnahmen. Die Straßenverkehrstechnik – mit Lichtsignalanlagen, Markierungen, Beschilderung, Leit- und Informationssystemen sowie weiteren Verkehrsbeeinflussungssystemen – spielt für einen sicheren und barrierefreien Verkehr eine wichtige Rolle.

Wesentliche Eigenschaften der Gruppe der Senioren im Vergleich zu anderen Altersgruppen sind

- schlechteres Sehvermögen und Hörvermögen,
- Einschränkungen der motorischen Beweglichkeit (z. B. Gehbehinderungen einschließlich Rollstuhl- und Rollatornutzung),
- geringere Aufmerksamkeitsleistung und Reaktionsfähigkeit,
- häufigere Überforderung bei neuen, hohen und komplexen Leistungsanforderungen sowie
- verringerte Belastungsfähigkeit und schnellere Ermüdbarkeit

(vergleiche Limbourg, 1999; Boenke, 2011; Boenke & Gerlach, 2011; Schlag, 2008; Schlag, in diesem Band).

Während immer mehr ältere Menschen aktiv am Straßenverkehr teilnehmen, sind sie im Vergleich zu jüngeren Menschen einem größeren Unfallrisiko ausgesetzt. Unabhängig von der Verkehrsmittelwahl steigt

das Risiko, tödlich zu verunglücken, ab einem Alter von 75 Jahren deutlich an (Gerlach et al., 2007; Schlag, in diesem Band).

Dabei sind Schwerpunkte bei den Unfallursachen deutlich zu erkennen. Eine detaillierte Analyse zur Unfallbeteiligung älterer Menschen findet sich in Boenke & Gerlach (2011). Nicht zuletzt weil ältere Menschen noch mehr als andere dazu neigen, Umwege zu vermeiden, geschehen Unfälle älterer Fußgänger zu einem großen Teil beim Überqueren von Straßen abseits gesicherter Querungsmöglichkeiten. Ältere Radfahrer verunglücken besonders häufig an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten. Oft ist auch eine nicht situationsgerechte Gestaltung der Infrastruktur Ursache für das unfallverursachende, nicht regelkonforme Verhalten älterer Radfahrer. Der größte Teil der Unfälle mit Beteiligung älterer Menschen ereignet sich bei der Pkw-Nutzung, wobei sich sehr gut typische Konfliktsituationen identifizieren lassen. Boenke & Gerlach (2011) stellen hierzu beispielsweise fest, dass Unfälle beim Linksabbiegen an Lichtsignalanlagen sowie beim Einbiegen oder Kreuzen an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage besonders häufig vorkommen.

Auslöser für Überlegungen und Maßnahmen zur Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer in der Straßenverkehrstechnik können neben einer grundlegenden Vorsorge also auch Erfahrungen sein, die sich bereits in der Unfallstatistik niederschlagen. Selbstverständlich ist umgehend nach Verbesserungsmöglichkeiten zu suchen, sobald eine auffällig hohe Unfallbeteiligung von Senioren festgestellt wird. Auch wenn beim Bearbeiter einer verkehrstechnischen Aufgabenstellung aus eigener Beobachtung oder durch andere Hinweise Kenntnis über eine besondere Gefährdung von Senioren vorliegt oder wenn bewusst ist, dass an der jeweiligen verkehrstechnischen Anlage aufgrund der vorherrschenden Quelle-Ziel-Beziehungen ein wesentlicher Anteil von Senioren auftritt, ist besondere Aufmerksamkeit geboten.

Angesichts der großen Vielfalt straßenverkehrstechnischer Aspekte wurden für die Inhalte dieses Beitrags drei Themen ausgewählt. Wegen ihrer großen Bedeutung für die Verkehrssicherheit und insbesondere für den Stadtverkehr werden Lichtsignalanlagen ausführlich behandelt. Als Beispiel für Elemente der Straßenausstattung wird auf die Berücksichtigung der Belange von Senioren bei Straßenmarkierungen und Beschilderung eingegangen. Und schließlich werden mit Blick

auf die zukünftige Entwicklung Hinweise zu den Anforderungen älterer Verkehrsteilnehmer an individuelle Leit- und Informationssysteme formuliert. Weitere Aspekte der Straßenverkehrstechnik finden sich in diesem Band darüber hinaus in den Beiträgen zur Infrastruktur- und Straßenraumgestaltung, zur visuellen Barrierefreiheit, zur Anpassung von Kraftfahrzeugen und zur Gestaltung des Öffentlichen Verkehrs.

2 Grundanforderungen

Aus den Veränderungen der Leistungsfähigkeit bei älter werdenden Menschen und den Erfahrungen aus dem Unfallgeschehen lassen sich die allgemeinen verkehrstechnisch relevanten Aspekte und entsprechende Grundanforderungen an die Gestaltung verkehrstechnischer Systeme ableiten. Im Wesentlichen sind dies:

- Reduzierung der Komplexität von Verkehrssituationen.
- Verbesserung der Wahrnehmbarkeit verkehrlicher Regelungen und verkehrstechnischer Anlagen.
- Schaffung von gesicherten Querungsmöglichkeiten; Vermeidung von Umwegen für (ältere) Fußgänger und Radfahrer.

Eine wichtige allgemeine Grundanforderung an Entscheidungsträger und Ingenieure ist, die vielfältigen Anforderungen in unterschiedlichen Zielbereichen (Sicherheit, Mobilität, Umwelt und Umfeld, Wirtschaftlichkeit) und von unterschiedlichen Verkehrsmitteln, Nutzergruppen und Betroffenen (Verkehrsteilnehmer, Betreiber, Anlieger) in der Straßenverkehrstechnik ausgewogen zu berücksichtigen. Bei allen Anstrengungen zur besseren Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer in der Straßenverkehrstechnik darf nicht aus dem Auge verloren werden, dass auch hier Zielkonflikte und Synergien allgegenwärtig sind. Die Zielkonflikte erfordern in jedem Einzelfall eine sorgfältige und für die Betroffenen transparente Abwägung. Oft kann durch Maßnahmenkombinationen ein guter Kompromiss erreicht werden. Synergien machen deutlich, dass durch viele Maßnahmen, die zur Verbesserung der Situation für ältere Menschen umgesetzt werden, auch Vorteile für andere Verkehrsteilnehmer entstehen und die Qualität insgesamt verbessert wird.

3 Lichtsignalanlagen

3.1 Allgemeines

Für die Gestaltung von Lichtsignalanlagen enthalten die „Richtlinien für Lichtsignalanlagen RiLSA“ (FGSV, 2010) umfassende Vorgaben und Hinweise. Ganz überwiegend ist festzustellen, dass die Belange älterer Menschen hinreichend berücksichtigt werden, wenn bei der Umsetzung den Anforderungen der RiLSA gefolgt werden kann. Allerdings sind die zahlreich entstehenden Zielkonflikte in der Praxis in vielen Fällen bisher nicht zu Gunsten der Senioren gelöst. Es geht im Weiteren also vor allem darum, bei der Gestaltung von Lichtsignalanlagen Aufmerksamkeit für die Belange der Senioren zu schaffen, damit diese angemessen in die Abwägung und in den Ausgleich von Zielkonflikten einbezogen werden. In diesem Abschnitt sollen dazu mit Bezug auf die inhaltliche Struktur der RiLSA einige besondere Aspekte herausgearbeitet werden[1].

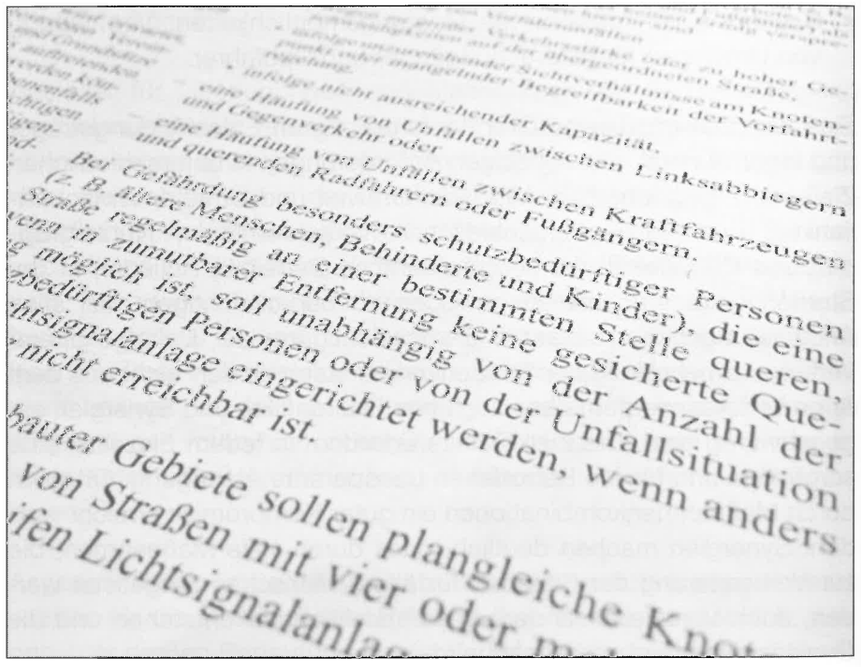

Abbildung 1: Die Richtlinien für Lichtsignalanlagen (FGSV, 2010) enthalten detaillierte Hinweise zur Berücksichtigung älterer Verkehrsteilnehmer. (Foto: Boltze)

1 Auf Sonderformen der Signalisierung (nicht vollständig signalisierte Knotenpunkte, Engstellensignalisierung, Fahrstreifensignalisierung, Zuflussregelung zu Verflechtungs- oder Einfädelungsbereichen) wird hier nicht eingegangen.

3.2 Entwurf des Signalprogramms

Um den Belangen älterer Verkehrsteilnehmer gerecht zu werden, müssen grundsätzlich vor allem **komplexe Verkehrssituationen vermieden** werden. Für ältere Autofahrer sind zum Beispiel Linksabbiegevorgänge, bei denen der Vorrang mehrerer Ströme zu beachten ist, besonders zu vermeiden. Dies gilt auch für ältere Fußgänger, die z. B. beim Queren von mehreren Richtungsfahrbahnen für Kraftfahrzeuge und möglicherweise zusätzlich von besonderen Busfahrstreifen oder Straßenbahngleisen unterschiedliche Signalisierungszustände zu beachten haben.

Bei der **Phaseneinteilung und Phasenfolge** ist also eine vollständig gesicherte Führung der Verkehrsströme besonders anzustreben. Dadurch ist in der Regel ein wesentlicher Gewinn an Verkehrssicherheit zu erreichen. Die durch zusätzliche Zwischenzeiten nach aktuellem Regelwerk rechnerisch entstehenden Kapazitätseinbußen sind unter Berücksichtigung der effektiven Freigabezeit kritisch zu betrachten (Boltze &Wolfermann, 2011). Soweit Kapazitätsgründe einer vollständig gesicherten Führung insbesondere von Linksabbiegern entgegenstehen, ist zu bedenken, dass diese Probleme in der Regel nur in wenigen Spitzenstunden auftreten. Veränderliche Führungen (im Tagesverlauf teils gesichert, teils nicht gesichert) kommen in der Regel nicht in Betracht, weil dabei signaltechnische Voraussetzungen zu beachten sind (separate Richtungssignalgeber erfordern immer eine gesicherte Führung) und Probleme aus der Gewöhnung an bestimmte Regelungen entstehen können (Kraftfahrer erwarten dann möglicherweise immer eine gesicherte Führung). Vorgabezeiten, die aus Sicherheitsgründen ohnehin nur besonders umsichtig eingesetzt werden sollten, müssen mit Blick auf ältere Autofahrer wegen Gefahr der Überforderung zusätzlich kritisch gesehen werden.

Zu den komplexeren Verkehrsvorgängen, bei denen ältere Kraftfahrer und Fußgänger eher überfordert sein können, gehört auch das **Rechtsabbiegen mit Grünpfeilschild**. Die RiLSA weisen bereits auf zahlreiche Aspekte hin, die bei der Einrichtung einer solchen Regelung zu beachten sind. Sie machen auch deutlich, dass die Grünpfeil-Regelung an Knotenpunkten, die häufig von Blinden, seh- oder mobilitätsbehinderten Personen gequert werden, nicht angewandt werden sollte (FGSV, 2010, Abschnitt 2.3.1.3). Auch in den USA, wo das Rechtsabbiegen bei Rot verbreitet ist, wird zur Berücksichtigung

der Belange älterer Fahrer und Fußgänger von einer solchen Regelung besonders abgeraten (FHWA, 2001). Detailliertere Hinweise zu den Nachteilen der Grünpfeil-Regelung für ältere Verkehrsteilnehmer finden sich in Boenke et al. (2010). Danach hat diese auch den erheblichen Nachteil, dass sich Sehgeschädigte nicht mehr klar anhand der Umgebungsgeräusche nach fließendem und haltendem Verkehr orientieren können. Die Autoren weisen auch darauf hin, dass die Grünpfeil-Regelung vor allem für ältere Kraftfahrer zu problematischen Situationen führen kann, weil die Eindeutigkeit der Regelung fehlt und sie möglicherweise nicht mit Fahrzeugströmen aus der durch Lichtsignal gesperrten Richtung rechnen.

Fußgänger-Lichtsignalanlagen werden zunehmend erforderlich, um Gefährdungen älterer Verkehrsteilnehmer bei der Fahrbahnquerung vorzubeugen. Hierzu enthalten die RiLSA (FGSV, 2010, Abschnitt 2.3.1.5) umfassende Hinweise, aus denen gut die Vorteile und Nachteile verschiedener Gestaltungsmöglichkeiten für die Gruppe der Senioren ablesbar sind. So sollten Fußgänger-Lichtsignalanlagen in der Regel als Anforderungssignalanlagen betrieben werden, um die Wartezeiten für den Fußgängerverkehr kurz zu halten. Dabei kann den Fußgängern durch ein Informationssignal (z. B. „Signal kommt") angezeigt werden, dass ihre Anforderung registriert wurde. Wegen Fußgängern, die sich am Kraftfahrzeugverkehr und seinen Signalen orientieren, sollten Fahrzeugströme aus beiden Richtungen gleichzeitig Rot erhalten. In „Grünen Wellen" sollten die Freigabezeiten, die für Kraftfahrzeuge nicht benötigt werden, für die Verlängerung der Fußgängerfreigabezeiten genutzt werden. Die RiLSA enhalten auch detaillierte Hinweise zur Signalisierung für Querungsanlagen unabhängiger und besonderer Bahnkörper. Unter anderem wird dort ausgeführt, dass bei gesicherter Führung der ÖPNV-Fahrzeuge der Gleisbereich auch für Blinde und Sehbehinderte zu signalisieren und die Freigabezeit dabei akustisch und gegebenenfalls zusätzlich taktil anzuzeigen ist. Für ältere Fußgänger ist die Einrichtung von Fußgänger-Lichtsignalanlagen auch wichtig, weil an alternativ einzurichtenden Fußgängerüberwegen („Zebrastreifen") zwar eine formale Vorrangregelung für Fußgänger besteht, diese aber in der Praxis ohne enge Überwachung und Ahndung immer wieder zu Fehlverhalten von Kraftfahrern und Unsicherheiten bei Fußgängern führt.

Die in Deutschland bestehenden Regelungen zu den **Übergangszeiten** GELB und ROT/GELB haben sich für den Kraftfahrzeugverkehr und

Radverkehr grundsätzlich gut bewährt und erfordern auch für ältere Menschen keine Anpassung. Es ist davon auszugehen, dass altersbedingt veränderte Reaktionszeiten bei den zurzeit zu signalisierenden Übergangszeiten und verkehrsgerechtem Verhalten gut kompensiert werden können. Für den Fußgängerverkehr erscheint es aber bedenkenswert, zukünftig auch in Deutschland eine Anzeige der Räumzeit einzuführen. Dadurch könnte die Verkehrssituation insbesondere den älteren Menschen, welche langsamer gehen und die Räumzeiten eher ausnutzen, besser verständlich gemacht werden. Zur Machbarkeit der verschiedenen Lösungsansätze (Gelbsignal, Grünblinken, Rotblinken, Anzeige der Restzeit bis zum Ende der Fußgängerräumzeit) besteht noch Forschungsbedarf.

Zwischenzeiten haben wesentlichen Einfluss auf Sicherheit und Kapazität von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage. Kritisch sind die längeren Räumzeiten älterer Menschen aufgrund geringerer Gehgeschwindigkeit. Hierzu gab es in den Fachgremien zur Erstellung der RiLSA 2010 umfassende Diskussionen und Abwägungen auch mit den Interessensverbänden der mobilitätseingeschränkten Personen. Das Ansetzen einer deutlich geringeren Gehgeschwindigkeit beim

Abbildung 2: Restzeitanzeige für Fußgänger in Japan (Foto: TU Darmstadt, Verkehrsplanung und Verkehrstechnik)

Räumen würde die Zwischenzeiten verlängern und die Kapazität von lichtsignalgeregelten Knotenpunkten erheblich verringern. Die praktischen Auswirkungen wurden als drastisch angesehen, und es blieb für die Neufassung der RiLSA nach Abwägung schließlich bei dem Regelwert für die Räumgeschwindigkeit von Fußgängern von 1,2 m/s, mit der Möglichkeit von Variationen im Bereich von 1,0 bis 1,5 m/s. „Der untere Grenzwert soll nur dort eingesetzt werden, wo Furten überwiegend zum Schutz für mobilitätseingeschränkte Menschen eingerichtet werden" (FGSV, 2010, Abschnitt 2.5.2). Bereits die Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen H BVA (FGSV, 2011) führen aus, dass im Sinne der Barrierefreiheit mit einer Räumgeschwindigkeit von 1,0 m/s gerechnet werden sollte.

Ein sehr wichtiges Argument für die erforderliche Abwägung bei der Wahl der Fußgänger-Räumgeschwindigkeit ist, dass besonders langsame Personen sich ihrer Situation bewusst sein und die Furt zu Beginn der Freigabezeit betreten sollten. Die Mindestfreigabezeit ist nach RiLSA für die Querung der halben Fußgängerfurt und die Räumzeit für die Querung der gesamten Furt auszulegen. Deshalb können Personen, die bereits bei Fußgänger-Grünbeginn starten, rechnerisch – bei Bemessung nach dem Regelwert für die Räumgeschwindigkeit von 1,2 m/s – noch mit einer Geschwindigkeit von 0,8 m/s die Furt bis zum Ende der Räumzeit vollständig queren. Sind akustische Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte vorhanden, ist nach den RiLSA die Mindestfreigabezeit für die Querung der gesamte Furtlänge auszulegen; bei Bemessung nach dem unteren Grenzwert von 1,0 m/s können dann auch Personen mit 0,5 m/s noch rechtzeitig räumen, wenn sie bei Grünbeginn starten.

In diesem Zusammenhang wurde auch bereits gefordert, langsameren Menschen besondere Taster oder Berührungsdetektoren zur Anforderung einer längeren Fußgängerfreigabezeit und -räumzeit zur Verfügung zu stellen. Angesichts der grundsätzlich hinreichend erscheinenden Regelungen nach den RiLSA, der Wirkungen auf die Kapazität für die sonstigen Verkehrsteilnehmer, des technischen Aufwandes und der Missbrauchsgefahr erscheint dies jedoch nicht verbreitet anwendbar.

Dieses Beispiel der Zwischenzeiten und Räumgeschwindigkeiten für Fußgänger macht sehr deutlich, dass Kompromisse auch bei der Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer notwendig sind.

Sinngemäß gelten die Ausführungen zu den längeren Räumzeiten von Fußgängern auch für ältere Radfahrer. Dies ist nicht zuletzt auch bei der Entscheidung über die Signalisierungsform für Radfahrer mit zu berücksichtigen.

Zu **Umlaufzeit und Freigabezeiten** enthalten die RiLSA umfassende Hinweise, die bei angemessener Berücksichtigung auch den Belangen älterer Verkehrsteilnehmer gut entsprechen. Insbesondere für ältere Fußgänger sind kurze Wartezeiten und damit kurze Umlaufzeiten anzustreben. Allerdings steht dies im Zielkonflikt u.a. mit der Forderung nach gesicherter Führung von Linksabbiegern und nach hinreichend langen Freigabezeiten für (ältere) Fußgänger. Eine Abwägung im Einzelfall ist erforderlich.

Die RiLSA führen zu den **Mindestfreigabezeiten** aus, dass diese generell 5 s nicht unterschreiten dürfen. „Bei Fußgängern ist zusätzlich zu gewährleisten, dass bei nur einer zu querenden Furt während der Freigabezeit rechnerisch mindestens die halbe Furtlänge zurückgelegt werden kann. Dieser Wert erhöht sich bei Furten, die mit akustischen Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte ausgerüstet sind, auf die gesamte Furtlänge. Sind in der gleichen Phase zwei hintereinanderliegende Furten zu queren, sollte die Freigabezeit so lang sein, dass die längere der beiden Furten, die Mittelinsel/der Fahrbahnteiler und die Hälfte der zweiten Furt gequert werden können" (FGSV, 2010, Abschnitt 2.7.4). Insgesamt fordern die RiLSA bereits ausdrücklich eine möglichst fußgängerfreundliche Gestaltung des Signalprogramms. Damit kann bei konsequenter Umsetzung den Belangen älterer Fußgänger gut entsprochen werden.

3.3 Knotenpunktentwurf

Bereits beim Entwurf der Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen sind zahlreiche Aspekte zu beachten, um den Belangen älterer Verkehrsteilnehmer und den oben genannten Grundanforderungen gerecht zu werden. Hierzu gehören u.a.

- eine insgesamt einfache, übersichtliche Knotenpunktgestaltung,
- ein möglichst rechtwinkliger Kreuzungswinkel,
- ausreichende Sichtweiten,
- hinreichend breite Fahrstreifen,
- geringe Abbiegeradien (um den Knotenpunkt kompakt und Geschwindigkeiten niedrig zu halten),

- hinreichend lange Verflechtungsstrecken bei Fahrstreifensubtraktion in Knotenpunktausfahrten sowie
- hinreichend breite Fahrbahnteiler und Mittelstreifen.

Grundsätzlich erscheinen die Regelungen für diese Entwurfselemente im Richtlinienwerk auch für ältere Verkehrsteilnehmer ausreichend. Es ist allerdings festzustellen, dass in der Praxis bisher oftmals geringere Werte in Kauf genommen werden, um vorhandenen Restriktionen oder anderen Zielen gerecht zu werden. Hier ist der Abwägungsprozess im Einzelnen zu überdenken.

Besondere Aufmerksamkeit beim Knotenpunktentwurf braucht sicher die **Führung der Fußgänger und Radfahrer**. Hier ist für ältere Verkehrsteilnehmer besonders darauf zu achten, dass die Führung leicht verständlich ist und dass Umwege, z. B. durch abgesetzte Furten oder durch Entfall von Querungsmöglichkeiten in einzelnen Zufahrten, so weit wie möglich vermieden werden. Für ältere Radfahrer sollte als Alternative zur direkten Führung an komplexen Knotenpunkten die Möglichkeit des indirekten Linksabbiegens mit entsprechenden Aufstellflächen angeboten werden (Boenke et al., 2010). Eine gute Übersichtlichkeit von Knotenpunkten ist auch für ältere Autofahrer wichtig, um Konflikte mit Fußgängern und Radfahrern zu vermeiden.

Dreiecksinseln erscheinen für ältere Menschen eher nachteilig, weil sie den Knotenpunkt in der Regel unübersichtlicher machen und zu längeren Wegen für Fußgänger führen. Besonders kritisch erscheint die freie Führung von Rechtsabbiegern hinter einer Dreiecksinsel, die dann bei hohen Geschwindigkeiten zu Konflikten mit ungesichert querenden Fußgängern kommen. Sofern Dreiecksinseln eingerichtet werden müssen, ist besonders auf die klar verständliche und gut gesicherte Führung der Fußgänger und Radfahrer zu achten. An Dreiecksinseln sind gesicherte Querungsmöglichkeiten über die Rechtsabbiegerfahrbahn grundsätzlich zu bevorzugen. Detaillierte Ausführungen hierzu enthalten die RiLSA (FGSV, 2010, Abschnitt 2.3.1.3).

Detaillierte Hinweise zum Knotenpunktentwurf finden sich auch in „Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen“ (FGSV, 2011) sowie in Topp (in diesem Band).

3.4 Steuerungsverfahren

Die praktisch angewendeten Steuerungsverfahren auf der mikroskopischen und insbesondere auf der makroskopischen Steuerungsebene werden von den Verkehrsteilnehmern in der Regel nicht direkt wahrgenommen. Hierzu sind über die allgemeinen Hinweise der RiLSA hinaus nur wenige besondere Aspekte älterer Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen.

Zu beachten ist, dass ältere Verkehrsteilnehmer sich mehr als andere an bestimmte Abläufe gewöhnen, ihr Verhalten ist dann in besonderem Maße durch Erwartungen gesteuert. Überraschende Veränderungen der Signalprogrammabläufe können deshalb eher zu einem Fehlverhalten führen. Dies spricht dafür, die im zeitlichen Verlauf aktivierten Signalprogramme nicht zu unterschiedlich zu gestalten.

Um Wartezeiten insbesondere für Fußgänger und Radfahrer zu reduzieren, bieten sich **verkehrsabhängige Steuerungsverfahren** an, bei denen Fußgänger und Radfahrer ihre Freigabezeit anfordern können. Bei Tastern oder Berührungsdetektoren zur Anforderung der Freigabezeit durch Fußgänger und gemeinsam mit ihnen signalisierte Radfahrer ist darauf zu achten, dass diese gut erkennbar, auffindbar und erreichbar sind und dass sie die getätigte Anforderung gut wahrnehmbar bestätigen. Ein verbreiteter Einsatz und eine weitere Entwicklung von Detektionstechnik für Fußgänger und Radfahrer, die keine Aktion der Verkehrsteilnehmer mehr erfordert, ist zu unterstützen.

Da gerade ältere Verkehrsteilnehmer eine Sicherung durch Lichtsignalanlagen benötigen, ist in ihrem Interesse von einer **Nachtabschaltung** abzusehen. In keinem Fall sollten Lichtsignalanlagen abgeschaltet werden, wenn sie mit Zusatzeinrichtungen für blinde und sehbehinderte Menschen ausgestattet sind (vgl. Boenke et al., 2010).

3.5 Technische Ausführung

Zur technischen Ausführung der Signalleuchten gibt es bereits umfassende lichttechnische Vorschriften, die in den RiLSA im Einzelnen benannt sind (FGSV, 2010, Abschnitt 6.2.1).

Der **Erkennbarkeit der Signale** ist mit Blick auf ältere Verkehrsteilnehmer besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Anforderungen hierzu

sind ebenfalls in den RiLSA dargestellt. „Im Regelfall werden Signalgeber mit Leuchtfelddurchmessern von 200 mm verwendet“ (FGSV, 2010, Abschnitt 6.2.4). Die RiLSA benennt Situationen, in denen sich der Einsatz von Signalgebern mit einem größeren Leuchtfelddurchmesser (300 mm) empfiehlt. Bei diesbezüglichen Entscheidungen sollte zukünftig unter Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer die Wahl sicher häufiger zu Gunsten größerer Signalgeber ausfallen. Bei längeren Fußgängerüberwegen ist zu beachten, dass Fußgänger mit Sehbehinderungen den auf der anderen Fahrbahnseite angebrachten Signalgeber noch gut erkennen können. Im Zweifelsfall sind größere oder hellere Signalgeber zu erwägen oder Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte zu verwenden.

Durch die größere Anzahl älterer Menschen wird es auch mehr Blinde und Sehbehinderte geben. Akustische und taktile **Signalgeber** werden deshalb zunehmend wichtig und verbreitet einzusetzen sein. Die RiLSA (FGSV, 2010, Abschnitt 6.2.8) und die DIN 32981 „Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte an Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA) – Anforderungen“ enthalten für Deutschland hierzu detaillierte Vorgaben auf hohem internationalen Niveau.

Um die Aufmerksamkeit der älteren Verkehrsteilnehmer an problematischen Stellen zu erhöhen, sollten gezielt Hilfssignalgeber zur Warnung vor Gefahren zum Einsatz kommen. Der in den RiLSA (FGSV, 2010, Abschnitt 6.2.11) aufgeführte Grundsatz der sparsamen Verwendung bleibt aber bestehen, „um den Warneffekt des gelben Blinklichts nicht durch zu häufige Anwendung abzunutzen“ (FGSV, 2010, Abschnitt 6.2.11).

Um insbesondere für ältere Verkehrsteilnehmer den für sie geltenden Signalisierungszustand eindeutig zu vermitteln, ist auf die hinreichende Anzahl und Anordnung der Signalgeber zu achten. Detaillierte Ausführungen hierzu, die bei sorgfältiger Planung und konsequenter Umsetzung auch den Belangen älterer Verkehrsteilnehmer gut gerecht werden, enthalten die RiLSA (FGSV, 2010, Abschnitt 6.4).

3.6 Qualitätsmanagement

Zu einem systematischen Qualitätsmanagement für Lichtsignalanlagen wurden in den RiLSA (FGSV, 2010) erstmals umfassende Hinweise gegeben. Auch wenn in dieser Ausgabe der Richtlinien noch keine

spezifischen Hinweise zur besonderen Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer enthalten sind, liegt es nahe, dies in das Qualitätsmanagement in allen Phasen (verkehrstechnische Projektierung, Implementierung, Betrieb) aufzunehmen. Kriterien zur Bewertung der Qualität aus Sicht älterer Verkehrsteilnehmer ergeben sich aus den vorangegangenen Ausführungen; zum größten Teil sind sie deckungsgleich mit den allgemeinen Qualitätsanforderungen. Besondere Bedeutung für ältere Verkehrsteilnehmer haben das Vermeiden zu komplexer Verkehrssituationen, der Verzicht auf Grünpfeilschilder, Nachtabschaltungen und Dreiecksinseln, ausreichend lange Freigabezeiten und Zwischenzeiten, kurze Wartezeiten sowie gute Erkennbarkeit der Signalgeber. Einige Hinweise zum Qualitätsmanagement für Barrierefreiheit enthalten die „Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen H BVA“ (FGSV, 2011, Abschnitt 2.5.1).

Beim Qualitätsmanagement im laufenden Betrieb erscheint es – mit Bezug auf die Schritte des Qualitätsmanagements nach RiLSA – besonders wichtig, in der flächendeckenden Unfallanalyse, bei den örtlichen Unfalluntersuchungen sowie bei den Inspektionen und Beobachtungen am Knotenpunkt auf die Gefährdungen und Belange der Senioren zu achten.

4 Straßenmarkierungen und Beschilderung

4.1 Straßenmarkierungen

Straßenmarkierungen werden verwendet, „um den Verkehr zu regeln, die Verkehrsteilnehmer zu warnen und die Verkehrsteilnehmer optisch zu führen“ (FGSV, 1993). Alle Verkehrsteilnehmer, insbesondere aber ältere Fahrer, können Schwierigkeiten haben, schlecht entworfene oder schlecht unterhaltene Markierungen zu erkennen. Dies gilt besonders bei Nacht, nasser Fahrbahn oder schlechten Witterungsbedingungen, wie Nebel, Regen oder Schneefall, und auf schwach beleuchteten und schnell befahrenen Straßen (Lynott, 2011).

Grundlegende verkehrstechnische Anforderungen an Markierungszeichen sind „hohe Tagsichtbarkeit (Kontrast zur Fahrbahndecke), hohe Nachtsichtbarkeit (Retroreflexion), Griffigkeit, Geometrie (randscharf und vollflächig gleichmäßig), Haltbarkeit“ (FGSV, 1993). Diese Anfor-

derungen sind für ältere Verkehrsteilnehmer mit Einschränkungen der Sehfähigkeit besonders relevant. Die Griffigkeit ist für Senioren, die als Fußgänger markierte Flächen begehen, ebenfalls besonders wichtig, weil Senioren häufiger sturzgefährdet sind.

Für Straßenmarkierungen gibt es in Deutschland ein sehr umfassendes Regelwerk. Detaillierte Grundlagen für die Gestaltung von Markierungen sind in den „Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS), Teil 1: Abmessungen und geometrische Anordnung von Markierungszeichen" (FGSV, 1993) und „Teil 2: Anwendung von Fahrbahnmarkierungen" (FGSV, 1980) enthalten. Allerdings wurden innerörtliche Straßenmarkierungen zwar bei der Bearbeitung der RMS mit berücksichtigt, „die sehr allgemein gehaltenen Empfehlungen der RMS haben in der Praxis jedoch zu einer großen Lösungsvielfalt geführt" (Giesa & Bald, 2003). Mit den Überarbeitungen der RMS ist nicht nur im Sinne älterer Verkehrsteilnehmer anzustreben, Straßenmarkierungen innerorts stärker zu vereinheitlichen.

Detaillierte Anforderungen an Straßenmarkierungen, Festlegungen zu Materialien und auch Prüfvorschriften sind inzwischen in Europäischen Normen (EN) dokumentiert, die in CEN-Gremien und hierzu eingerichteten Spiegelausschüssen als Gemeinschaftsausschüssen des Deutschen Instituts für Normung (DIN) und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) erarbeitet wurden. Dies wird ergänzt durch „Technische Lieferbedingungen" und „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen" sowie die oben genannten „Richtlinien für die Markierung von Straßen" (FGSV, 1993 und 1980), welche die Basis für die Ausschreibung und Vergabe von Markierungsarbeiten bilden. Dieses Regelwerk bietet insgesamt bereits eine gute Grundlage, um auch die Belange älterer Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen.

Dass dennoch Mängel in der Praxis festzustellen sind, hat vor allem finanzielle Gründe. Aus Kostengründen werden teilweise Markierungen nicht mit den besten Materialien angelegt oder sie werden – soweit sie nicht verbindlich vorgeschrieben sind – gar nicht angelegt, obwohl sie durchaus sinnvoll wären. Kosten entstehen zudem nicht nur bei der ersten Anlage der Markierung, sondern auch immer wieder bei der Erneuerung, die durch den permanenten Verschleiß von Fahrbahnmarkierungen erforderlich wird. So werden zum Beispiel auf einigen Kreis- und Gemeindestraßen aus Kostengründen keine Fahrbahnbegrenzungen mehr markiert. Und vielfach sind Markierungen

abgefahren und auch für Verkehrsteilnehmer mit guter Sehfähigkeit, insbesondere bei Nässe, kaum noch zu erkennen. Es ist davon auszugehen, dass durch mangelnden Aufwand hierfür bereits heute erhebliche Sicherheitseinbußen in Kauf genommen werden.

Abbildung 3: Verschlissene Markierung (Foto: Boltze)

Diese Kostengründe sind wesentlicher Ansatzpunkt, um Markierungen allgemein und besonders auch für ältere Verkehrsteilnehmer zu verbessern. Die vorhandenen Regelungen sind bereits gut, aber es ist eine Frage des Geldes, wie umfassend und hochwertig Markierungen ausgeführt und wie weit fällige Erneuerungen umgesetzt werden können.

Um die Belange älterer Verkehrsteilnehmer zu unterstützen, sollten Markierungen vollständig nach aktuellem Regelwerk ausgeführt werden. Darüber hinaus ergeben sich folgende Empfehlungen:

- Besondere Berücksichtigung der retroreflektierenden Eigenschaften von Markierungen (insbesondere am Ende der Nutzbarkeit), um die Nachtsichtbarkeit von Markierungen weiter zu verbessern. Zielkonflikte mit der dabei reduzierten Tagsichtbarkeit sind zu beach-

ten und durch die Entwicklung neuer Materialien zukünftig möglichst zu mindern.

- Verwendung möglichst haltbarer Materialien, um die positiven Wirkungen der Markierung lange zu erhalten und die Häufigkeit von notwendigen Erneuerungen zu reduzieren.
- Verstärkte Verwendung sogenannter profilierter Markierungen, um die Sichtbarkeit bei Nässe zu verbessern. Profilierte Markierungen ragen aus einem Wasserfilm auf der Fahrbahn heraus und sind dadurch besser erkennbar.
- Verstärkte Verwendung profilierter Markierungen mit zusätzlicher vibratorischer und akustischer Warnwirkung (Rütteleffekt), um insbesondere Gegenverkehrsunfälle und Unfälle durch Abkommen von der Fahrbahn zu vermeiden.
- Konsequente Markierung der Fahrbahnbegrenzung auf Außerortsstraßen, bei Bedarf auch innerorts.
- Anlage kontrastierender Sicherheitsstreifen zwischen Geh- und Fahrwegen und zwischen niveaugleichen Geh- und Radwegen (vergleiche Boenke & Gerlach, 2011).
- Vermehrte Markierung der Bordsteinkanten bei Mittelinseln und Fahrbahnteilern (vergleiche Lynott, 2011). Das Problem, diese Markierungen sauber zu halten, ist zu beachten.
- Weiter gehende flächenhafte Einfärbungen von Verkehrsanlagen für Fußgänger und Radfahrer sowie von unfallkritischen Bereichen (z. B. Fußgängerfurten).
- Verbesserung der Straßenbeleuchtung, um auch die Sichtbarkeit der Markierungen zu verbessern.

Alle möglichen Verbesserungen von Markierungen sind kritisch zu prüfen und erfordern insbesondere eine Abwägung mit gestalterischen und wirtschaftlichen Aspekten. Zu einigen der Empfehlungen ist auch eine Anpassung des Regelwerks zu prüfen, um eine höhere Verbindlichkeit für die Verwendung solcher Markierungen zu schaffen.

Das Regelwerk sollte auch in stärkerem Maße dazu beitragen, dass Markierungen regelmäßig überprüft werden und eine Mindestqualität auch unter Verschleiß im laufenden Betrieb gewährleistet bleibt. Dazu sind angemessene und verbindliche Regelungen für die Überprüfung und rechtzeitige Erneuerung von Markierungen erforderlich (vergleiche z. B. FGSV, 2007), und eine entsprechende Mittelbereitstellung ist einzufordern.

4.2 Beschilderung

Für Deutschland gibt es auch zur Beschilderung ein umfassendes Regelwerk. Die „Hinweise für das Anbringen von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen HAV“ (Giesa & Bald, 2003) bieten einen umfassenden verkehrstechnischen Kommentar der zahlreichen relevanten Gesetze, Vorschriften und Erlasse und vermitteln Empfehlungen und Anregungen für die Praxis. Wie bei der Markierung bietet das Regelwerk auch bei der Ausführung der Beschilderung bereits eine sehr gute Grundlage, um bei sorgfältiger Anwendung und angemessener Abwägung auch die Belange älterer Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen. Und wie bei den Straßenmarkierungen sind auch hier meistens Kostengründe verantwortlich für in der Praxis festzustellende Mängel.

Für eine bessere Gestaltung der Beschilderung im Sinne älterer Verkehrsteilnehmer sind allgemein folgende Punkte zu beachten.

Die **Anzahl an Verkehrsschildern** ist insgesamt auf das Notwendige zu reduzieren. Dabei sollte aber immer sichergestellt werden, dass den Verkehrsteilnehmern die bestehenden Regelungen zweifelsfrei vermittelt werden. Um den Fähigkeiten der Wahrnehmung von Autofahrern, insbesondere auch älteren Autofahrern, zu entsprechen, soll eine Häufung von Verkehrszeichen an einer Stelle vermieden werden (vergleiche Giesa & Bald, 2003, dort Abschnitt 2.4.3).

Die Wahl der **Größe der Verkehrszeichen** erfordert eine sorgfältige Abwägung. Grundsätzlich sind die Größen vorgegeben (innerorts im Regelfall Größe 2 nach „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung VwV-StVO“). Während große Schilder sicher eher den Fähigkeiten älterer Verkehrsteilnehmer entsprechen, verlangen die aktuellen Vorschriften ausdrücklich, dass unnötig groß dimensionierte Zeichen zu vermeiden sind. „Übergrößen der Verkehrszeichen können verwendet werden, wenn das an wichtigen Straßenstellen zur besseren Sichtbarkeit aus größerer Entfernung zweckmäßig ist“ (VwV-StVO nach Giesa & Bald, 2003). Bei Wegweisern können auch eine besonders sorgfältige Zielauswahl und Gestaltung den Belangen älterer Verkehrsteilnehmer entgegenkommen.

Der **Aufstellort der Verkehrsschilder** soll berücksichtigen, dass deren Beachtung insbesondere älteren Kraftfahrern leichter fällt, wenn die Informationen frühzeitig und in kleineren Paketen übermittelt wer-

den und längere Entscheidungs- und Reaktionszeiten beachtet werden (Boenke et al., 2010). Daneben ist die Sichtbarkeit aller Verkehrsschilder dauerhaft sicherzustellen. Einzelheiten zu möglichen Einschränkungen durch Blendgefahr, Hintergrund, Pflanzenwuchs, Verschmutzungsgefahr etc. sind ebenfalls in den HAV (Giesa & Bald, 2003) enthalten.

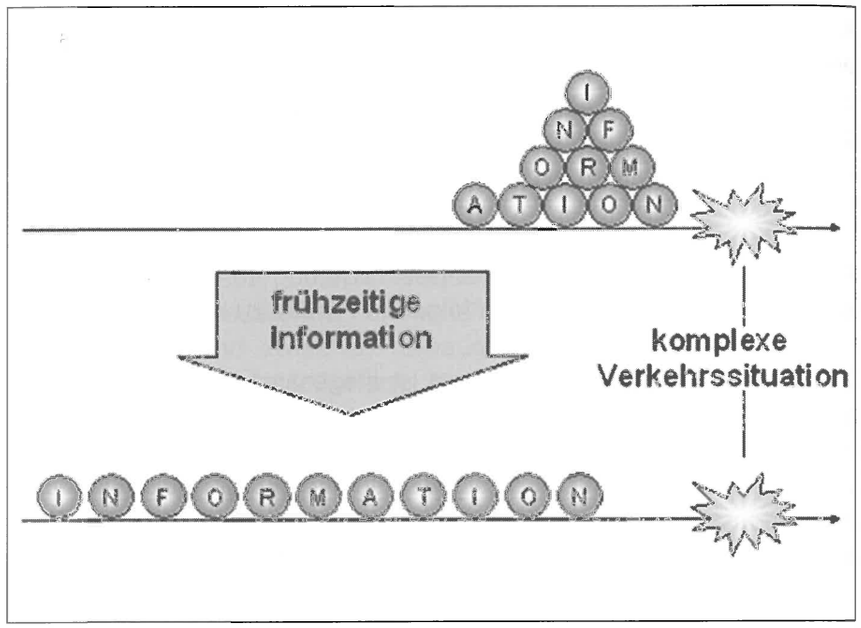

Abbildung 4: Frühzeitige Information vermeidet Überforderung (entnommen: Küting & Krüger, 2002)

Die **Erkennbarkeit der Verkehrsschilder** ist mit Rücksicht auf die nachlassende Sehleistung von Senioren zu gewährleisten. Neben der Schrift (Schrifttyp, Schrifthöhe, Schriftschnitt) ist hierfür die Farbkombination (Farb- und Leuchtdichtekontrast) sehr wichtig. Da Sehprobleme älterer Verkehrsteilnehmer insbesondere nachts auftreten, ist die Verwendung hochwertiger, stark retroreflektierender Folien bei der Schilderherstellung zu unterstützen (Giesa, 2004). Auch fluoreszierende Materialien kommen in Frage. Auf eine ausreichende Beleuchtung ist besonders zu achten. Empfehlungen zur Ausführung für die Fußgängerwegweisung enthalten die H BVA (FGSV, 2011).

In einigen Ländern, z. B. in den USA, werden verbreitet **Informationstafeln** eingesetzt, um auf bestehende Verkehrsregeln hinzuweisen. So wird beispielsweise das richtige Verhalten von Fußgängern an Lichtsignalanlagen erläutert, oder es wird für Rechtsabbieger an Lichtsignalanlagen auf die Wartepflicht gegenüber freigegebenen Fußgängern hingewiesen (vergleiche FHWA, 2001). Der Einsatz zusätzlicher Schilder hat sicher Nachteile bezüglich Informationsmenge und Straßenraumgestaltung, er könnte aber für besondere Situationen auch für ältere Verkehrsteilnehmer vermehrt in Betracht kommen.

Alle möglichen Verbesserungen der Beschilderung sind kritisch zu prüfen und erfordern wie bei den Markierungen eine Abwägung mit gestalterischen und wirtschaftlichen Aspekten.

4.3 Qualitätsmanagement

Die Qualität von Straßenmarkierungen und Beschilderung hat wesentlichen Einfluss auf die Verkehrssicherheit nicht nur für ältere Verkehrsteilnehmer. Als wesentliche Ursache für in der Praxis festzustellende Mängel sind begrenzte finanzielle Mittel zu benennen.

Es ist zu empfehlen, ein systematisches Qualitätsmanagement für Straßenmarkierungen und Beschilderung weiter zu etablieren, durch das nicht nur bestehenden Mängeln entgegengewirkt werden kann, sondern wodurch auch die Erfordernisse für den Ressourceneinsatz und die Zusammenhänge zwischen Aufwand und Qualität transparent werden.

Wesentliches bereits bestehendes Instrument eines solchen Qualitätsmanagements ist die Verkehrsschau (FGSV, 2007). Giesa (2004) formulierte bereits praktische Hinweise zur Durchführung von Verkehrsschauen mit besonderem Blick auf ältere Verkehrsteilnehmer. Trotz allgegenwärtigem Zeitmangel bei den dafür Zuständigen, müssen diese Überprüfungen hinreichend oft stattfinden. Gut aufbereitete Unfallunterlagen müssen dazu bereit stehen. Um die Wirkung der Markierungen und der Beschilderung bei Dunkelheit erfassen zu können, müssen insbesondere die notwendigen Nachtverkehrsschauen mit der erforderlichen Gründlichkeit durchgeführt werden. Bei den Schildern ist insbesondere darauf zu achten, dass die mit zunehmendem Alter nachlassende Reflexion noch hinreichend gut ist (Giesa, 2004).

Zur Klärung des Zusammenhangs zwischen der Qualität von Markierungen und Beschilderung einerseits und dem Unfallgeschehen andererseits besteht Forschungsbedarf.

5 Individuelle Leit- und Informationssysteme

5.1 Allgemeines

„Barrierefreie Leit- und Informationssysteme sollten dazu beitragen, dass Wege selbstständig bewältigt und notwendige Informationen aufgefunden und verstanden werden können." (FGSV 2011, Abschnitt 3.1.6) Leit- und Informationssysteme können eine wesentliche Hilfestellung für ältere Menschen sein und müssen von Ihnen deshalb nicht nur uneingeschränkt genutzt werden können, sondern sollten ihre Belange auch besonders berücksichtigen. Die Berücksichtigung der Belange von Senioren bei den Leit- und Informationssystemen im Straßenraum ist teilweise durch den vorangegangenen Abschnitt zur Beschilderung abgedeckt. Hinweise zur Wegweisung für ältere Verkehrsteilnehmer im öffentlichen Raum wurden von Boenke et al. (2010) zusammengestellt. Dazu gehören für Kraftfahrer zum Beispiel eine Begrenzung der Anzahl der Schilder und frühzeitige Hinweise auf vorhandene Fahrtmöglichkeiten mittels Vorwegweisern und Hinweistafeln. Detaillierte Hinweise für eine barrierefreie Ausführung der Fußgängerwegweisung und von Informationssystemen im Straßenraum sind in den H BVA (FGSV, 2011) enthalten. Diese umfassen Hinweise zur Routenwahl, die Auswahl von Wegweisertypen, die Auswahl der Informationsinhalte, die Lesbarkeit der Beschilderung sowie ergänzende haptische Leitinformationen.

Während heute noch die Übermittlung von Informationen vorrangig im öffentlichen Raum durch statische Beschilderung stattfindet, ist „abzusehen, dass zukünftig die Übermittlung elektronischer, dynamischer Orientierungsinformationen auch für zu Fuß Gehende im städtischen Raum an Bedeutung gewinnen wird" (FGSV, 2011, Abschnitt 3.1.6). Individuelle Leit- und Informationssysteme bieten gegenüber den kollektiven Informationen im Straßenraum deutlich mehr Möglichkeiten, besondere Anforderungen älterer Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen. Dies betrifft sowohl die Kommunikation zwischen Mensch und Endgerät (Mensch-Maschine-Schnittstelle) als auch die Auswahl und Gestaltung der vermittelten Informationsinhalte. Individuelle Systeme sind zudem grundsätzlich überall verfügbar und machen unabhängig von Informationen im Straßenraum.

In vielen Fällen mag heute noch die Medienkompetenz als Hemmnis für den Einsatz individueller Leit- und Informationssysteme gelten.

Für die Zukunft ist aber zum einen abzusehen, dass die Bedienung der Systeme einfacher wird. Zum anderen ist zu erwarten, dass Menschen, die bereits an die Verwendung von Smartphones und anderen elektronischen Informationssystemen gewöhnt sind, auch im Alter von solchen Systemen Gebrauch machen. Dies gilt besonders, wenn es ihnen dadurch möglich wird, leichter mit altersbedingten Einschränkungen umzugehen. In diesem Sinn ist dieser Teil dieses Beitrags ein in die Zukunft gerichteter Appell, die Möglichkeiten neuer Technologien zu Gunsten der älteren Verkehrsteilnehmer zu nutzen.

5.2 Endgeräte

Ältere Menschen haben besondere Anforderungen an die Bedienung der Endgeräte von Leit- und Informationssystemen.

Wesentlicher Grundsatz muss die Einfachheit der Bedienung sein. Betrachtet man die Entwicklung der Bedienung von Kraftfahrzeug-Navigationssystemen seit ihrer ersten Verbreitung in den 90er Jahren, ist bis heute schon eine wesentliche Verbesserung festzustellen. Zum Beispiel konnten komplexe manuelle Eingaben kodierter Ortsinformationen schrittweise verbessert werden durch einfache Adresseingaben mit Auswahlunterstützung, Ersatz der Ortseingabe durch Eingabe der Postleitzahl (in einigen Ländern auch Ersatz der Eingabe einer kompletten Adresse durch die Telefonnummer eines Festnetzanschlusses) und schließlich Ersatz der manuellen Eingabe durch Spracheingabe. Lernende Systeme, die Erfahrungen aus der Bedienung sammeln und kontextabhängig – insbesondere zeitabhängig und ortsabhängig – reagieren, sind absehbar. So kann zum Beispiel ein Navigationssystem seinem Nutzer am Dienstagmorgen zu Hause automatisch den Hausarzt als Ziel vorschlagen, weil dieser Weg schon häufiger am Dienstagmorgen gewählt wurde. Beispielsweise ist auch ein Abgleich des vorgeschlagenen Ziels mit dem elektronischen Terminkalender möglich. Auch bei der intuitiven Benutzerführung mit klar strukturierten Eingabemöglichkeiten, kontextabhängigen Menüs und anderen unterstützenden Merkmalen sind über den heutigen Stand hinaus sicher weitere Fortschritte zu erwarten.

Um älteren Menschen die Bedienung zu erleichtern, ist eine Anpassung der Eingabe und Ausgabe an die Fähigkeiten der Nutzer erforderlich. In den meisten Systemen kann bereits heute die Schriftgröße in grafischen Anzeigen gewählt werden, und alternativ zur manuellen

Bedienung gibt es eine Spracheingabe und -ausgabe. Bei den Mobiltelefonen haben sich bereits Geräte etabliert, die in Funktionsumfang und Bedienung den Bedürfnissen älterer Menschen angepasst sind. Die Fortschritte, die bei der Sprachsteuerung von Smartphones in den vergangenen Jahren gemacht wurden, sind beeindruckend und gehen in die richtige Richtung. Diese Entwicklungen sind nicht zuletzt auch voranzutreiben, um eine verstärkte Nutzung von elektronischen Leit- und Informationssystemen durch ältere Menschen im Verkehr zu ermöglichen. Besondere Aufmerksamkeit benötigen die Anforderungen von älteren Fußgängern an die Endgeräte, die in engem Zusammenhang mit den bei der Fußgängerführung zweckmäßigen Informationsinhalten stehen.

Insgesamt ist abzusehen, dass der zu erwartende Fortschritt schon bald auch vielen älteren Menschen die Nutzung von individuellen Leit- und Informationssystemen im Verkehr ermöglichen wird.

5.3 Informationsinhalte

Individuelle Leit- und Informationssysteme bieten sehr gute Möglichkeiten, eine geschlossene Informationskette darzustellen und Orientierungshilfen verständlich und frühzeitig erkennbar zu machen. Wesentliche Funktionen sind die Routenplanung und die Routenführung. Beides wird zukünftig verstärkt auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt werden können.

Bei der Routenplanung für ältere Autofahrer sollten beispielsweise besonders sichere Routen unter Vermeidung komplexer Verkehrssituationen gewählt werden können. Bei der Routenführung haben individuelle Navigationssysteme den großen Vorteil, dass den älteren Fahrern ergänzend zur Beschilderung im Straßenraum frühzeitig und eindeutig Hinweise zu bevorstehenden Fahrmanövern (Einordnen, Abbiegen etc.) gegeben werden können. Hierzu wäre eine Möglichkeit zur individuellen Einstellung der Informationsbedürfnisse (und gegebenenfalls auch der Abstände zu Entscheidungspunkten) im Navigationssystem sinnvoll.

Ältere Radfahrer sollten ihre Route unter Vermeidung komplexer Verkehrssituationen und entsprechend ihren physischen Fähigkeiten planen können. Hierzu sind besondere Radroutenplaner mit möglichst detaillierten Informationen zur Art der Radverkehrsführung, zu

Längsneigungen etc. zu versehen. Bei der Routenführung sollten die Radfahrer mit möglichst einfachen Anzeigen und Ansagen unterstützt werden.

Ältere Fußgänger sollten sich bei der Routenplanung Klarheit darüber verschaffen können, dass die gewählte Route ihren Fähigkeiten entspricht. Deshalb sind möglichst detaillierte Informationen über Längsneigungen, Treppen, Aufzüge, Querungsmöglichkeiten von Straßen, vorhandene Unterstützungssysteme (z. B. Bodenindikatoren, akustische und taktile Zusatzeinrichtungen) etc. bereitzustellen. Ein gutes individuelles Leit- und Informationssystem wird die optimale Route anhand eines persönlichen Benutzerprofils vorschlagen. Idealerweise sollten die Informationen auch dynamisch aktuell gehalten werden, z. B. bei Baustellen oder defekten Aufzügen oder Rolltreppen. Bei der Routenführung für ältere Fußgänger gibt es sicher noch weiteren Entwicklungsbedarf. Von älteren Menschen kann nicht erwartet werden, dass sie sich mit einem Smartphone in der Hand durch den Stadtverkehr bewegen und sich dabei anhand komplexer Kartenausschnitte orientieren. Zum Beispiel würde ein Endgerät, das am Handgelenk oder an einer Gehhilfe montiert ist und einfach nur einen Richtungspfeil zeigt und die zu gehende Route bei Bedarf über Sprachausgabe erläutert, den Belangen der Senioren deutlich besser entsprechen. Wichtig können für einige Nutzer auch Informationen zur verbleibenden Gehstrecke und zu Ausruhmöglichkeiten sein.

Die intermodale Verknüpfung von Informationen wird für ältere Menschen eine große Rolle spielen. Wichtig erscheint insbesondere die Zusammenführung von Informationen zu Wegen, die mit dem Auto oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden, mit Informationen zu Wegen, die zu Fuß gegangen werden. Sehr hilfreich wäre beispielsweise, wenn ein Auto-Navigationssystem geeignete zielnahe Parkmöglichkeiten vorschlagen könnte, von denen aus das Ziel barrierefrei erreichbar ist. Die für den öffentlichen Verkehr vielerorts schon bereitgestellten Informationen zur Barrierefreiheit auch im Umfeld der Haltestellen sind ein gutes Beispiel hierfür.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Straßenverkehrstechnik kann erheblich dazu beitragen, Mobilität und Verkehrssicherheit für ältere Menschen zu gewährleisten. Dazu ist

es erforderlich, die Belange älterer Menschen bei Planung, Realisierung und Betrieb verkehrstechnischer Anlagen stärker in den Vordergrund zu stellen.

Zu den ausgewählten Themen Lichtsignalanlagen sowie Straßenmarkierungen und Beschilderung konnte festgestellt werden, dass im deutschen Regelwerk auch die Belange älterer Verkehrsteilnehmer bereits weitgehend berücksichtigt sind. Dass diese verkehrstechnischen Einrichtungen in der Praxis doch nicht immer den Bedürfnissen der Senioren entsprechen, hat zwei wesentliche Ursachen. Zum einen ist dies der Mangel an finanziellen Mitteln, um die Anlagen umfassend und hochwertig auszuführen und angemessen zu unterhalten. Zum anderen sind es die allgegenwärtigen Konflikte mit anderen Zielen und mit den Bedürfnissen anderer Verkehrsteilnehmergruppen. In dem dadurch erforderlichen Abwägungsprozess werden die Belange älterer Verkehrsteilnehmer bisher oftmals noch nicht hinreichend berücksichtigt.

Dementsprechend ist für zukünftige Verbesserungen für Senioren in Deutschland weniger eine grundlegende Anpassung des verkehrstechnischen Regelwerks erforderlich, als vielmehr eine angemessene Berücksichtigung in den Planungs- und Entscheidungsprozessen. Hierzu gehört es, dass Zielkonflikte klar herausgestellt und transparent abgewogen werden. Und schließlich verlangt es auch, dass in den politischen Entscheidungsprozessen hinreichende finanzielle Mittel bereitgestellt werden, um die verkehrstechnischen Anlagen auf einem auch für Senioren guten Stand zu bringen und zu halten. Dabei darf die Berücksichtigung der Belange älterer Verkehrsteilnehmer kein einmaliges Anliegen sein, sondern ist in einen kontinuierlichen Verkehrsplanungsprozess und in ein systematisches Qualitätsmanagement einzuordnen.

Neben diesen grundsätzlichen Anforderungen konnten einige konkrete Handlungsansätze zur besseren Berücksichtigung der Belange von Senioren und in einigen Punkten auch Forschungsbedarf aufgezeigt werden. Schließlich wurde verdeutlicht, dass individuelle Leit- und Informationssysteme zukünftig eine wichtige Rolle spielen können, um ältere Verkehrsteilnehmer im Verkehr zu unterstützen.

Die Anstrengungen zugunsten älterer Verkehrsteilnehmer lohnen, denn in der Regel wird damit nicht nur für ältere Menschen, sondern für alle Verkehrsteilnehmer ein Vorteil erreicht.

7 Literatur

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 22. Oktober 1998, in der Fassung vom 17. Juli 2009.

Boenke D (2011) *Neue Methoden zur Sicherung der Mobilität älterer Menschen im Straßenverkehr*. Dissertation an der Bergischen Universität Wuppertal.

Boenke D, Gerlach J, Rönsch-Hasselhorn B & Conrad V (2010) *Empfehlungen zur Mobilitätssicherung älterer Menschen im Straßenraum*. Köln: TÜV Media. (Schriftenreihe Leitfaden Mobilität und Verkehr der Eugen-Otto-Butz-Stiftung, Band 1).

Boenke D & Gerlach J (2011) Beeinträchtigungen im Alter und Empfehlungen zur Gestaltung von Straßenräumen für uns älter werdende Menschen. *Straßenverkehrstechnik* 55(8):518-527.

Boltze M & Wolfermann A (2011) Der Einfluss von Zwischenzeiten auf die Kapazität von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage. *Straßenverkehrstechnik* 55(11):711-717.

DIN 32981 *Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte an Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA) – Anforderungen*. Berlin: Beuth-Verlag.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1980) *Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS), Teil 2: Anwendung von Fahrbahnmarkierungen (RMS-2).* Ausgabe 1980. Köln: FGSV-Verlag.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1993) *Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS), Teil 1: Abmessungen und geometrische Anordnung von Markierungszeichen (RMS-1).* Ausgabe 1993. Köln: FGSV-Verlag.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2007) *Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen (M DV)*. Ausgabe 2007. Köln: FGSV-Verlag.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010) *Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA).* Ausgabe 2010. Köln: FGSV-Verlag.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011) *Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA).* Ausgabe 2011. Köln: FGSV-Verlag.

FHWA – U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2001) *Guidelines and Recommendations to Accommodate Older Drivers and Pedestrians*. Publication No. FHWA-RD-01-051. Verfügbar unter: http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/humanfac/01051/01-051.pdf (23.07.2012).

Gerlach J, Neumann P, Boenke D, Bröckling F, Lippert W & Rönsch-Hasselhorn B (2007) *Mobilitätssicherung älterer Menschen im Straßenverkehr.* Köln: TÜV Media. (Schriftenreihe Forschungsergebnisse für die Praxis der Eugen-Otto-Butz-Stiftung, Band 2).

Giesa S & Bald S (2003) *Hinweise für das Anbringen von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen HAV*. 12. Auflage. Bonn: Kirschbaum Verlag.

Giesa S (2004) Anforderungen an eine seniorengerechte Straßenausstattung. *Internationales Verkehrswesen* 56 (1+2):24-28.

Küting HS & Krüger K (2002) Zukünftige Automobilität älterer Menschen. In Schlag B & Megel K eds. *Mobilität und gesellschaftliche Partizipation im Alter.* Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Band 230).

Limbourg M (1999) *Mobilität im Alter: Probleme und Perspektiven*. Vortrag bei der Fachtagung des Innenministeriums NRW „Seniorinnen und Senioren als Krimi-

nalitäts- und Verkehrsunfallopfer", Düsseldorf, Dezember 1999. Verfügbar unter: http://www.uni-due.de/~qpd402/alt/texte.ml/Senioren.html (10.07.2012).

Lynott J (2011) *Intersection Design and Older Road Users. Moving Toward Zero. 2011 ITE Technical Conference and Exhibit.*Verfügbar unter: http://www.ite.org/conference/compendium11/pdf/CB11D2302.pdf (23.07.2012)

Schlag B ed. (2008) *Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter*. Köln: TÜV Media. (Schriftenreihe Mobilität und Alter der Eugen-Otto-Butz-Stiftung, Band 3).

Schlag B (2013) Persönliche Veränderungen der Mobilität und der Leistungsfähigkeit im Alter. *In diesem Band*.

Topp H (2013) Anpassung des Straßenverkehrs an die Anforderungen älterer Menschen: Infrastruktur und Straßenraumgestaltung. *In diesem Band.*