

GESTALTEN  
MIT GLAS

AGC INTERPANE

meets

Universal Design



Breite Nutzbarkeit

Einfache und Intuitive Handhabung

Angepasster Kraftaufwand

Minimierung der Risiken  
bei der Anwendung

Flexibilität in der Benutzung

Sensorische Wahrnehmung  
von Informationen

Größe und Platz für  
Zugang und Benutzung

in Zusammenarbeit mit

Ulrike Jocham

Die Frau Nullschwelle®

## FACHBEITRAG

FB - 001de

## DESIGN UND UNIVERSAL DESIGN IM GLASBAU

- MEHR ALS NUR BARRIEREFREI

02/2022

## Design und Universal Design im Glasbau - mehr als nur barrierefrei

Ulrike Jocham, die Frau Nullschwelle<sup>1</sup>, Steffen Schäfer<sup>2</sup>, Michael Elstner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bausachverständige für Barrierefreiheit, Universal Design, Inklusion und Nullschwellen,  
Alexanderstr. 120, 70180 Stuttgart, Deutschland

[www.die-Frau-Nullschwelle.de](http://www.die-Frau-Nullschwelle.de)

<sup>2</sup> AGC Interpane, Sohnreistr. 21, 37697 Lauenförde, Deutschland

[www.interpane.com](http://www.interpane.com)

Glas ist ein unverzichtbarer Baustoff innerhalb des barrierefreien Planens und Bauens. Ohne Glas käme kein Tageslicht ins Gebäude und zahlreiche Gestaltungsanforderungen der Norm für Barrierefreiheit (DIN 18040) könnten gar nicht umgesetzt werden. Trotzdem wird in dieser maßgebenden Norm der Glasbau bisher kaum thematisiert. Zunehmend neue technische Lösungen mit Glas bieten allerdings immer mehr Möglichkeiten nicht nur die barrierefreie Nutzbarkeit, sondern den Komfort, die Sicherheit und den Mehrwert von allen Immobilien zu verbessern. Weiterhin erfordern die UN-Behindertenrechtskonvention und die Inklusion einen grundlegend neuen ressourcen- und potentialorientierten Gestaltungsansatz. Gerade der Glasbau bietet dafür innovative Antworten. Dieser Beitrag kann als Grundlagenforschung angesehen werden, denn der Glasbau im Zusammenhang mit Universal Design ist bisher kaum untersucht und in der täglichen Praxis so gut wie nicht bekannt. Beleuchtet wird am Baustoff Glas der Unterschied zwischen der bisherigen konventionellen Barrierefreiheit nach DIN und dem neuen bereits seit 10 Jahren geforderten Universal Design, das den Alltag von allen Menschen vereinfachen und verbessern sowie die Teilhabe von allen Menschen ermöglichen soll und stellt im Kontext dieser Themenbereiche verschiedene z.T. schon verfügbare technische Lösungen bzw. Ansätze für den Glasbau vor.

**Design and universal design in glass construction - more than just barrier-free** Glass is an essential building material for barrier-free planning and construction. Without glass, daylight would not get into the building and many of the design requirements of the accessibility standard (DIN 18040) could not be implemented. However, glass construction is still hardly a topic in this authoritative standard. More and more new technical solutions with glass, offer possibilities to improve not only the barrier-free usability, but also the comfort, the security and the added value of all properties. Furthermore, the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities and the inclusion of people with disabilities require a basically new resource-oriented design approach. Especially glass construction offers innovative solutions. This paper must be seen as basic research, because glass construction in the context of universal design has hardly been investigated and is virtually unknown in daily practice. It highlights the difference between the previous conventional accessibility according to DIN 18040 and the new universal design, which has already been required for 10 years and is intended to simplify and improve the daily life of all people as well as enable the participation of all people. In the context of these topics, it presents various technical solutions for glass construction, some of which are already available.

**Schlagwörter:** Universal Design, Inklusion, Inklusiv Gestalten, Barrierefreiheit, Zugänglichkeit, demografischer Wandel, Sturzprävention, Design und Ästhetik, Sicherheit, Menschen mit Behinderung, 65-Plusler, Diversity Management, Empowerment, Interdisziplinarität, Schnittstellenkompetenz

**Keywords:** Universal Design, Inclusion, Inclusive Design, Barrier-free, Accessibility, Demographic Change, Fall Prevention, Design and Aesthetics, Safety, People with Disabilities, Generation 65+, Diversity Management, Empowerment, Interdisciplinarity, Interface-Competency

## Inhalt

<b>Design und Universal Design im Glasbau - mehr als nur barrierefrei .....</b>	<b>1</b>
1 Einführung .....	3
2 Rechtliche Grundlagen .....	3
2.1 Die UN-Behindertenrechtskonvention .....	3
2.1.1 Zugänglichkeit und Universal Design für alle .....	4
2.1.2 Paradigmenwechsel .....	5
2.1.3 Der neue Gestaltungsansatz .....	6
2.2 Definition von Barrierefreiheit, § 4 Behindertengleichstellungsgesetz .....	7
2.3 Behindertengleichstellungsgesetz vs. DIN 18040 .....	7
2.4 DIN 18040 vs. UN-BRK .....	8
2.5 Die neue europäische Norm für barrierefreies Bauen .....	9
2.6 Sturzprävention in der Architektur .....	9
2.7 Universal Design und Barrierefreiheit als interdisziplinäre Aufgabe .....	10
3 Schnittstellen zum Werkstoff Glas .....	10
3.1 Nullschwellen .....	10
3.1.1 Nullschwellen an Außentüren .....	10
3.1.1.1 Nullschwellen-Techniken .....	10
3.1.1.2 Nullschwellen-Stellungnahme .....	11
3.1.1.3 Nullschwellen-Sachverstand .....	12
3.1.1.4 Nullschwellen-Runderlass .....	13
3.1.2 Nullschwellen an Innentüren .....	13
3.2 Duschen .....	13
3.2.1 mögliches Universal Design bei Duschen .....	13
3.2.2 Markierung von Glastrennwänden .....	14
3.3 Sicherheitsglas .....	15
3.3.1 Anforderungen an Glasflächen beim barrierefreien Bauen .....	15
3.3.2 Unfallberichte belegen Bedarf nach Sicherheitsglas .....	16
3.3.3 Sturzsichere Umgebungen mit Sicherheitsglas .....	16
3.3.4 Ganzheitliche und interdisziplinäre Normung .....	17
3.4 Sicherheitsmarkierungen .....	21
3.5 Reflexionsfreiheit mit entspiegeltem Glas .....	23
3.6 Tageslicht, Verschattung, Isolierung .....	24
3.7 Reinigung .....	28
3.8 Glasböden, Glastreppen .....	31
3.9 leichtere Glasgewichte .....	32
Fazit .....	33
<b>Literatur .....</b>	<b>35</b>

## 1 Einführung

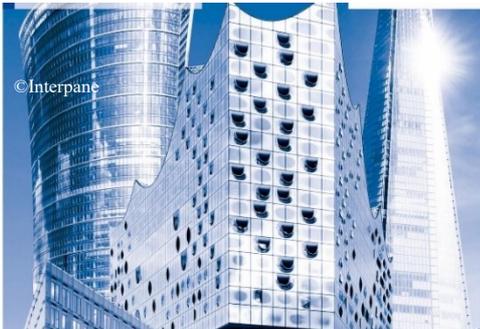
Die Gesellschaft wird immer bunter und vielfältiger. Dies erfordert auch von Gebäuden und Wohnungen neue Gestaltungen und ein ganzheitliches Vielfaltsmanagement (Diversity-Management). Je mehr Menschen mit



verschiedenen Fähigkeiten Immobilien nutzen können, umso nachhaltiger, ressourceneffizienter und werthaltiger werden diese. Allein der demografische Wandel mit zunehmend mehr älteren Menschen und die Inklusion, die die Teilhabe von allen Menschen mit Behinderung zum Ziel hat, erfordern Veränderungen und Verbesserungen im Baubereich. Der Baustoff Glas ist für diese neuen Diversity-Herausforderungen unverzichtbar. Er bietet zahlreiche spannende Lösungen für Bauwerke, die Designqualität und die Nutzbarkeit für alle Menschen zu erhöhen.

## 2 Rechtliche Grundlagen

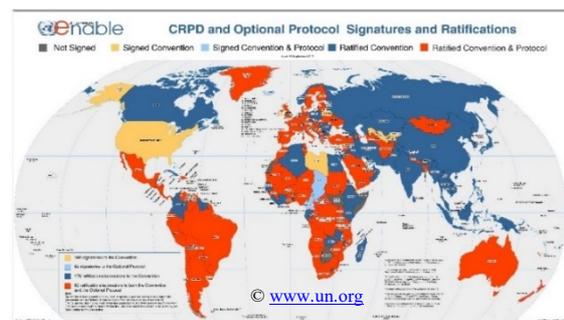
Seit 2009 gibt es aufgrund der UN-Behindertenrechtskonvention einen bedeutenden Paradigmenwechsel, der die Rechte von Menschen mit Behinderung in den Fokus rückt. Dies hat,



neben der Zunahme von immer mehr älteren Menschen, einschneidende Auswirkungen auf die Bau- und Immobilienbranche. Die zu bewältigenden Herausforderungen bieten vor diesem Hintergrund bei einer interdisziplinären Betrachtung spannende Chancen auf Qualitätssteigerungen in der Nutzung und in den Erscheinungsbildern für alle Menschen. Es geht um ein neues Empowerment und Diversity Management in der Architektur. Der Baustoff Glas ist dafür unverzichtbar.

### 2.1 Die UN-Behindertenrechtskonvention

Das Gesetz zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderung (kurz UN-Behindertenrechtskonvention, UN-BRK) wurde am 31.12.2008 im Bundesgesetz veröffentlicht [1] und ist am 26.03.2009 in Deutschland in Kraft getreten. Die UN-BRK hat den Rang eines Bundesgesetzes. Laut



Valentin Aichele, dem ehemaligen Leiter der Monitoring-Stelle zur UN-Behindertenrechtskonvention im Deutschen Institut für Menschenrechte, muss die UN-BRK immer dann angewendet werden, wenn „die menschenrechtliche Forderung ohne den Rückgriff auf die Konvention nicht hinreichend gewährleistet werden kann.“ Sie sei grundsätzlich in der ganzen Breite ihrer Bestimmungen anwendbar. „Die Konvention ist höherrangiger Maßstab für die Auslegung des Rechts und einzelne Bestimmungen können überdies auch Grundlage für Entscheidungen sein,“ so Valentin. Die Auffassung, dass es noch zusätzliche Umsetzungs- und Transformationsgesetze bräuchte, stimme laut Aichele nicht. [2] Auch nach dem Bundesverfassungsgericht hat die UN-BRK in Deutschland Gesetzeskraft. (BvR 856/13) [3] CRPD - Convention on the Rights of Persons with Disabilities - Stand der Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention, 2017 ([www.un.org/disabilities/documents/maps/enablemap.jpg](http://www.un.org/disabilities/documents/maps/enablemap.jpg))

### 2.1.1 Zugänglichkeit und Universal Design für alle

Seit 2009 ist aufgrund der UN-BRK in Deutschland ein Planen und Bauen gefordert, das niemanden grundlos ausschließt. „Um Menschen mit Behinderung eine unabhängige Lebensführung und die volle Teilhabe in allen Lebensbereichen zu ermöglichen“, fordert die UN-BRK im Artikel 9 eine gleichberechtigte **Zugänglichkeit (Accessibility)** für Menschen mit Behinderung zur physischen Umgebung. Weiterhin beschreibt die UN-BRK im Artikel 2 ein **Universal Design**, das „von allen Menschen möglichst weitgehend ohne eine Anpassung oder ein spezielles Design genutzt werden“ kann. Demnach müssen Gebäude und Wohnungen so gebaut werden, dass sie von allen Menschen mit Behinderung genutzt werden können. Dies ist oftmals einfacher als es zuerst klingt. Es gibt bereits inklusive Wohnprojekte mit Wohnungen, die von allen Menschen mit Behinderung genutzt werden können (außer bei Fremd- und Selbstgefährdung). In der Fachliteratur sind bereits mehrere Berichte, z.B. über das [Bielefelder Modell](#) zu finden. [4]

Der Begriff „Universal Design“ fand erstmals in den 1980er Jahren Verwendung. [5] Ronald L. Mace und seine Mitarbeiter am [Center for Universal Design der North Carolina State University](#)

haben 1997 sieben Gestaltungsprinzipien für Universal Design veröffentlicht. [6] Heute ist das Universal Design ein weltweit bekanntes



THE CENTER FOR  
UNIVERSAL DESIGN

Environments and Products for All People

© Center for Universal Design der North Carolina State University

Designkonzept, das neben einer größtmöglichen Nutzbarkeit für möglichst viele Menschen, die Vereinfachung des Alltags von allen Menschen zum Ziel hat.

Für die Umsetzung des Universal Designs fordert die UN-BRK die Anpassung von Normen und Richtlinien. (UN-BRK 4f) Da selbst die DIN-Norm für Barrierefreiheit dieses geforderte Universal Design noch nicht ausreichend einbezogen hat, sind entsprechende Veränderungen und Verbesserungen in dieser und in zahlreichen weiteren DIN-Normen und Richtlinien für das Bauen erforderlich. Bei der DIN 18040 Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen Teil 1 für öffentlich zugängliche Gebäude und Teil 2 für Wohnungen entsprechen z.B. die Gestaltungsbereiche von Duschen und Außentüren noch nicht den Anforderungen an ein Universal Design nach der UN-BRK. Für Duschen erlaubt die DIN 18040 in T1 und T2 statt eines technisch längst möglichen universell designten Nullschwellen-Übergangs zum Duschbereich 2 cm hohe Duschschwellen. (5.3.5 DIN 18040 T1 und 5.5.5 DIN 18040 T2)

Derartige Schwellen sind nicht von allen Menschen nutzbar, Nullschwellen hingegen schon. Und bei Außentüren, wie z.B. Hauseingängen sowie Terrassen- und Balkontüren, fehlt der DIN 18040 ein klarer Hinweis, dass Nullschwellen ohne gefährlichen 1 - 2 cm hohen Türanschlag schon seit 1996 technisch gelöst sind. Erst durch die Nullschwellen-Stellungnahme vom Arbeitsausschuss der DIN 18040 im Jahr 2013 wurde vom Deutschen Institut für Normung e.V. klargestellt, dass nur Nullschwellen den Regelfall darstellen und Türanschlagdichtungen den absoluten Ausnahmefall, der von einem Sachverständigen begründet werden muss. Technische Gründe für derartige Sonderfälle gibt es insbesondere im Neubau bei Hauseingängen und bei den sog. Fenstertüren (Terrassen- und Balkontüren) schon seit über 2 Jahrzehnten nicht mehr (mehr dazu im Kapitel 3.1 Nullschwellen).

Derartige Korrekturen in Normen und Richtlinien in Sinne des Universal Designs stellen bedeutende Stellschrauben für die Umsetzung der UN-BRK dar (UN-BRK Artikel 4f) und sind auch für die betreffenden Glasbau-Normen gefordert. Bauwerke müssen nach der UN-BRK für alle Menschen nicht nur gleichberechtigt zugänglich, sondern auch gleichberechtigt nutzbar und auffindbar sein. Glastüren oder andere größere Glasflächen können z.B. häufig schlecht wahrgenommen werden (z.B. von spielenden Kindern, unkonzentrierten Erwachsenen, Menschen mit Sehbeeinträchtigung oder Sehbehinderung, Menschen mit kognitiven Einschränkungen).

Selbst mit Sicherheitsmarkierungen verbleibt ein Risiko, in diese Türen zu stürzen. Wenn diese dann, wie oftmals im Wohnungsbau, nicht aus Sicherheitsglas bestehen, ist eine große Verletzungsgefahr vorhanden. In einigen Fällen erfolgten nach Stürzen in derartige Glasflächen nicht nur Verletzungen, sondern Todesfälle. Wenn Menschen z.B. mit Vollerblindung oder mit Epilepsie überhaupt keine Chancen haben, sich vor so einer großen Gefahr zu schützen, stellt dies nach der UN-BRK eine Benachteiligung und Diskriminierung dar. Eine gleichberechtigte Nutzbarkeit erfordert die Verwendung von Sicherheitsglas. Doch dieses Thema wird von der DIN 18040 noch gar nicht berücksichtigt. (mehr dazu im Kapitel 3.3)

### 2.1.2 Paradigmenwechsel

Die UN-BRK hat einen bedeutenden Paradigmenwechsel hervorgerufen, vom medizinischen Modell auf das menschenrechtliche Modell von Behinderung. Beim medizinischen Modell wurde der Fokus auf die Defizite von Menschen mit Behinderung gelegt. Das menschenrechtliche Modell hingegen richtet den Blick auf die äußeren gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, die Menschen ausgrenzen und benachteiligen. [7]



One for all - Universal design Quelle: <https://us.misumi-ec.com/blog/one-for-all-universal-design/>

Menschen mit Behinderung werden nicht mehr als „Last“ oder „Problem-, Krankheits- oder Rehafälle“ gesehen, sondern als Bürger mit Menschenrechten. Gleichzeitig erhalten Menschen mit Behinderung aufgrund der UN-BRK eine neue Wertschätzung hinsichtlich ihrer Fähigkeiten und Ressourcen. Bereits in der Präambel ist zu lesen, dass Menschen mit Behinderung einen wertvollen Beitrag „zum allgemeinen Wohl und zur Vielfalt ihrer Gemeinschaften“ leisten. Und genau das gilt es zu betrachten.



Quelle: [ibrahimshares.blogspot.ch](http://ibrahimshares.blogspot.ch)

Es gibt unzählige Beispiele für Fähigkeiten und Ressourcen von Menschen mit Behinderung. Menschen mit Hörbehinderung oder Gehörlosigkeit können häufig auffallend gut visuell wahrnehmen, Menschen mit Sehbehinderung oder Vollerblindung können häufig extrem gut taktil und akustisch wahrnehmen, Menschen mit Lernschwierigkeiten (früher „geistige“ Behinderung) sind oftmals sozial hochbegabt. Ein Perspektivenwechsel mit Blick auf die Ressourcen und Fähigkeiten ist gefragt, nicht wie bisher auf die Defizite.

### 2.1.3 Der neue Gestaltungsansatz

Die neue potentialorientierte Perspektive auf Behinderung bietet auch für den Baubereich spannende Chancen auf eine neue wertschätzende und empowernde Designqualität. Die bisherige konventionelle Barrierefreiheit nach Norm erinnert noch viel zu häufig an Pflege und Krankheit. Die DIN 18040 wurde vorwiegend für Menschen mit bestimmten Behinderungsarten geschrieben, für die Gebäude nutzbar gemacht werden sollen. (siehe Vorwort in DIN 18040) Dieser Ansatz erinnert stark an Integration, noch nicht an Inklusion. Bei der Integration ist das Ziel, vorhandene Randgruppen mit Defiziten in die Gesellschaft aufzunehmen. Bei der Inklusion steht die Wertschätzung von menschlicher Verschiedenheit, die Gleichberechtigung von allen Menschen und eine Verbesserung für jeden einzelnen im Fokus.

**Der alte Gestaltungsansatz (Integration):** Die DIN 18040 beschreibt Menschen mit Defiziten, für die geeignet gebaut werden soll. Bei dieser Arbeits- und Denkweise besteht jedoch die Gefahr, dass der Fokus auf die Defizite von Menschen mit Behinderung gerichtet wird und daraus benachteiligende und ausgrenzende Erscheinungsbilder entstehen. Diese Ausgangsbasis wird bis heute noch stark vom medizinischen Modell von Behinderung als „Pflegefälle“ und „Problemfälle“ geprägt.



**Institut für Universal Design**

Institut für Universal Design e.V. Quelle: [www.universal-design.org](http://www.universal-design.org)

**Der neue Gestaltungsansatz (Inklusion):** Das neue menschenrechtliche und ressourcenorientierte Modell von Behinderung fordert hingegen innovative Lösungen für die inklusive Gestaltung von Gebäuden und Wohnungen. Dafür ist ein professionsübergreifender und interdisziplinärer Paradigmenwechsel mit Blick auf die Potentialstärkung und das Empowerment für alle Menschen mit und ohne Behinderung erforderlich. Das Universal Design im Artikel 2 verlangt eine Nutzbarkeit und eine Vereinfachung des Alltags für

möglichst jeden. Niemand soll grundlos ausgeschlossen werden. Nur mit diesen Gestaltungszielen ist Inklusion und Inklusiv Gestalten in der Architektur realisierbar. Bei einer interdisziplinären Umsetzung können dabei insbesondere die Erfahrungen von Menschen mit Behinderung beachtenswerte Gewinne einbringen, die bei einer fachgerechten und multiprofessionellen Umsetzung zu einer grundsätzlichen Steigerung der Immobilienqualität für alle führen kann. Menschen mit Behinderung werden dabei nicht als Last, sondern als Bereicherung wertgeschätzt. Hierzu drei Beispiele:

**Beispiel 1:** 1 - 2 cm hohe Tür- und Duschwelldellen stellen für Menschen mit einem höheren Unterstützungsbedarf oftmals eine Mauer dar, sie kommen nicht darüber. Gleichzeitig sind diese für alle Menschen unergonomisch. Außerdem stören Schwelldellen die Erscheinungsbilder. Nullschwelldellen mit ästhetisch fließenden Übergängen ohne Ecken und Kanten hingegen steigern die Gestaltungs- und Nutzungsqualität für alle Menschen.



**Beispiel 2:** Runde und viereckige Haltegriffe bzw. Handläufe entsprechen nicht der Ergonomie des Greifens und verschlechtern dadurch die Kraftübertragung an dieser Schnittstelle zwischen Mensch und Bauwerk. Menschen mit und ohne Behinderung können diese schlechter nutzen. Ovale und geneigte Haltegriffe bzw. Handläufe hingegen können von allen ergonomischer gebraucht werden und Menschen mit Behinderung zusätzlich so stärken, dass menschliche Assistenz teilweise durch Selbstständigkeit und Autonomie ersetzt wird. Zusätzlich wirken ovale und geneigte Haltegriffe filigraner und deshalb ästhetischer. [8]

**Beispiel 3:** Das Putzen von Fenstergläsern stellt für viele Menschen mit Behinderung eine Barriere dar. Wenn diese wesentlich leichter oder manchmal sogar überhaupt nicht geputzt werden müssen, entsteht eine Erleichterung im Alltag für alle Menschen. Der neue Gestaltungsansatz bietet zahlreiche Möglichkeiten, die Gestaltungsqualität für alle Nutzerzielgruppen zu verbessern, erfordert allerdings Konsequenz bis ins letzte Detail, Interdisziplinarität, Schnittstellenkompetenzen zu allen beteiligten Professionen sowie Kenntnisse und Erfahrungen von allen „Behinderungsarten“.



## 2.2 Definition von Barrierefreiheit, § 4 Behindertengleichstellungsgesetz

Das Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderung (Behindertengleichstellungsgesetz oder BGG) vom 27.04.2002 definiert im § 4 die Barrierefreiheit folgendermaßen: „Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen (...), wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“ Seither gab es geringfügige Formulierungsänderungen in dieser gesetzlichen Definition. „Behinderte Menschen“ wurde mit „Menschen mit Behinderung“ ersetzt und „zugänglich und nutzbar“ wurde mit „auffindbar“ ergänzt.

## 2.3 Behindertengleichstellungsgesetz vs. DIN 18040

Im Vorwort der DIN 18040 Teil 1 für öffentliche Gebäude und DIN 18040 Teil 2 für das Wohnen (mit Basis-Standard und R-Standard für Rollstuhlnutzer) wird die Barrierefreiheit von baulichen Anlagen nach dem § 4 des BGG als normatives Ziel formuliert. Dieses Ziel hat diese Norm allerdings nicht in allen technisch möglichen Bereichen umgesetzt. 1 - 2 cm hohe Schwellen an Duschen und an Außentüren, wie z.B. Terrassentüren, werden technisch nicht mehr benötigt. In der DIN 18040 hingegen fehlen z.B. klare und für jeden unmissverständliche Nullschwellen-Forderungen an Hauseingängen, Nebeneingängen und an sog. Fenstertüren.



Quelle: [www.bfb-barrierefrei-bauen.de](http://www.bfb-barrierefrei-bauen.de)

Erst die bundesweit bedeutende Nullschwellen-Stellungnahme aus 2013 hat klargestellt, dass nur Nullschwellen, den Regelfall darstellen. (mehr dazu in Kapitel 3.1) Viele Menschen mit Behinderung können 1 - 2 cm hohe Schwellen nicht in der allgemein üblichen Weise, nicht ohne besondere Erschwernis und auch nicht ohne fremde Hilfe überwinden. Auch bei Wohnungsinnentüren erlaubt die DIN 18040 T2 beim barrierefreien Standard Barrieren, die im Widerspruch zum § 4 BGG stehen.

Laut einer Antwort vom DIN e.V. vom 14.06.2019 gilt der einzuhaltende Abstand zwischen Türklinke und Bauteilen von mindestens 50 cm nur für Wohnungen mit R-Standard. Für die barrierefreien Wohnungen soll dies laut DIN e.V. nicht gelten. Allerdings benötigen z.B. auch viele Nutzer von Rollatoren einen Abstand zwischen Türklinke und Wand, um an den Türgriff zu gelangen, die Tür öffnen und schließen zu können und die Tür passieren zu können. Ein fehlender Abstand von min. 50 cm verhindert die geforderte barrierefreie Nutzung ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe. Laut DIN e.V. können jedoch Wohnungstüren innerhalb der Wohnung offengelassen oder ausgehängt werden. Doch dies entspricht nicht der Vorschrift nach einer barrierefreien Nutzung in der allgemein üblichen Weise.

Zum Baustoff Glas ist in der DIN 18040 T 1 und T2 nur ganz wenig zu finden. Ein Themenbereich davon stellen die Sicherheitsmarkierungen auf Glasflächen dar. Schwer wahrnehmbare Glastüren und Glaswände müssen nach diesen Normenteilen Sicherheitsmarkierungen erhalten. Weiterhin gibt es unter dem Punkt „Visuell“ noch einen kleinen Hinweis, dass visuelle Informationen nicht durch Blendungen, Spiegelungen und Schattenbildungen beeinträchtigt werden sollen und dies z.B. durch „entspiegeltes Glas“ oder „matte Oberflächen“ erreicht werden kann. Ansonsten ist der Baustoff Glas in der DIN 18040 erstaunlicherweise noch kein Thema.

Bauelemente aus Glas ermöglichen jedoch zahlreiche Gestaltungen, die die Nutzbarkeit von Immobilien für Menschen mit und ohne Behinderung verbessern können. Es gibt Gläser, die mehr Tageslicht in die Innenräume dringen lassen. Dies erhöht nicht nur das Wohlbefinden, sondern hilft Menschen mit Seheinschränkungen, sich in Innenräumen besser zurecht zu finden. Weiterhin ermöglichen z.B. selbstreinigende Gläser, oder sog. Vakuumgläser, die vom Gewicht her leichter und daher komfortabler beim Öffnen und Schließen zu bedienen sind, zusätzliche Vereinfachungen im Alltag für alle. (mehr dazu ab Kapitel 3)

## 2.4 DIN 18040 vs. UN-BRK

In der DIN 18040 fehlt aktuell noch der menschenrechtliche, potentialorientierte und umfassende Ansatz der UN-BRK. Laut dem Vorwort in der DIN 18040 werden darin vorwiegend die Bedürfnisse von Menschen mit Sehbehinderung, Vollerblindung, Schwerhörigkeit, Gehörlosigkeit und körperlichen Behinderungen berücksichtigt. Einige Anforderungen würden laut dieser Norm auch für andere Nutzerzielgruppen „Nutzungserleichterungen“ erzeugen.



Quelle: [www.gew-hessen.de](http://www.gew-hessen.de)

Die UN-BRK hingegen fordert eine umfassende Teilhabe und Nutzbarkeit für alle Menschen mit Behinderung, auch für diejenigen mit einem intensiveren Unterstützungsbedarf. Beim Universal Design nach UN-BRK müssen alle Menschen mit und ohne Behinderung berücksichtigt werden. Nur so kann eine umfassende Teilhabe und Vereinfachung des Alltags für alle Menschen entstehen. Insbesondere die Bäder in Wohnungen können relativ einfach so gestaltet werden, dass sie von nahezu allen Menschen genutzt werden können und niemand grundlos ausgegrenzt wird.

Dieses vielfältig nutzbare Universal Design, mit schwellenfreien Duschen, flexiblen Duschabtrennungen, min. 120/120 cm Bewegungsflächen und unterfahrbaren Waschbecken konnte bereits in inklusiven Wohnprojekten untersucht werden. Die DIN 18040 T2 indessen beabsichtigt in Sanitärräumen lediglich die Bedarfe von „Menschen mit motorischen Einschränkungen“ bzw. „Rollstuhlnutzern“ und Menschen mit Sehbehinderung oder Vollerblindung zu berücksichtigen. (siehe unter 5.5.1, DIN 18040 T2)

Doch was ist mit den vielen anderen Behinderungs- bzw. Einschränkungsarten, wie z.B. ältere Menschen oder Menschen mit Kleinwuchs? Der wertschätzende und verbessernde Gestaltungsansatz der UN-BRK mit dem geforderten Universal Design und einer Zugänglichkeit für alle richtet sich an alle Nutzerzielgruppen, mit dem Ziel eine Vereinfachung des Alltags für jeden zu erreichen.

## 2.5 Die neue europäische Norm für barrierefreies Bauen

Die DIN EN 17210, die Norm für Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umgebung, gilt seit August 2021. Laut dem Deutschen Institut für Normung (DIN) e.V. aus Berlin legt diese Norm funktionale Anforderungen an die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit barrierefreier Bauwerke und Außenanlagen fest. „Dabei bezieht die DIN EN 17210 Barrierefreiheit in allen Stufen der Planung, Beschaffung, Gestaltung und Konstruktion mit ein. Die Norm schreibt dabei nicht vor, auf welche Art und Weise diese funktionalen Anforderungen erfüllt werden sollen.

In Deutschland erfolgt dies über die Normenreihe DIN 18040, die beispielsweise die technischen Leistungsdaten enthält. Die Normenreihe wird aktuell überarbeitet, damit sie widerspruchsfrei zur DIN EN 17210 ist. Der zuständige Ausschuss hat dafür 36 Monate ab Erscheinen der DIN EN 17210 Zeit“, so das DIN e.V. In Deutschland solle dabei die hohe Qualität der DIN 18040 erhalten bleiben.

## 2.6 Sturzprävention in der Architektur

Die Vermeidung von Stürzen hat in der Disziplin Pflege eine ganz hohe Bedeutung, im Baubereich fehlt allerdings bereits in den Lehrplänen eine entsprechende Behandlung, um ein angemessenes Bewusstsein für dieses wichtige Thema zu schaffen. Die Folgen von Stürzen können insbesondere bei älteren Menschen fatal sein (z.B. Bettlägerigkeit oder sogar im schlimmsten Fall Tod). Gebäude und Wohnungen können bereits in der Planung die bauseitig mögliche Sturzprophylaxe beachten.

Z.B. sorgt eine gute Beleuchtung bei Tag und Nacht dafür, dass in Räumen eine sichere Orientierung möglich ist (siehe Glas und Tageslicht) und dadurch Stürze vermieden werden. Nullschwellen an Türen und Duschen fördern stolperfreie Übergänge. Handläufe und Haltegriffe an allen benötigten Stellen, bieten Möglichkeiten sich festzuhalten, bevor man hinfällt. Die Verwendung von Sicherheitsglas ermöglicht eine Umgebung, die bei Stürzen mehr Sicherheit vor Verletzungen garantiert. Sturzprävention in der Architektur verdient den gleichen Stellenwert wie in der Profession Pflege.

## 2.7 Universal Design und Barrierefreiheit als interdisziplinäre Aufgabe

Der ganzheitliche Ansatz der UN-BRK ermöglicht zahlreiche gesamtgesellschaftliche und endkundenorientierte Vorteile, erfordert allerdings ein Wissen aus allen beteiligten Professionen, wie z.B. Pflege, Pädagogik, Inklusion, Adressatenforschung, Ergonomie, Architektur, Technik, Baustoffkunde, Sozialraumorientierung uvm. Auch die Schnittstellenkompetenzen zwischen den einzelnen Fachbereichen sind dabei unverzichtbar. Nur durch ein Denken und Arbeiten über die eigene Disziplin hinaus, können die geforderten neuen, inklusiven und für alle besseren Lösungen entstehen.

## 3 Schnittstellen zum Werkstoff Glas

In den folgenden Kapiteln werden die verschiedenen Schnittstellen zum Themenbereich Universal Design, Barrierefreiheit und Diversity Management im Kontext mit dem Werkstoff Glas betrachtet und verschiedene technische Lösungen vorgestellt.

### 3.1 Nullschwellen

[www.die-frau-nullschwelle.de/nullschwellen-sind-der-regelfall/](http://www.die-frau-nullschwelle.de/nullschwellen-sind-der-regelfall/)

#### 3.1.1 Nullschwellen an Außentüren

Nullschwellen an Drehflügel-Außentüren ohne einen gefährlichen 1 - 2 cm hohen Türanschlag sind technisch seit 1996 an Hauseingängen und an Terrassen- und Balkontüren mit der Technik der Magnet-Nullschwelle möglich. Erst 2016, 20 Jahre nach der Markteinführung der ersten Nullschwelle, wurde begonnen, die Technik der Nullschwellen mit Absenkdichtungen auch auf Drehflügel-Hauseingangstüren und auf Drehflügelterrassen- und Balkontüren mit ersten Dichteproofungen (z.B. Schlagregendichtheit) zu übertragen. Doch die Technik der Absenkdichtungen gibt es wahrscheinlich schon seit den 40er Jahren und wäre auch für Außentüren nicht erst seit 2016 möglich gewesen. Der Bedarf nach sturzpräventiven Türen bei einem längst bekannten demografischen Wandel war bereits in den 90er Jahren vorhersehbar.



Foto: Ulrike Jocham

Erst durch die Nullschwellen-Stellungnahme und den Nullschwellen-Runderlass (siehe Kapitel 3.1.1.2 und 3.1.1.3) ist ein Veränderungsdruck in der Türen- und Fensterbranche in Richtung Nullschwellen entstanden. Aufgrund der späten Markteinführung von den neuen Nullschwellen-Absenkdichtungen für Außentüren gibt es bis heute noch keine Langzeitbewährungen in der Einbaupraxis von über 5 Jahren. Die Technik der Magnet-Nullschwelle hingegen konnte aufgrund ihres über 20-jährigen Entwicklungsvorsprungs bereits in zahlreichen Einbauten belegen, dass sie nachhaltig sicher abdichtet. Umfassende interdisziplinäre Einbauuntersuchungen belegen dies. [9]

##### 3.1.1.1 Nullschwellen-Techniken

Bei den Magnet-Nullschwellen werden im Bodenprofil liegende Magnet-Profile im geschlossenen Türzustand von Gegenmagneten im Türflügel nach oben gezogen. Im offenen Türzustand liegen die Magnetprofile plan im Boden und ermöglichen so einen sturzpräventiven und schwellenfreien Übergang. Bei den Nullschwellen mit Absenkdichtung wird die Dichtung beim Schließen der Tür nach unten gedrückt und beim Öffnen der Tür wieder nach oben gezogen, sodass auch hier kein Türanschlag vorhanden ist.

Die Materialübergänge sind bei Nullschwellen an Drehflügeltüren unter 4 mm hoch und ergonomisch optimal abgerundet und abgeschrägt. Alle notwendigen technischen Leistungsanforderungen wie z.B. Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit, Einbruchschutz, Wärmeschutz, Passivhauszertifizierung, Nachhaltigkeit, werkseitig vorbereitete Bauwerksabdichtungen, nachhaltig niveaugleiche Anschlüsse und Langzeitbewährungen sowie Einsparpotentiale von zusätzlichen Rinnen und Vordächern gilt es ganzheitlich in der Bewertung und Auswahl von Nullschwellen mit einfließen zu lassen.

### 3.1.1.2 Nullschwellen-Stellungnahme

Die Annahme, dass bis zu 2 cm hohe Türschwellen an Außentüren beim barrierefreien Bauen zulässig seien, hat der Arbeitsausschuss der DIN 18040 im Jahr 2013 widerlegt. Aufgrund einer Anfrage von Ulrike Jocham ist die bundesweit bedeutende Nullschwellen-Stellungnahme entstanden, welche die Fachzeitschrift BEHINDERTE MENSCHEN in der Ausgabe 4/5 2013 (heute Fachzeitschrift MENSCHEN) im Artikel „Barrierefrei“ nicht immer barrierefrei öffentlich gemacht hat (Jocham in BEHINDERTE MENSCHEN 2013) Nullschwellen stellen seitdem klar und deutlich den Regelfall dar. Eine Höhe von bis zu 2 cm sei laut Arbeitsausschuss nur ein Ausnahmefall im von einem Sachverständigen zu begründenden Einzelfall.



Doch derartige technische Gründe gibt es für 1 - 2 cm hohe Türanschlagdichtungen bei Hauseingängen und bei Terrassen- und Balkontüren insbesondere im Neubau seit über 2 Jahrzehnten nicht mehr. Zahlreiche Einbaubeispiele belegen, dass die Technik der Magnet-Nullschwelle selbst nach über 20 Jahren immer noch systemsicher und nachhaltig abdichtet. [9]

### 3.1.1.3 Nullschwellen-Sachverstand

In der Fenster- und Türenbranche wurde es versäumt, eine seit 1996 vorhandene Nullschwellen-Technik zu untersuchen und als systemsicher bekannt zu machen. Erst 2010 hat das Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik (AIBAI) in der Forschungsarbeit „Schadensfreie niveaugleiche Türschwellen“ die einzige und schon damals bereits seit 14 Jahren in der Praxis bewährte Nullschwellen-Technik neben 1 - 5 cm hohen Türanschlagdichtungen untersucht. Nur bei der zu dieser Zeit einzig vorhandenen Nullschwelle gab es keine Schadensfälle und deren industriell vorgefertigte Nullschwellen-Bauwerksabdichtung wurde sogar explizit hervorgehoben und als nachahmenswert beschrieben.

Trotz dieser Forschungsergebnisse und der zunehmenden funktionsbelegten Einbaubeispiele, bezweifeln mehrere Jahre später selbst öffentlich bestellte und vereidigte Bausachverständige ohne fundierte Belege immer noch die Funktionstauglichkeit dieser Nullschwellen-Technik. Und auch öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für barrierefreies Bauen erkennen die Bedeutung der Nullschwellen-Stellungnahme über mehrere Jahre nicht und versäumen diese zeitnah mit der Forderung nach Nullschwellen als Regelfall in speziellen Fachartikel zu zitieren. Zusätzlich wird behauptet, dass Nullschwellen Sonderfälle seien, die die Anforderungen von anerkannten Regeln der Technik wie z.B. der DIN-Norm für Bauwerksabdichtung nicht erfüllen würden.

Doch derartige Behauptungen müssen vor solchen Veröffentlichungen überprüft und belegt werden. Laut einer Anfrage beim DIN e.V. von Ulrike Jocham vom 06.07.2018 können niveaugleiche Übergänge zuverlässig hergestellt werden. Selbst die neue DIN 18531:2017-07 „Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen“ schließt laut DIN e.V. niveaugleiche Schwellen nicht aus. Allein durch ihre Benennung seien sie als Regelfall aufzufassen. Dieser Regelfall sei nur nicht abschließend normativ regelbar. „Die vorgenommene Formulierung in der Norm soll die Baubeteiligten sensibilisieren, besondere Sorgfalt bei Planung und Ausführung walten zu lassen“, so das DIN e.V.

Demnach zählen Nullschwellen nach der DIN-Norm für Bauwerksabdichtung und nach der DIN-Norm für Barrierefreiheit als Regelfall. Die Schlussfolgerung daraus ist, dass Nullschwellen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen, die laut BGB und VOB gefordert werden. Viele unbelegte und widerlegbare Behauptungen von Sachverständigen sowie die bis jetzt zahlreich verbauten technisch unbegründbaren Türanschlagdichtungen selbst innerhalb des barrierefreien Bauens zeigen, dass die Bedeutung von Nullschwellen im Zeitalter von demografischem Wandel und Inklusion verkannt wurde und technisches, ergonomisches sowie normatives und rechtliches Wissen zum Thema Nullschwellen nicht von Sachverständigen in den bisherigen Bestellgebieten abgedeckt werden kann.

Die Sachverständigenordnungen (z.B. Mustersachverständigenordnung vom Zentralverband des Deutschen Handwerks) verlangen in den Bestellvoraussetzungen von Sachverständigen eine besondere Sachkunde mit erheblich über dem Durchschnitt liegenden Fachkenntnissen und Fertigkeiten. Es sollte über ein neues Bestellgebiet mit einer umfassenden interdisziplinären Sachkunde und einer zusätzlichen Schnittstellenkompetenz zu beteiligten Professionen im Sachgebiet der Nullschwellen nachgedacht werden.

### 3.1.1.4 Nullschwellen-Runderlass

Rund ein Jahr nach der Nullschwellen-Stellungnahme vom Arbeitsausschuss der DIN 18040 geht die Oberste Baurechtsbehörde von Baden-Württemberg (BW) sogar noch weiter als der Arbeitsausschuss der DIN 18040. Laut Nullschwellen-Runderlass vom 16.12.14 vom damals zuständigen Verkehrsministerium BW gilt folgendes: „Die weit verbreitete Annahme, 2 cm hohe Schwellen wären zulässig, traf schon bisher nicht zu“ – also auch schon zu Zeiten der Vorgängernormen für barrierefreies Bauen, der DIN 18024 und 18025. Demnach gehen laut Oberster Baurechtsbehörde BW die Forderungen nach Nullschwellen innerhalb des barrierefreien Bauens zurück bis in die 90er Jahre und alle technisch nicht begründbaren Schwellen müssen laut diesem Nullschwellen-Runderlass zurückgebaut werden. Die Entstehungsgeschichte dieses Nullschwellen-Runderlasses, der zahlreiche Bauwerke in BW betrifft, kann unter [www.die-Frau-Nullschwelle.de](http://www.die-Frau-Nullschwelle.de) im Bereich Nullschwellen nachgelesen werden.



### 3.1.2 Nullschwellen an Innentüren

Auch für Innentüren gibt es Nullschwellen als Magnet-Dichtungen (seit 1988) und als Absenkungen (seit 1955). Beide Nullschwellen-Techniken können auch bei Ganzglas-Innentüren verwendet werden.

## 3.2 Duschen

Duschplätze können mit einfachen Gestaltungsanforderungen so ausgeführt werden, dass sie für fast alle Menschen nutzbar sind (außer z.B. beim liegend Duschen). Auch an dieser wichtigen Stelle wird deutlich, dass Universal Design und Diversity-Management bei Berücksichtigung aller Behinderungsarten erreichbare Gestaltungsanforderungen darstellen können.



### 3.2.1 mögliches Universal Design bei Duschen

Damit nahezu jeder eine Dusche nutzen kann und z.B. Wohnungen oder Hotelzimmer ein wertsteigerndes Diversity Management aufweisen, müssen drei unabdingbare Grundvoraussetzungen eingehalten werden:

1. konsequente Schwellenfreiheit, ohne jegliche Ecken und Kanten
2. flexible Duschattrennungen an mindestens zwei Seiten
3. ausreichend große Bewegungsflächen

Zu 1. und 2.: Duschschiwellen grenzen aus und stellen ein Sturzrisiko dar, Nullschwellen hingegen kann jeder ergonomisch passieren. Bei absoluter Niveaugleichheit beim Übergang zwischen Duscbereich und Boden können die angrenzenden Fußbodenbereiche zusätzlich noch als weitere Bewegungsflächen gebraucht werden. Dieser dadurch entstehende Bewegungsraum ist wichtig, wenn Assistenz bzw. Pflege benötigt wird und/oder beim Einsatz von Assistenzsystemen wie z.B. Rollstühlen oder Liftern. Der angrenzende Fußboden ist allerdings nur benutzbar, wenn die Duschattrennungen flexibel gestaltet werden.

Dies kann z.B. mit Duschvorhängen oder mit flexiblen, zur Seite klappbaren Glastrennwänden erreicht werden. Eine weitere flexible Lösung stellen Glasscheiben als Duschattrennung dar, wenn diese ganz leicht und ohne großen Aufwand wieder ausgebaut werden können. Mauern als Duschattrennung eignen sich grundsätzlich nicht. Sie begrenzen den Bewegungsraum und sind nur mit großem Aufwand rückbaubar.

**Praxis-Tipp:** An dieser Stelle entstehen aktuell noch sehr viele Mängel bei der Nullschwellen-Ausführung von Duschen. Insbesondere bei einer Rinnenentwässerung an der Wand wird sehr häufig die Neigung nur orthogonal zur Rinne ausgeführt. Dies hat zur Folge, dass zwischen der geneigten Duschoberfläche und dem angrenzenden Fußboden eine Stolperkante entsteht.



Dies ist beim Universal Design nach der UN-BRK unzulässig, da eine derartige Kante technisch grundlos ausgrenzt, benachteiligt und gefährdet. Erfahrungsgemäß wird zusätzlich direkt auf dieser Stolperkante noch eine Glastrennwand montiert. Für viele Endnutzer ist die Barriere im Boden erst nach dem Ausbau der Glaswand erkennbar. Dieser Mangel erzeugt großen Schaden, er kann nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand zurückgebaut werden und hat benachteiligende Auswirkungen auf eine große Zielgruppe. Sie stellt nicht nur eine Sturzgefahr dar, sondern ist barfuß für alle Menschen lästig.

Zu 3.: In inklusiven Wohnprojekten hat sich gezeigt, dass bei flexiblen Duschattrennungen und schwellenfreien Duschen die Bewegungsflächen von 120/120 cm für die meisten Rollstuhlnutzer mit und ohne Assistenz ausreichend sind.

**Grundsätzliche Ergänzung:** Für Rollstuhlnutzer mit größerem Platzbedarf (nach DIN 18040-2 Bewegungsflächen 150/150 cm) wird eine Quote an entsprechenden Wohnungen bundesweit benötigt. Dieser Bedarf sollte dringend erhoben werden. In inklusiven Wohnprojekten konnte bereits folgende Quote als ausreichend erfahren werden: pro Wohnprojekt ca. 2 Wohnungen mit R-Standard und ca. 40 - 60 Wohnungen mit Basisstandard.

### 3.2.2 Markierung von Glastrennwänden

Die DIN 18040 T 1 für öffentliche Gebäude fordert bei „Klarsicht-Trennwänden“ und transparenten Duschtüren in Duscbereichen die gleiche Markierung wie bei Türen, damit diese (z.B. Schwimmbäder) von allen gut wahrgenommen werden können. Doch auch im Wohnbereich sind flexibel montierbare Sicherheitsmarkierungen z.B. für Kinder vorteilhaft.

## Technische Hinweise:

Glasscheiben für Duschtrennwände bestehen heutzutage i.d.R. immer aus Sicherheitsglas (VSG oder ESG). Empfehlenswert ist hier die Verwendung eines heißgelagerten Einscheibensicherheitsglases (ESG-HF) anstatt eines ohne den „Heißlagerungstest“, um das Risiko eines Spontanbruchs auszuschließen bzw. zu minimieren. In Deutschland ist für Duschtrennwände aus Glas die DIN EN 14428 „Duschabtrennungen - Funktionsanforderungen und Prüfverfahren“ anzuwenden. Da aber die DIN EN 14428 eine Vielzahl von Ganzglasduschen nicht beschreibt, wurde die [Technische Richtlinie des Glaserhandwerks Nr. 24 „Ganzglasduschen“](http://www.vh-buchshop.de) (www.vh-buchshop.de) erarbeitet. Diese sollte aber vorab mit dem Glaser explizit vereinbart werden.

Für einen leichten und schadensfreien Rückbau ist es wichtig die Befestigung der Sicherheitsglasscheiben zu planen. Es gibt verschiedene Systeme, die ein „schadenfreies“ Entfernen ermöglichen. Dazu gehören zum Beispiel auch geklebte Systeme für U-Schienen oder Klemmhalter. Allerdings muss hier der Nachweis erbracht werden, dass die Verklebung den Anforderungen für Nassbereiche und der Dauerhaftigkeit entspricht.

Markierungen können je nach Bedarf mit Klebefolie aufgeklebt und wieder rückstandsfrei entfernt werden. Sollte aber eine dauerhafte „Markierung“ gewünscht sein, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, um die Glasoberflächen gestalterisch zu veredeln und diese noch zusätzlich „sichtbar“ zu machen. (mehr dazu in **Kapitel 3.4**)

### 3.3 Sicherheitsglas

Es existiert im Wohnungsbau keine klare Vorschrift zur Verwendung von Sicherheitsgläsern. In den vergangenen Jahren gab es immer wieder Versuche solche Vorschriften einzuführen. Allerdings wurde hier u.a. das Gegenargument der politisch nicht gewünschten, angeblichen Baukostensteigerung aufgeführt. Doch aus Sicht der Barrierefreiheit nach § 4 BGG, des Universal Designs nach der UN-BRK und der Sturzprävention ist die Verwendung von Sicherheitsglas bei direkt zugänglichen Glasflächen unverzichtbar.

#### 3.3.1 Anforderungen an Glasflächen beim barrierefreien Bauen

Bauelemente aus Glas wie z.B. Glastüren können von vielen Menschen z.T. schlecht wahrgenommen werden. Deshalb besteht die Gefahr in Glasflächen hineinzulaufen. Die DIN 18040 T 1 und die DIN 18040 T 2 (Infrastruktur) fordert deshalb für Menschen mit Sehbehinderung Sicherheitsmarkierungen z.B. an Glastüren (mehr dazu siehe Kapitel 3.4). Mit dieser Sicherheitsmarkierung wird die Erkennbarkeit von Glasflächen gefördert, doch eine Restgefahr hinsichtlich des Hineinlaufens oder Hineinfallens<sup>1</sup> besteht weiterhin und das nicht nur für Menschen mit Sehbehinderung.

Im Kontext zahlreicher Unfallberichte mit Gesundheitsschaden oder gar Todesfolgen [10], ist es sehr erstaunlich, dass in der DIN 18040 T1 und T2, die zum Veröffentlichungszeitpunkt 2010/2011 die Umsetzung des § 4 BGG und des Universal Designs (UN-BRK, Artikel 2 und 4f) zur Aufgabe hatte, der Begriff „Sicherheitsglas“ nicht auftaucht.

<sup>1</sup> Die DIN 18008 Teil 6 befasst sich u.a. mit den Zusatzanforderungen für durchsturz sichere Verglasungen

### 3.3.2 Unfallberichte belegen Bedarf nach Sicherheitsglas

In der Presse findet man in regelmäßigen Abständen Berichte über Verletzungen in Bezug auf Stürze in Glasflächen. Viele davon gehen meistens relativ glimpflich aus, doch es kommt auch vor, dass solche Unfälle zu schweren Verletzungen mit Folgen oder einem tödlichen Ausgang führen. Eine Zusammenstellung von mehreren Berichten über Unfälle und die Gefahr aufgrund von Mangel an verbautem Sicherheitsglas kann unter folgendem Link nachgelesen werden: <https://www.die-frau-nullschwelle.de/sicherheitsglas-und-barrierefreiheit/> [10]

### 3.3.3 Sturzsichere Umgebungen mit Sicherheitsglas

Um fatale Folgen von Stürzen bei zugänglichen Glasbauteilen zu vermeiden, bieten Sicherheitsgläser sturzsichere Raumgestaltungen. Neben den Menschen mit Behinderung und Kindern zählen auch ältere Menschen zur Hochrisikozielgruppe für Sturzgefahr. Laut der Veröffentlichung „Sturzprävention bei Senioren - eine interdisziplinäre Aufgabe“ von Icks, Becker und Kunstmann im Deutschen Ärzteblatt bereits aus dem Jahr 2005 wurde schon damals geschätzt, dass von den zu Hause lebenden 65Pluslern ca. 30 Prozent mindestens einmal im Jahr stürzt und von den 80Pluslern mehr als 40 Prozent. Im Pflegeheim stürzen nach den Medizinautoren sogar mehr als 50 Prozent mindestens einmal pro Jahr. [11] Einen Bedarf an sturzsicheren Glasflächen für ältere Menschen erkennt auch das ift Rosenheim. In der Richtlinie „Einsatzempfehlungen für Fenster bei altersgerechtem Bauen und in Pflegeeinrichtungen (ift-Richtlinie FE-17/1, April 2016) steht der klare Hinweis „nicht abgeschirmte Glasflächen sind mit Sicherheitsglas auszuführen. (ift 2016:3) [12] Allein diese Einblicke unterstreichen den Bedarf an Sicherheitsglas beim Wohnen.



Hinzu kommen die Aufgaben zur vorgeschriebenen Umsetzung der UN-BRK. In der Behindertenhilfe gibt es deshalb seit über 10 Jahren große Veränderungen. Großeinrichtungen haben die Dezentralisierung als Aufgabe, um Inklusion zu fördern. Dafür werden dringend Wohnungen für Menschen mit Behinderung auf dem ganz normalen Wohnungsmarkt benötigt. (UN-BRK, Artikel 19) Für die Wohnarchitektur folgt daraus ein noch größerer Bedarf nach Sicherheitsglas.

Menschen, die die letzten Jahrzehnte in Heimen der Behindertenhilfe gelebt haben, werden aufgrund den Anforderungen der UN-BRK zunehmend Wohnungen auf dem freien Wohnungsmarkt nutzen. Dazu gehören z.B. Menschen mit Lernschwierigkeiten (früher sog. geistige Behinderung), Menschen mit Behinderung und zusätzlicher Epilepsie, Menschen mit sog. schwerster Mehrfachbehinderung, Senioren mit verschiedensten Behinderungen usw. Auch diese Zielgruppen haben ein Recht auf eine gleichberechtigte Nutzbarkeit von Wohnungen in einer sturzsicheren Umgebung.

### 3.3.4 Ganzheitliche und interdisziplinäre Normung

Im sozialen Bereich und in der Weiterbildung von Führungskräften ist ein ganzheitliches und systemisches Denken und Arbeiten längst bekannt. Doch beim Bauen und in der Normung ist diese Arbeits- und Betrachtungsweise erstaunlicherweise noch nicht angekommen. Das Institut für Teamdynamik in Künzell bei Fulda erklärt die systemische Herangehensweise folgendermaßen: „Jeder systemische Ansatz zeichnet sich dadurch aus, dass man sich nicht auf den Problemträger konzentriert, sondern ein ganzes System in den Blick nimmt.“ [13]

Auf den Baustoff Sicherheitsglas übertragen bedeutet dies, nicht nur den Baustoff und seine Kosten in den Blick zu nehmen, sondern das ganze System mit den vielfältigsten Nutzern, den aktuellen disziplinübergreifenden Aufgaben und den zahlreichen möglichen weiteren Folgekosten (z.B. Kosten aufgrund von Schnittverletzungen und höherem Pflegebedarf in Folge) zu betrachten. Das systemische Denken und die systemische Arbeitsweise „geht davon aus, dass Systeme aus Elementen bestehen, die einerseits als abgeschlossene Einheiten interpretiert werden können und die zum anderen in Wechselwirkung zueinanderstehen.“ [14] Professionen wie z.B. Pflege, Pädagogik, Inklusion, Arbeitssicherheit, Architektur und Glasbau können übertragen als abgeschlossene Fachbereiche betrachtet werden, deren Arbeiten und Ergebnisse allerdings zusätzlich Wechselwirkungen auf die jeweils anderen Bereiche haben.

Geht die Architektur nicht auf die Bedürfnisse z.B. aus der Pflege ein, hat dies bei immer mehr älteren Menschen eine nachteilige Wechselwirkung auf die ganze Gesellschaft. Deshalb müssen alle DIN-Normen, wie z.B. auch die DIN-Norm für die Bemessung von Glas im Bauwesen (DIN 18008) nicht nur laut UN-BRK im Sinne des Universal Designs angepasst werden, sondern interdisziplinäre Arbeitsausschüsse aufbauen und ganzheitliche Arbeitsergebnisse vorweisen.

#### Technische Hinweise:

Sicherheitsglas muss unterschiedliche Bedürfnisse erfüllen. Man unterscheidet zwischen aktivem(r) und passivem(r) Schutz (Sicherheit). Bei der aktiven Sicherheit werden Personen und Sachwerte vor Angriffen geschützt. Die passive Sicherheit ist der Schutz von Personen vor Verletzungen durch das Glas selbst (Kontakt). Daneben gibt es noch die konstruktive Sicherheit. Das bedeutet, dass Sicherheitsglas selbst im Versagensfall eine bestimmte Reststandsicherheit und Resttragfähigkeit gewährleisten muss. Das heißt für den Bereich der Barrierefreiheit ist die passive Sicherheit der ausschlaggebende Indikator.

Der Begriff Sicherheitsglas an sich ist in Deutschland klar definiert. Sicherheitsgläser sind Einscheiben-Sicherheitsgläser (ESG/ESG mit Heißlagerung (ESH-HF) - ehemals ESG-H) und Verbund-Sicherheitsgläser (VSG). Alternativ dazu können auch noch andere Gläser (z.B. mit Sicherheitsfolien) die Forderung nach einem sicheren Bruchverhalten erfüllen, aber nur wenn die notwendigen Nachweise dazu erbracht wurden. Dies sollte vorab geklärt werden.

In vielen Publikationen wird beschrieben, dass an Verkehrs- und Aufenthaltsbereiche grenzende Verglasungen erst dann ausreichend verkehrssicher sind, wenn diese bruchsicher sind und bei üblicher und angemessener Nutzung das Unfallrisiko sowohl beurteilt als auch durch bauliche Maßnahmen minimiert werden kann. Wenn die Verglasung bricht, muss es „bruchsicher“ sein, was bedeutet, dass das Bauteil oder Bauprodukt auch im gebrochenen Zustand zu keinen

Verletzungen führen darf. Das wird z.B. von den beiden oben genannten Produkten erfüllt. ESG hat eine hohe mechanische Festigkeit, d.h. es besitzt eine erhöhte Stoß- und Schlagfestigkeit gegenüber normalem Floatglas. Im Schadensfall bricht es in kleinkrümelige und nicht scharfkantige würfelförmige Bruchstücke. Hierdurch wird das Risiko von größeren Schnittverletzungen gesenkt. VSG erreicht dies durch die verarbeitete Folie (z.B. PVB) zwischen den Glasscheiben, welche bei einem Glasbruch durch den Verbund für die Haftung der Glassplinter sorgt und somit das Verletzungsrisiko minimiert. Die entsprechenden normativen Nachweise für beide Produkte müssen vom Hersteller des Sicherheitsglases geführt werden. Es gibt auch sogenannte Sicherheitsfolien die nachträglich auf Verglasungen aufgebracht werden können. Die Hersteller solcher Folien müssen aber die notwendigen Prüfungen und Nachweise für ein sicheres Bruchverhalten durchführen und dokumentieren.

### **Bemessung von Glas**

In Deutschland müssen die Auswahl und Bemessung für den Werkstoff Glas nach der DIN 18008 „Glas im Bauwesen“ geführt werden. Die darin aufgeführten Anforderungen müssen beachtet und eingehalten werden - sie gelten für jedes Gebäude, egal ob öffentlich, gewerblich oder privat genutzt. Über diese Bemessungs-/Konstruktionsnorm hinaus sind schon seit Jahren für öffentlich oder gewerblich genutzte Gebäude eine Fülle von „Sicherheitsregeln“ definiert. Das sind beispielsweise solche Regeln, in denen es um die „Verkehrssicherheit“ mit Glas geht, wie die Unfallverhütungsvorschriften (UVVs), die Arbeitsstättenverordnung, Versammlungsstätten-Verordnungen etc. Diese Regeln enthalten die Sicherheitsanforderungen für Gebäude wie etwa Schulen, Kindergärten, Sportstätten, Büros, etc. und sind eindeutig beschrieben. Damit sind in den öffentlich/gewerblichen Bereichen die Anforderungen/Verwendung an/von Sicherheitsglas sehr gut geregelt. Im Privatbereich sieht es jedoch anders aus. Es fehlen hier derlei eindeutige gesetzliche Vorgaben wie für die öffentlichen Bereiche.

Es existiert lediglich eine sehr allgemein gehaltene „Verkehrssicherungspflicht“. Hierbei handelt es sich um eine Verhaltenspflicht zur Abwehr und Sicherung von Gefahrenquellen. Beispielsweise beschreibt die [BfGA \(Beratungsgesellschaft für Arbeits- und Gesundheitsschutz mbH\)](#) es wie folgt:

*„Derjenige, der eine Gefahrenquelle schafft oder unterhält, hat die Pflicht, die notwendigen und zumutbaren Vorkehrungen (Sicherungsmaßnahmen) zu treffen, um Schäden anderer zu verhindern. Die Verkehrssicherungspflicht ist in Deutschland eine deliktsrechtliche Verhaltenspflicht zur Abwehr von Gefahrenquellen, deren Unterlassen zu Schadensersatzansprüchen nach den §§ 823 BGB führen kann.“*

Dies ist eine sehr allgemeingültige Formulierung, die man aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten kann. Wenn man z.B. davon ausgeht, dass jedes verbaute Bauteil in einem Gebäude eine vermeintliche Gefahrenlage schafft, muss man diese bezüglich der sicherheitsrelevanten Aspekte beurteilen.

Das betrifft vor allem die Gebäude, in denen mit Menschenansammlungen und Gedränge zu rechnen ist oder auch wo schutzbedürftige Menschen mit Bauteilen aus Glas in Berührung kommen können. Neben den geregelten öffentlichen Bauten, Sportstätten, Krankenhäusern, Altenheimen, Schulen und Versammlungsstätten fallen auch die Privathaushalte hierunter.

## Sicherheitsglas im Privatbereich

Aber im Privatbereich selbst sind diese Regeln schon lange nur teilweise geregelt bzw. umgesetzt. Obwohl gerade auch hier bei der Planung und Durchführung von Einbauelementen aus Glas einige Regeln zu beachten sind, um Verletzungsgefahren vorzubeugen. Die überarbeiteten Teile 1 und 2 der DIN 18008 haben zum Thema eine Neuerung, es geht im Speziellen um eine Ergänzung im Sicherheitskonzept bzgl. Verglasungen unterhalb Brüstungshöhe ohne Absturzsicherung (Teil 1, Abschnitt 5.1.4). Nach vielen Diskussionen, Versionen und Änderungen steht nun folgender Absatz in der DIN 18008-1:

### **DIN 18008-1:2020-05 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen**

#### **5.1.4**

*„Werden auf Grund gesetzlicher Forderungen zur Verkehrssicherheit Schutzmaßnahmen für Verglasungen erforderlich, kann dies beispielsweise durch Beschränkung der Zugänglichkeit (Abschränkung) oder Verwendung von Gläsern mit sicherem Bruchverhalten erfüllt werden.*

*ANMERKUNG Es wird z. B. auf § 37, Abs. (2) Musterbauordnung (MBO) bzw. die entsprechende Umsetzung im Landesrecht verwiesen.“*

*In 3.1.3 der DIN wird der Begriff „sicheres Bruchverhalten“ beschrieben.*

*„bei einem Bruch werden die Bruchstücke zusammengehalten und zerfallen nicht oder ein Zerfall erfolgt in eine große Anzahl kleiner Bruchstücke*

*Anmerkung zum Begriff: Das Bruchverhalten von Glas gilt als sicher, wenn es die Normen für Sicherheitsglas erfüllt. Drahtglas besitzt kein sicheres Bruchverhalten.*

*BEISPIEL Einscheibensicherheitsglas (ESG) nach DIN EN 12150-2 und DIN EN 14179-2 oder Verbundsicherheitsglas (VSG) nach DIN EN 14449 oder Glas, welches mindestens Klasse 3 (B) 3 oder 3 (C) 3, bestimmt nach DIN EN 12600, entspricht.“*

#### **Ergänzung: Musterbauordnung (MBO) § 37, Abs. (2):**

*„1 Glastüren und andere Glasflächen, die bis zum Fußboden allgemein zugänglicher Verkehrsflächen herabreichen, sind so zu kennzeichnen, dass sie leicht erkannt werden können.  
2 Weitere Schutzmaßnahmen sind für größere Glasflächen vorzusehen, wenn dies die Verkehrssicherheit erfordert.“ (ggf. Text abweichend in einzelnen Bundesländern)*

Die „Eindeutigkeit“ des o.g. Absatzes 5.1.4 ist zu anfänglichen Version etwas auf der Strecke geblieben. Mit der Auslegung befassen sich seitdem die hier genannten Beteiligten mit Hilfe von juristischen Abteilungen. Ob es dadurch letztendlich klarer wird, wird sich zeigen. Eine genauere Information kann man in der [BF-Information 016/2020 „Information zu Sicherheitsglas in der neuen DIN 18008“](#) nachlesen.

Eine klare Abgrenzung für die Verwendung von Sicherheitsglas oder grobbrechenden Glasarten ist hier nicht zu erkennen. Diese Vorgaben führen dazu, dass das ausführende Unternehmen ein hohes Haftungsrisiko bei der Verwendung von grobbrechenden Glasarten eingeht. Sofern grobbrechende Glasarten zum Einsatz kommen sollen, sollte vom Verarbeiter eine Risikobeurteilung erstellt werden. Eine solche Beurteilung liegt dann im vollen Verantwortungs- und Haftungsbereich desjenigen, der diese erstellt.

Doch die Diskussion um den o.g. Abschnitt 5.1.4 hat auf jeden Fall dafür gesorgt, dass sich mit diesem Thema auseinandergesetzt werden muss. Trotzdem ist dem ausführenden Unternehmen in der täglichen Praxis aber noch nicht wirklich geholfen. Denn im Schadensfall wird man sich fragen müssen, ob durch die Verwendung von einem bruchsichereren Bauprodukt der Schaden zu verhindern gewesen wäre oder ob man die Eintrittswahrscheinlichkeit von Glasbruch absehen bzw. im Vorfeld anders bewerten hätte können.

Denn gerade im Privatbereich kommen seit Jahren immer häufiger großflächige, bodentiefe und raumhohe Verglasungen zum Einsatz, die durchweg eine hohe Anforderung an die Verkehrssicherheit stellen. Im Gegensatz zu früher hauptsächlich verwendeten Lochfenstern sind derartige Verglasungen meist direkt zugänglich. Der Anprall von Personen beispielsweise durch Stolpern, rennende und spielende Kinder, Anprall mit Spielzeugen usw. muss in die Beurteilung der Standsicherheit und in die Risikobewertung mit einfließen. Beispielsweise sind raumhohe Schiebetüren aus Glas, große Türlichtausschnitte, etc. immer durch eine Gefährdungsbeurteilung zu bewerten.

### Hilfestellung der Verbände

Es wird und kann nicht die Aufgabe des Glasherstellers sein, zu prüfen, ob die gesetzlichen und normativen Anforderungen (z.B. LBO, DIN 18008, etc.) an die Verwendung von Sicherheitsglas erfüllt bzw. notwendig sind. Diese Anforderungen sollten von den entsprechenden verantwortlichen Personen geführt und auch schriftlich freigegeben werden. Das kann am Ende der Bauherr, der Architekt, der Planer oder z.B. auch der Verarbeiter sein.



Eine erste Hilfestellung für die Umsetzung hierzu kann z.B. das Verbändepapier ([Bundesverband Flachglas e. V., Troisdorf](#) | [Bundesverband Metall](#), Essen | [ift Rosenheim GmbH](#) | [pro-K Industrieverband](#) Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e. V., Frankfurt am Main | [Tischler Schreiner Deutschland](#), Berlin | [Verband Fenster + Fassade, Frankfurt am Main](#)) „Verkehrssicherheit bei verglasten Türen und bodentiefen Verglasungen ohne Absturzsicherung“, Stand 10/2019 [15] für die Risikoanalyse zur Verwendung von Sicherheitsglas geben.

Dieses Verbändepapier steht bei den beteiligten Verbänden kostenfrei auf der Homepage zur Verfügung. Aber auch andere Verbände werden sehr wahrscheinlich ihren Mitgliedern Handlungsempfehlungen zur Verfügung stellen.

Mit Sicherheitsglas lassen sich so gut wie alle baulichen Anforderungen erfüllen. Für ein optimales Ergebnis sollte bereits in der Entwurfsphase kompetente Beratung erfolgen. Der Einsatz von Sicherheitsglas sollte rechtzeitig geplant werden. Dazu geben jetzt schon verschiedene Richtlinien und Merkblätter Hilfestellungen, z.B. [16] die Technischen Regel Nr. 8 „Verkehrssicherheit mit Glas“ des Bundesinnungsverbandes des Glaserhandwerks (BIV) oder [17] das Merkblatt des Verband Fenster Fassade (VFF) V.05: 2009 09 „Einsatzempfehlungen für Sicherheitsgläser im Bauwesen“.

**Bezogen auf diesen Beitrag, muss man erwähnen, dass der Aspekt der Barrierefreiheit bzw. des Universal Designs in der voran beschriebenen Diskussion um Sicherheitsglas soweit bekannt, keine Rolle gespielt hat bzw. erst gar nicht zur Diskussion stand.**

Verbandepapier [„Verkehrssicherheit bei verglasten Türen und bodentiefen Verglasungen ohne Absturzsicherung“](#)



### 3.4 Sicherheitsmarkierungen

Glastüren und Glaswände sind meist nur schwer wahrnehmbar. Unkonzentrierte Erwachsene oder tobende Kinder können dagegen laufen und sich verletzen. Ein unerwarteter Zusammenstoß mit einer Glasscheibe kann sehr schmerzhaft sein. Menschen mit Seheinschränkungen und Sehbehinderungen benötigen für die Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft und für eine gleichberechtigte Nutzbarkeit von Immobilien eine kontrastreiche Gestaltung zur Orientierung.

Dies kann bei Türen z.B. mit einer hellen Wand, einer dunklen Zarge und einem hellen Türflügel erreicht werden. Durch derartige Kontraste wird deutlich, an welcher Stelle die Tür sich im Raum befindet. Damit transparente Glastüren von allen sicher wahrgenommen werden können, sind Kontraste auf der Glasfläche notwendig. Derartige Sicherheitsmarkierungen schreibt auch die DIN 18040 T1 und T2 vor (im T2 allerdings nur im Bereich der Infrastruktur, nicht innerhalb der Wohnungen). Diese Sicherheitsmarkierungen sind nach der DIN 18040 in zwei Höhen über OFF anzubringen (Höhe 1: von 40 bis 70 cm, Höhe 2: von 120 bis 160 cm), damit kleine, sitzende oder nach unten schauende sowie stehende und nach vorne blickende Personen diese gut erkennen können.

Die Markierungen müssen über die gesamte Glasbreite reichen und einen Wechselkontrast mit hellen und dunklen Elementen passend zu dem wechselnden Hell-Dunkel-Hintergrund von Glastüren aufweisen. Als Beispiel beschreibt die Norm für Barrierefreiheit Sicherheitsmarkierungen als mindestens 8 cm hoher Streifen mit einzelnen Elementen, die mindestens 50 Prozent des Streifens als Fläche beanspruchen müssen. Im Anschluss folgt direkt ein Verweis auf die Norm für Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung, die DIN 32975. Diese Norm fordert die gleichen Sicherheitsmarkierungen, wie die DIN 18040. Die Streifenform der Sicherheitsmarkierungen sind in der DIN 32975 grundsätzlich formuliert, nicht nur als Beispiel, wie in der DIN 18040. Bauordnungsrechtlich ist die DIN 18040 je nach Bundesland in unterschiedlicher Form eingeführt und muss den jeweiligen Verwaltungsvorschriften der technischen Baubestimmungen entsprechend umgesetzt werden. Deshalb hat die DIN 18040 ganz konkrete Auswirkungen auf die Baupraxis.

In der Fachliteratur zum barrierefreien Planen und Bauen gibt es jedoch relativ wenige Ausführungsvarianten von Sicherheitsmarkierungen. Die meisten „Positivbeispiele“ zeigen aneinander gereihte Punkte, senkrechte Streifen oder Quadrate. Die Broschüre „Kontrastreiche Gestaltung öffentlich zugänglicher Gebäude“ vom Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverband empfiehlt folgende weitergehende Gestaltungsanforderungen:

- „halbtransparente Markierungen (geätzt, Siebdruck, Punktfolien) sind ungeeignet“
- „bei Schiebetüren sind vertikale Markierungselemente besonders geeignet, da sie die Bewegung der Tür erkennbar machen“ [18]

Ein geforderter Kontrast von mindestens 0,7 ist in der DIN 32975 unter Punkt 4.2.2 für die Kennzeichnung von Hindernissen zu finden. Mit schwarz/weiß kann z.B. ein Kontrast von 0,8 erreicht werden. Auch mit Sicherheitsmarkierungen können Menschen in zugängliche Glastüren und Glasflächen stürzen. (mehr dazu siehe Kapitel 3.3) Obwohl die Markierungen an schwer erkennbaren Glastüren und Glaswänden für die Vermeidung von Verletzungen unverzichtbar sind, mangelt es bis heute noch an interdisziplinären Forschungen mit beteiligten Professionen wie z.B. Design, Pflege, Architektur, Glasherstellung, Experten in eigener Sache und deren Interessensvertretungen, Pädagogik und Augenoptik, um vorhandene Ausführungen auf deren Effektivität zu untersuchen und weitere neue Lösungen zu entwickeln.

#### Technische Hinweise:

Die anspruchsvolle Architektur mit großen Glasflächen bietet Planern und Künstlern praktisch unbegrenzte Möglichkeiten, mit Form, Farbe, Muster und Struktur zu variieren. Aber nicht nur in der Außenanwendung, gerade im Design von Innenräumen oder auch in der Gestaltung von Möbeln etc., erschließen sich mit dem hochmodernen Werkstoff Glas immer neue Perspektiven. Dekorative Verglasungen finden wir im Eingang repräsentativer Großobjekte ebenso wie im privaten Bereich.

Die Einsatzmöglichkeiten sind praktisch unbegrenzt. Der öffentliche Bau wie auch der Wirtschafts- und Industriebau haben die Gestaltungsvielfalt längst entdeckt und genutzt. Auch im Bereich des modernen Ladenbaus oder z. B. bei Praxen oder repräsentativen Empfangs- und Bürobereichen sind dekorative Verglasungen ideal geeignet. Es sind die verschiedensten Möglichkeiten der Gestaltung denkbar. Diese können rein dem Design dienen. Sie können aber auch, richtig geplant, für Markierungen, Hinweise, zur Orientierung oder als Sicherheitshinweise verwendet/designt werden, da die üblicherweise am Markt genutzten Möglichkeiten i.d.R. nicht sehr ästhetisch geplant sind und eher dem Zweck dienen.

Es gilt also die oben genannten Anforderungen der DIN 18040 bzw. die der Fachverbände mit denen am Markt verfügbaren Produkten und Herstellern zusammenzuführen. Daher muss geprüft werden, welche Produktkombinationen diese Anforderungen jetzt schon erfüllen. Außerdem sollte hier auch noch Grundlagenforschung und Produktentwicklungen betrieben werden, um weitere barrierefreie und universell designte Gestaltungsmöglichkeiten zu entwickeln. Die daraus entstehenden architektonischen Konzepte (Verwendung mit gestaltetem Glas) sollten nicht nur eine edle und hochwertige Anmutung gegenüber den klassischen Ausführungen darstellen, sondern auch die o.g. „hohen“ Anforderungen für Markierungen erfüllen. Zu diesen Gestaltungsmöglichkeiten zählen im Glasbaubereich u.a.:

- Keramische Druckverfahren (Siebdruck, Rollercoating) und Keramischer Digitaldruck
- Mattiertes/geätztes (Matelux) oder sandgestrahltes Glas
- Lackiertes Glas Lacobel (T) / Matelac (T)
- Metallische Glasbeschichtungen (z.B. ipachrome design)
- Verbundglas-/Verbundsicherheitsglas wie Fotolamine/bedruckte u. farbige Folien (Stratobel Color)
  - Rillenschliff (= hochwertige Ornamente und Dekore mit matten oder polierten Schliffgrillen)
- Ornamentglaskombinationen (Imagin / Oltreluce)
- Nachträglich aufgebrachte bedruckte Folien\*
- [\\*BF-Information zu nachträglich angebrachten Folien sollte beachtet werden.](#)
- [Spiegel \(Mirox 4Green\)](#)

Bei allen Möglichkeiten ist immer zu prüfen, ob sich ggf. Sicherheitseigenschaften ändern bzw. überhaupt vorhanden sind.

### 3.5 Reflexionsfreiheit mit entspiegeltem Glas

Blendungen, Spiegelungen, Reflexionen und Schattenbildungen können die Wahrnehmung von visuellen Informationen erschweren oder verhindern. Die DIN 18040 T 1 und T2 verweist als Lösungsbeispiel auf die Möglichkeit Glas zu entspiegeln.

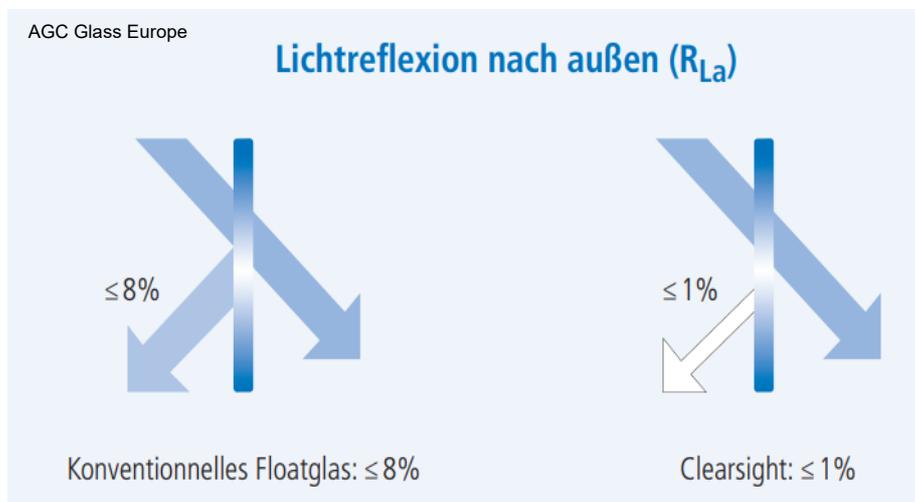
#### Technische Hinweise:

Entspiegelte Gläser sind nichts Neues. Im Vergleich zu herkömmlichem Floatglas sorgen Anti-Reflexions-Gläser für mehr Helligkeit und eine optimierte Durchsicht. Auch nachts ist durch die reduzierte Innenreflexion ein optimaler Blick nach außen möglich. Es gibt Bereiche in denen Glas als Frontscheibe für schriftliche Informationen (Klingelschilder/Hausnummern/etc.) genutzt wird. Diese müssen für jeden gut lesbar sein. Um hier keine visuelle Barriere zu erzeugen, kann man, neben der Wahl geeigneter Schriftarten und -größen, auch entspiegelte Gläser verwenden, um Blendungen und Spiegelungen soweit nur irgend möglich zu vermeiden.

Die am Markt verfügbaren Anti-Reflexionsgläser können die Blendung bei Durchsicht stark verringern und die Lichtreflexion zum Teil auf unter 1% senken. Damit erhält man eine perfekte Durchsicht, da kaum Umgebungsreflexionen auftreten.

Die Vorteile von Anti-Reflex-Glas, je nach Produkt/Hersteller

- Niedrige Lichtreflexion:  $\leq 1\%$  möglich



- Optimale Durchsicht - keine visuellen Störungen
- Ideal für Shop- und Ausstellungsanwendungen
- Anwendungen im Innen- und Außenbereich sind mit Anti-Reflex-Glas Beschichtungen möglich, d.h. sie können je nach Herstellungsmethode dauerhaft aufgebracht werden
- Abriebfest und umweltbeständige Beschichtungen sind möglich
- Hohe Tageslichttransmission durch die Reduzierung der Reflexion
- Laminierbar, somit als VSG und VG verfügbar
- z.T. vorspannbar, somit als ESG verfügbar
- Isoliergläser mit mehreren Anti-Reflex-Beschichtungen auf verschiedenen Positionen möglich

Das Produkt [Clearsight von AGC INTERPANE](#) wird beispielsweise mit der Magnetron-Sputter Technologie hergestellt. Es ist eine sehr stabile und langlebige Beschichtung für die Anwendungen im Innen- und Außenbereich. Sie ist abriebfest und durch die verbesserte Tageslichttransmission kann mehr Licht in die Gebäude gelangen. Da es nahezu reflexionsfrei und praktisch unsichtbar ist, gibt es die Farbe und das Aussehen der Objekte dahinter sehr realistisch wieder und ist damit perfekt geeignet für Schaufenster und Vitrinen in Geschäften oder Museen.



### 3.6 Tageslicht, Verschattung, Isolierung

In der DIN 18040 T1 und T2 werden die Gestaltungsbereiche Tageslicht, Verschattung und Isolierung beim Glasbau noch nicht behandelt, obwohl diese eine universell designte, barrierefreie und gleichberechtigte Nutzung ermöglichen oder bei mangelhafter Planung sogar verhindern können.

Für das inklusive Ziel der UN-BRK, mit Universal Design die Teilhabe von allen Menschen zu ermöglichen, bietet der Glas-, Fenster- und Fassadenbau jetzt schon extrem spannende Lösungen mit einer neuen inklusiven Designqualität ohne diskriminierende Erscheinungsbilder für z.B. folgende Bedarfe:

- komfortable Nutzung von Räumen und Sturzprävention durch großzügige Tageslichtbeleuchtung: Innenräume, die optimal mit Tageslicht versorgt werden, bieten nicht nur eine angenehme Wohnqualität, sondern können zusätzlich leichter und sicherer genutzt werden. Auch Sturzgefahren (z.B. Spielzeug am Boden) können bei einer guten Tageslichtbeleuchtung besser erkannt werden. Menschen mit Behinderungen (z.B. mit Seheinschränkungen, Sehbehinderungen) bekommen durch mehr Tageslicht in Gebäuden und Wohnungen, die Möglichkeit, sich komfortabler orientieren und Alltagsarbeiten leichter durchführen zu können.

Menschen mit Hörbehinderung und Gehörlosigkeit können in hellen tageslichtdurchfluteten Räumlichkeiten besser von den Lippen ablesen bzw. Gebärden besser erkennen. Tageslicht in Bauwerken ist für alle Menschen von großer Bedeutung.

Dieses Thema sollte viel mehr als bisher in barrierefreie Überlegungen einfließen. Die Information, dass durch bestimmte Glasprodukte mehr Tageslicht in Gebäude gelangen kann, ist aktuell in beteiligten Professionen (z.B. Pflege, Sonderpädagogik) noch viel zu wenig bekannt.

- bessere Wahrnehmung von Kontrasten mit dem Baustoff Glas: Menschen mit Sehbehinderung benötigen für eine gleichberechtigte Nutzbarkeit von Räumen eine kontrastreiche Gestaltung. In diesem Kontext stellt sich die spannende Frage, inwieweit Gläser die Wahrnehmbarkeit von Kontrasten positiv beeinflussen können, z.B. durch den Farbwiedergabe-Index (Erklärung siehe technische Umsetzung) oder durch eine reduzierte Eigenreflexion des Glases.

Ob es dazu schon Forschungen gibt, ist fraglich. Durch eine effiziente Ausschöpfung dieses technischen Potentials könnten empowernde Gestaltungen mit Glas nicht nur für Menschen mit Sehbehinderung, sondern für alle und insbesondere auch für ältere Menschen entstehen.

- barrierefreie und universell designte Verschattung: Eine ergonomische Bedienung von Jalousien stellt für jeden einen Vorteil dar. Bei einer manuellen Bedienung von Rollläden sollte eine komfortable, einfache und für sitzende, stehende Personen sowie für Menschen mit Kleinwuchs eine erreichbare Bedienung im Vordergrund stehen. Damit auch Menschen mit Bewegungseinschränkungen an Armen und Händen eine Jalousie selbstständig öffnen und schließen können, ist eine einfache Nachrüstbarkeit von elektrischen Antrieben erforderlich.

Optimal ist eine Verschattung inklusive idealem Sicht-, Blend-, Hitze- und Sonnenschutz mit einer maximalen Tageslichtbeleuchtung und einem maximalen barrierefreien Ausblick nach draußen. (z.B. Sturzprävention durch ausreichend Licht auch bei Verschattung)

- Wohlfühlen mit Isolierung nach den Universal-Design-Prinzipien: Auch Temperaturen beeinflussen die Nutzbarkeit von Räumen für alle Menschen. Manche Menschen, wie z.B. ältere Menschen, reagieren allerdings empfindlicher auf höhere Temperaturen als andere.

Je besser verschiedene Gläser und Jalousien vor Hitze im Sommer schützen können, umso wohler fühlen sich die Nutzer. Bei immer wärmer werdenden Sommern, gewinnt dieses auch für die konventionelle Barrierefreiheit noch neue Thema kontinuierlich an Bedeutung.

Die technischen Potentiale des Baustoffes Glas im Bereich von Barrierefreiheit, Universal Design und Inklusion verdienen eine branchenübergreifende Verbreitung. Viele technische Glasbaumöglichkeiten sind aufgrund der fehlenden Behandlung in der DIN 18040 bei den meisten Interessensvertretern des barrierefreien Planens und Bauens noch gar nicht angekommen.

**Technische Hinweise:**

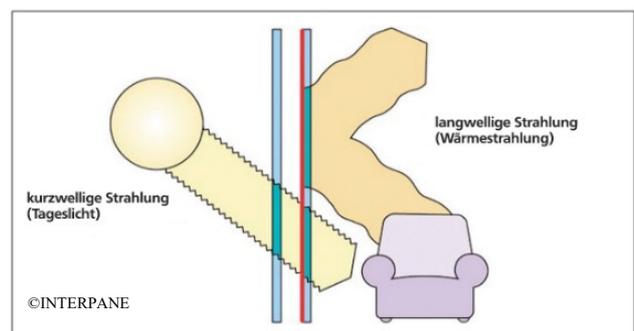
Bauen mit Glas bedeutet Bauen mit Licht. Die herausragende Eigenschaft von Glas ist seine Transparenz. Gerade diese Eigenschaft macht den Baustoff Glas schon länger so beliebt bei Planern und Bauherren. Um aber das für einen Anwendungsbereich „optimale“ Glasprodukt zu erhalten, muss man die Anforderungen entsprechend zusammenfassen. Aber die Vielfalt an Anforderungen macht es nicht einfach das richtige Produkt zu wählen. Die o.g. vier beispielhaft aufgeführten Punkte allein bezogen auf Barrierefreiheit und Universal Design zeigen die vielen Ansprüche, die an das Bauprodukt Glas gestellt werden. Bei richtiger Planung können heute schon fast alle Punkte optimal umgesetzt werden. Neue Produkteentwicklungen erweitern das Spektrum an Möglichkeiten.



Tageslichtnutzung, Farbwiedergabe-Index, Reflexion, Wärme-/Sonnenschutz und steuerbare Verschattungssysteme sind alles schon bekannte Punkte, für die es am Markt bereits Lösungen gibt, auf die wir hier nicht weiter eingehen können. Folgend aber noch ein paar Hinweise zu Entwicklungen oder ggf. neuen Ansätzen auf die man zukünftig achten und eingehen sollte.

**Tageslichtnutzung**

Z.B. bezogen auf Tageslicht gibt es neue Entwicklungen, Forschungen und Erkenntnisse, die man zukünftig beachten muss. Denn Bauen mit Glas bedeutet auch Bauen mit Licht. Die Lichtwirkung auf den Menschen spielt eine große Rolle. (Siehe Beitrag im Glasbau 2020: [Michael Elstner, Daniel Pauk: Bauen mit Glas: Tageslicht effizient nutzen](#)).



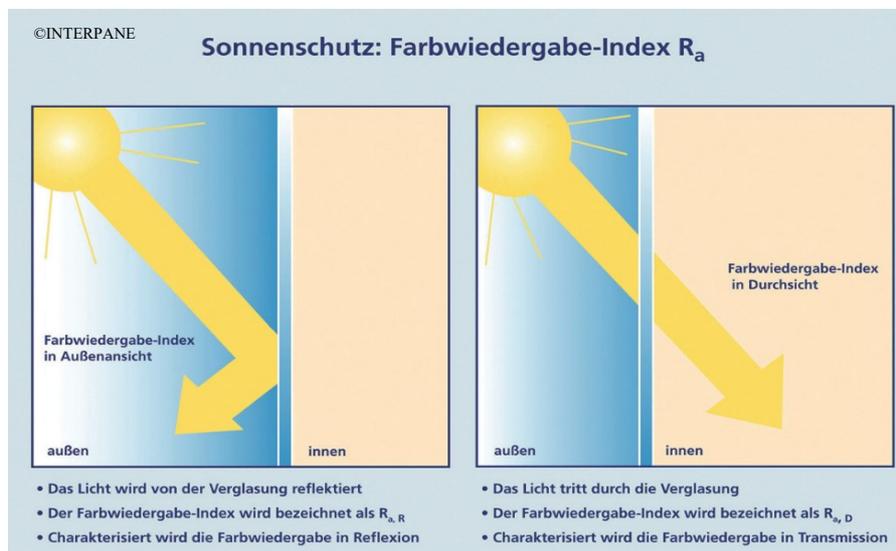
Um Innenräume mit natürlichem Tageslicht zu versorgen, bietet der transparente Werkstoff Glas einzigartige Vorzüge. Mit der Tageslichtversorgung sind außerdem solare Energiegewinne verbunden, die je nach Nutzung der Gebäude und Jahreszeit mal mehr, mal weniger erwünscht sind. Die Lichtdurchlässigkeit ist an gewisse Parameter geknüpft, wie z.B. Beschichtungen, Isolierglasaufbau (2-fach o. 3-fach), Dicke der Einzelgläser, etc.

In diesem Kontext muss man die jetzt auch in Europa produzierte Vakuumisoliergläser (VIG) nennen, welche durch herausragende wärmetechnische Eigenschaften, aber sehr geringer Dicken weitere Möglichkeiten bieten mehr Tageslicht in Gebäude zu bekommen, ohne auf die geforderten hohen Wärmedämmeigenschaften zu verzichten. Vakuumisolier-Verglasungen (VIG) sind seit langem schon bekannt. Allerdings konnte man die VIG bisher nur aus Japan und China beziehen. Auch die damit zu erreichenden Ug-Werte waren mit  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  bzw.  $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  kein Argument, die meist sehr lange Wartezeit und hohen Preise in Kauf zu nehmen. Doch seit Mitte 2019 sind nun auch VIG aus Europa zu beziehen ([FINEO](#)). Diese VIG können einen Dämmwert von  $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  bis  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Standard) erreichen. Somit haben diese dünnen Gläser im Standard den gleichen Ug-Wert wie die heutigen Dreifach-Wärmedämmgläser.

### Farbwiedergabe-Index

Ob für die oben beschriebene Erhöhung des Kontrastes der Farbwiedergabe-Index  $R_a$  (EN 410) herangezogen werden kann oder ob man hier etwas Neues generieren muss, ist noch zu prüfen. Aber man kann auf jeden Fall sagen, dass die Farbwiedergabe ein wichtiger Index für das physiologische Empfinden und für die psychologischen und ästhetischen Momente ist. Das Farbklima im Raum wird durch die spektrale Zusammensetzung des einfallenden Tageslichts beeinflusst.

Der allgemeine herkömmliche Farbwiedergabe-Index  $R_a$  kann einen maximalen Wert von 100 annehmen. Dies wird bei Verglasungen erreicht, deren spektraler Transmissionsgrad im sichtbaren Spektralbereich vollkommen konstant ist (z. B. bei Weißglas „Planibel (Clearvision)“:  $R_a, D = 100$  bis zu einer Glasdicke von 8 mm und unbeschichtet ist). In der Beleuchtungstechnik kennzeichnen allgemeine Farbwiedergabe-Index-Werte  $R_a > 90$  eine sehr gute und Werte  $R_a > 80$  eine gute Farbwiedergabe.



Der  $R_a$ -Wert ist in zwei Bereiche unterteilt. Zum einen beschreibt der  $R_a, D$ -Wert die Farberkennung bei Tageslicht erstens im Raum und zweitens bei Durchsicht. In vergleichbarer Weise kennzeichnet der  $R_a, R$ -Wert die Farbwiedergabe des Glases auf der Ansichtsseite (in Reflexion). Als Bezugslichtart wird die Normlichtart D 65 zugrunde gelegt. Das bedeutet ein Strahlungsspektrum bei 6504 Kelvin und entspricht in etwa dem Spektrum von Sonnenlicht um die Mittagszeit bei bedecktem Himmel (D= Daylight).

### Steuerbare Verschattungssysteme

Auch die gewünschten Verschattungssysteme müssen in diesem Kontext betrachtet und gegenübergestellt werden. Dabei sind die außenliegenden und innenliegenden Verschattungssysteme oder Systeme im Scheibenzwischenraum von Isolierverglasungen gemeint. Diese bieten die verschiedensten Möglichkeiten und sind bei sorgfältiger Planung und Ausführung eine gute Möglichkeit. Der [Bundesverband Flachglas](#) bietet Planern/Ausführenden einige sehr hilfreiche Merkblätter für integrierte Systeme im Scheibenzwischenraum an.

Aber auch auf die Entwicklungen der am Markt schon verfügbaren schaltbaren Systeme, wie z.B. [HALIO](#), muss man im Auge behalten, da Sie schon jetzt und zukünftig viele Eigenschaften in einem Produkt kombinieren könnten. Zum Beispiel die frei einstellbare Lichttransmission mit einem verstellbaren Gesamtenergiedurchgang. Hier bietet sich noch viel Platz für neue Möglichkeiten und Produktentwicklungen.

HALIO

HALIO SMART  
GLASS SYSTEM

### 3.7 Reinigung

Grundsätzlich gehört zu einer gleichberechtigten Nutzbarkeit von Immobilien auch eine barrierefreie und universell designte Reinigungsmöglichkeit. Einige Menschen ohne und mit Behinderungen (u.a. einige Menschen mit Lernschwierigkeiten und kognitiven Einschränkungen, mit körperlichen Behinderungen, mit Sehbehinderung und Vollerblindung) benötigen eine leicht zugängliche und umsetzbare Reinigung von Räumen und Fassadenausschnitten. Unnötige Ecken und Schlitze können diese lästigen, aber notwendigen Tätigkeiten im Alltag erschweren. Nullschwellen mit weitgehend geschlossenen Bodenprofilen ohne Rinnenprofile sind beispielsweise leichter zu reinigen, als Türschwellen mit mehreren Ecken und Kanten. (siehe auch unter 3.1) Bei Glasflächen ist dies ähnlich. Glasflächen sowie Fenster und Fenstertüren stellen häufig eine Herausforderung dar, diese streifenfrei zu reinigen. Für alle Menschen stellen Gläser, die leichter und eventuell sogar weniger gereinigt werden müssen, eine Erleichterung im Alltag dar.

#### Technische Hinweise:

Die Reinigung von Glas kann durch verschiedene am Markt verfügbare Produkte vereinfacht werden. Schmutzabweisende und selbstreinigende Glasoberflächen sind im Bauwesen nichts Neues und kommen immer wieder im Außenbereich (Glasfassaden/ Wintergärten) oder im Innenbereich (z.B. Duschen) zum Einsatz. Allerdings funktionieren diese meist nur unter ganz bestimmten Bedingungen bzw. sind nicht für alle Einbausituationen (Außenbereich / Innenbereich) geeignet. Hierzu muss man die verschiedenen Möglichkeiten, dem Nutzungszweck entsprechend auswählen. Dazu zählen z.B. die folgenden Möglichkeiten:

- Hydrophil und fotokatalytisch
- Hydrophob

### Hydrophil und fotokatalytisch

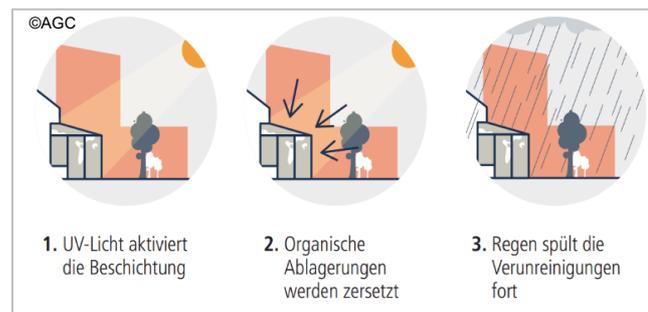
Hierbei handelt es sich um Titanoxid-Beschichtungen (TiO<sub>2</sub>) die im pyrolytisches Beschichtungsverfahren hergestellt werden. Diese in die Glasoberfläche fest eingebrannte Beschichtung ist nur für den Außenbereich geeignet. Sie ist Hydrophil (= wasseranziehend) und fotokatalytisch (= chemisch aktiv unter Wirkung von UV-Licht).

Bei der Hydrophilisierung wird die Oberflächenspannung des Wassers so weit reduziert, dass sich bereits kleinste Tröpfchen zu einem Wasserfilm entspannen und flächig abfließen. Dabei wird der Schmutz auf der jetzt größeren benetzten Oberfläche besser abgewaschen und aus der Tropfenbildung entstehen auch keine Flecken mehr.

Die Fotokatalyse benötigt zur Aktivierung die UV-Strahlung. Bei ihr reagiert die Beschichtung mit organischen Schmutzsubstanzen auf der Oberfläche und zersetzt sie. Danach kann durch die hydrophile Eigenschaft der Oberfläche der Schmutz abgewaschen werden. Bei auftretender Wassereinwirkung durch Regen oder künstliches Besprühen werden die gelösten Schmutzpartikel unterspült und abgewaschen. Eine Reinigung der Glasflächen muss aber dennoch regelmäßig, nur weniger oft durchgeführt werden.

Anwendungsbereiche sind Wintergärten, Glasfassaden, Brüstungen, Fenster und Dachfenster. Besonders geeignet ist die Wetterseite. Der optimale Selbstreinigungseffekt wird aber nur erzielt, wenn die gesamte Glasfläche dem Regen ausgesetzt ist. Dabei spielt der Neigungswinkel der Verglasungen eine große Rolle, um hier eine ausreichende Abfließgeschwindigkeit des Wassers zu gewährleisten. Hier werden Neigungen >10° empfohlen. Bei Neigungen <5° wird von der Verwendung abgeraten.

Neben dem Neigungswinkel ist auch die individuelle Einbausituation entscheidend für die Funktionalität der Beschichtungen. Fotokatalytisches Glas braucht zur vollen Entfaltung seiner Selbstreinigungsfunktion UV-Licht und Wasser zusammen. Behindern tiefe Fensterleibungen, Dachüberstände oder Balkone das Auftreffen von Regen, wird die Funktion beeinträchtigt. Der aktivierte Sauerstoff baut zwar auch auf trockenen Scheiben kontinuierlich organische Verschmutzungen ab, für den Abtransport ist jedoch Wasser erforderlich.



Wer sich für selbstreinigende Gläser entscheidet, muss beachten, dass die hydrophile Oberfläche sich nicht mit Silikonen verträgt. Silikon ist z.B. in Dichtungen, Dichtstoffen und Pflegemitteln vorhanden. Kommen die wasserabweisenden Oberflächen damit in Berührung, kann sich das Wasser nicht mehr zu einem Film ausbreiten. Beim Einbau muss dies bedacht werden. Dies ist eines der häufigsten Probleme mit diesen Produkten. Um so etwas zu vermeiden, sollten wenn möglich Trockenverglasungen Anwendung finden. Zu beachten sind auch die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller ([AGC - Planibel Easy](#) / [Pilkington - Activ](#) / [Saint Gobain - BioClean](#)). Zudem lassen sich diese Produkte in Isolierverglasungen mit anderen Produkten wie zum Beispiel Low-E Beschichtungen kombinieren.

## Hydrophob

Diese (= wasserabweisende) Beschichtungen sind seit den 80er-Jahren am Markt verfügbar und kommen aufgrund ihrer nicht dauerhaften Witterungsbeständigkeit überwiegend bei Innenanwendungen zum Einsatz. Sie werden „easy-to-clean-Beschichtungen“ genannt. Darunter fallen u.a. die folgenden Beschichtungen:

## Beschichtungen auf Siliziumbasis

Diese werden hauptsächlich im Innenbereich verwendet, für den Außenbereich sind sie nur bedingt geeignet, da ihre organischen Bestandteile durch Witterungseinflüsse im Laufe der Zeit abgebaut werden. Man muss die Beschichtungen regelmäßig auffrischen. Wie lange der schmutzabweisende Effekt anhält, ist unter anderem von der Positionierung der Glasoberflächen und der Witterung abhängig.

Bei diesen Beschichtungen wird die Oberflächenstruktur auf mikroskopischer Ebene mit kleinsten „Hütchen“ so eingestellt, dass sich wie bei einer Lotusblume Tropfen bilden, die ablaufen können (Lotuseffekt). Auf diese Weise perlen Wasser, Kalk- und Schmutzpartikel leichter ab.

Nach dem Auftrag des flüssigen Basismaterials verbinden sich die Siliziumpartikel chemisch mit der Glasoberfläche (Polymerisation) und erhöhen deren Oberflächenspannung. Das Glas wird hydrophob. Sobald Wasser auf die Oberfläche trifft, zieht es sich direkt zu Tropfen zusammen. Wenn die Oberfläche entsprechend geneigt ist (Glasduschen - vertikal), perlen diese Tropfen direkt ab. Der Schmutz kann hier auch schlechter haften und wird beim Auftreffen von ausreichend Wasser weggespült. Sollten doch ab und an Ränder und Flecken zurückbleiben, lassen diese sich aber von der hydrophoben Oberfläche leichter entfernen als von einem unbeschichteten Glas. Das kann vorkommen, wenn kleine Tropfen aufgrund ihres geringen Gewichts bei vertikalen Verglasungen nicht ablaufen. Diese trocknen dann auf der Verglasung.

## Nanobeschichtungen

Nano-Produkte sind am Markt auch nichts Neues. Diese können aus herkömmlichem Glas „selbstreinigendes“ Glas machen. Die Glasoberflächen werden durch das Aufbringen von Nanobeschichtungen modifiziert.

Wenn die Nanosubstanz auf der Oberfläche aufgebracht wird, organisieren sich die Nanoteilchen (ein Nanometer ist 1 Milliardstel Meter) und bilden eine Oberfläche mit mikroskopisch kleiner Rauigkeit und hydrophobem Effekt. Durch die dadurch resultierende reduzierte Kontaktfläche und die erhöhte Oberflächenspannung des Glases wird die Anhaftung von Öl, Wasser und Schmutz verhindert. Wenn Wasser auf das Glas trifft, bilden sich sofort Tropfen, die beim Abperlen den Schmutz abwaschen. Auch die Beschichtungen, die den Lotuseffekt nachahmen, basieren auf der Nanotechnologie.

Es gibt mittlerweile auch Nanobeschichtungen, die wie die industriell beschichteten Gläser mit Titandioxid arbeiten. Diese Beschichtungen schaffen hydrophile Oberflächen und können ebenfalls mit Hilfe von UV-Licht durch Fotokatalyse aktiv organische Verschmutzungen abbauen. Der Reinigungsprozess ist ebenfalls identisch. Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit gibt es hier unterschiedliche Aussagen von den Herstellern.

### 3.8 Glasböden, Glastreppen

Böden aus dem Baustoff Glas werden heute häufig eingesetzt, wenn durch diese Tageslicht dringen soll oder eine barrierefreie Sicht nach unten erwünscht ist, wie z.B. auf der Aussichtsplattform am Grand Canyon. Um ein Universal Design nach der UN-BRK erreichen zu können, ist es allerdings auch bei Glasböden wichtig, an alle Behinderungsarten und an die Vielfalt der Menschen an sich zu denken. Manche Menschen mit Lernschwierigkeiten (früher sog. geistige Behinderung), mit anderen kognitiven Einschränkungen oder mit Höhenangst haben allerdings Schwierigkeiten derartig transparente Böden zu betreten. Um diese Personen von der Nutzung nicht auszuschließen, ist es wichtig, neben den Glasböden auch sicherwirkende, nicht transparente Fußböden anzubieten.

Bei Verwendung von Glasböden ist es weiterhin wichtig Spiegelungen und Reflexionen zu vermeiden, denn diese haben eine zusätzlich verunsichernde Wirkung. Auch die Rutschhemmung ist wichtig. Sind Glasböden zu glatt, besteht die Gefahr des Ausrutschens.

Glastreppen können eine ähnlich ausgrenzende Wirkung auf bestimmte Menschen haben, wie Glasböden. Bei manchen Menschen mit Lernschwierigkeiten (früher sog. geistige Behinderung) könnte es passieren, dass sie die Glastreppe zwar noch hochsteigen, aber beim Abstieg durch die transparente Sicht nach unten so verunsichert sind, dass sie die Glastreppe nicht mehr nutzen möchten. Zusätzlich ermöglichen transparente Glastreppen von unten nach oben unerwünschte Blicke.

#### Technische Hinweise:

Begehbare Glas ist seit vielen Jahren bei Architekten und Bauherren beliebt, um Gebäude und Innenräume mit mehr Tageslicht zu versorgen und gleichzeitig Zugänge zu Gebäuden und innerhalb von Gebäuden zu ermöglichen. Die o.g. Anforderungen können ohne weitere Probleme durch die vorhandenen Produkte erfüllt werden. Wichtig sind hier nur die Anforderungen klar zu beschreiben und auf das Produkt zu übertragen.

Die statischen Nachweise können nach der DIN 18008 geführt werden. Die DIN 18008-5 enthält eine Tabelle für begehbare Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit. Abweichende Lösungen sind ohne Probleme realisierbar.

Werden z. B. andere Lagerungsarten und/oder Glasaufbauten verwendet als im Teil 5 der DIN 18008 beschrieben oder es sollen andere Abmessungen zur Ausführung kommen, müssen alternative Anwendungsnachweise erbracht werden, wie z.B. eine allgemeine Bauartgenehmigung oder eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung.

Tabelle 14 Vorgaben der DIN 18008-5 zum Nachweis der Stoßsicherheit und der Resttragfähigkeit in Abhängigkeit der Verwendung

Normteil	Nachweis der Stoßsicherheit
Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen	Ausrutschen, Fall von Gegenständen, harter Stoß a) Bauteilversuche (siehe DIN 18008-5 Anhang A) b) Einhaltung von konstruktiven Randbedingungen (siehe DIN 18008-5 Anhang B)

Begehbare Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit nach DIN 18008-5			
Max. Länge [mm]	Max. Breite [mm]	VSG-Aufbau [mm] mit dPVB = 1,52 mm	Mindestauflagertiefe s [mm]
1500	400	8 TVG / 10 FG / 10 FG	30
1500	750	8 TVG / 12 FG / 12 FG	30
1250	1250	8 TVG / 10 TVG / 10 TVG	35
1500	1500	8 TVG / 12 TVG / 12 TVG	35
2000	1400	8 TVG / 15 FG / 15 FG	35

Weitere Bedingungen:  
 - Für von der Rechteckform abweichende Verglasungen gelten die Abmessungen des umschließenden Rechtecks.  
 - Größere Scheiben dürfen verwendet werden, wenn diese durch kontinuierliche Zwischenstützungen unterteilt werden, sodass die oben genannten maximalen Abmessungen von jedem Feld eingehalten werden.  
 - Linienförmige Lagerung entsprechend Abbildung mit einem Schutz der Glaskanten gegen Stöße.

- FG darf auch durch TVG ersetzt werden. Die oberste Scheibe darf auch in ESG oder ESG-H ausgeführt werden. Nur die oberste Scheibe darf eine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung aufweisen.  
 - Auflagerzwischenlagen: Silikon oder EPDM, dauerelastisch mit einer Shore-A-Härte von 60 bis 80, d = 5 mm bis 10 mm.

Anmerkung: Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit müssen ebenfalls geführt werden.

Quelle: [Gestalten mit Glas, AGC INTERPANE](#)

Die Anforderungen an die Rutschhemmung für begehbaren Scheiben ist in der BGR 181 (Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr) beschrieben. Das Verfahren zur Prüfung der Rutschhemmung ist in der DIN 51130 "Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr; Begehungsverfahren; schiefe Ebene" geregelt.

Die Einordnung des Bodenbelages ist hier in fünf Bewertungsgruppen aufgeteilt. Die Bewertungsgruppe dient als Maßstab für den Grad der Rutschhemmung, wobei Beläge mit der Bewertungsgruppe R 9 den geringsten und mit der Bewertungsgruppe R 13 den höchsten Anforderungen an die Rutschhemmung genügen. Die Zuordnung der Bewertungsgruppen zu den Winkelbereichen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle: Zuordnung der Gesamtmittelwerte der Neigungswinkel zu den Bewertungsgruppen der Rutschhemmung

Gesamtmittelwerte	Bewertungsgruppe
von 6° bis 10°	R 9
mehr als 10° bis 19°	R 10
mehr als 19° bis 27°	R 11
mehr als 27° bis 35°	R 12
mehr als 35°	R 13

Quelle: [nullbarriere.de/files/pdf/gesetze/bgr-181.pdf](http://nullbarriere.de/files/pdf/gesetze/bgr-181.pdf)

### 3.9 Leichtere Glasgewichte

Der Anteil von 3-fach Wärmedämmglas ist mittlerweile auf ~60-70% angestiegen. Dadurch haben sich auch die Glasgewichte in den letzten Jahren stark erhöht. Dies kann sich nachteilig auf den barrierefreien bzw. universell designten Bedienkomfort auswirken. Auch für die Monteure, die die schweren Glasscheiben, Fenster und Türen einbauen, ist hohes Gewicht belastend. Doch auch für diese Probleme gibt es Lösungen, z.B. verbesserte Produkten aus der Beschlagindustrie, leichtere Gläser (z.B. Vakuumglas oder Dünnglas), die für alle Beteiligten Vorteile bieten können: leichtere Bedienung, einfacherer Einbau, Gestaltungsfreiheit durch großflächige Scheiben und Türen mit gleichzeitig leichten Gewichten, mehr Tageslicht in Innenräume, noch bessere Isolierung - alles Aspekte die das Universal Design und die Barrierefreiheit verbessern.

#### Technische Hinweise:

Glasgewichte sind im Fensterbau schon lange ein großes Thema. Durch die in Deutschland zum Standard gewordenen 3-fach Wärmedämmverglasungen und den am Markt gewünschten immer größeren werdenden Verglasungen, sind damit auch die Fenstergewichte stetig gestiegen. Die Beschlagindustrie hatte anfangs Ihre Probleme mit den hohen Flügelgewichten. Denn neben der Problematik für die Handwerker, die solche schweren Verglasungen handeln müssen, stellte die Bedienung schwerer Flügel die Beschlagindustrie vor eine größere Aufgabe.

Doch mittlerweile hat man aber durch Sonderlösungen auch hier Antworten gefunden und diese Probleme gehören längst der Vergangenheit an. Denn die Hersteller am Markt, wie z.B. [Siegenia](#), [G-U \(Gretsch-Unitas\)](#), [MACO](#), [Winkhaus](#), um nur einige zu nennen, bieten Produkte, die Fensterflügelgewichte von ~300kg tragen können und gleichzeitig eine leichte Bedienbarkeit gewährleisten. Selbst barrierefreie Lösungen nach der DIN 18040 sind verfügbar.

Weitere Möglichkeit die Glasgewichte zu reduzieren ist die Verwendung von Dünngläsern. Allerdings haben diese im Isolierglasbereich bisher nur bedingt Anwendung gefunden. Eine andere Möglichkeit sind die Vakuum-Isoliergläser. Denn neben den Vorteilen, die im Kapitel Tageslichtnutzung - Technische Hinweise beschrieben sind, ist durch den sehr dünnen Aufbau eine starke Gewichtsreduzierung möglich, ohne den Verlust der hohen Dämmeigenschaften. In diesem Bereich sind in den nächsten Jahren noch einige Innovationen zu erwarten. Aktuell bietet nur AGC eine Lösung hierzu an.

Das Produkt [FINEO](#) ist zurzeit das einzige VIG, welches in Europa hergestellt wird. Aber nur das Glas reicht nicht aus, es werden beispielsweise noch Rahmensysteme für VIG entwickelt bzw. müssen die gängigen ggf. modifiziert werden. Eine weitere Möglichkeit kann es sein, die VIG mit gängigen 2-fach Isoliergläsern zu kombinieren. Dabei sind Ug-Werte von 0,4W/m<sup>2</sup>K ohne weiteres zu erreichen. Doch hier laufen die Forschungen und Entwicklungen bei verschiedensten Herstellern und Forschungseinrichtungen auf Hochtouren.

## Fazit

Dieser Beitrag bietet einen ersten tiefergehenden Überblick zum Thema Universal Design und Barrierefreiheit im Glasbau. Es zeigt sich, wie komplex dieses Thema in Verbindung mit dem Bauprodukt Glas ist und wie wenig es bis heute in der barrierefreien Praxis angekommen ist. Es sind bereits sehr viele Glasprodukte vorhanden, die barrierefreies, inklusives und empowerndes Gestalten ermöglichen und Antworten auf den demografischen Wandel beim Planen und Bauen bieten. Doch diese müssen dringend in die Norm für das barrierefreie Bauen aufgenommen und insgesamt alle beteiligten DIN-Normen und Richtlinien nach den Anforderungen der UN-BRK im Sinne des Universal Design angepasst werden. (UN-BRK Artikel 4f) Weiterhin ist ein ganzheitlicher und interdisziplinärer Ansatz in der Normung für den Baubereich zu implementieren, um nachhaltige Lösungen für die demografische Krise und die Inklusion zu ermöglichen.

Die Barrierefreiheit und das Universal Design sollten nicht mehr wie bisher stiefmütterlich behandelt, sondern als Chancen zur Verbesserung für alle ergriffen werden und die Stellung bekommen, die bei den aktuell zunehmenden gesellschaftlichen Herausforderungen gefordert sind. Einzelne Probleme wie z.B. die angebliche Kostensteigerung durch einzelne Bauprodukte (wie u.a. Nullschwellen und Sicherheitsgläser) dürfen nicht mehr nur monodisziplinär, sondern müssen dringend interdisziplinär, systemisch und ganzheitlich betrachtet werden. Die Umsetzung an sich wird noch viel Überzeugungsarbeit mit sich bringen, aber dieser Beitrag zeigt, dass viele technischen Lösungen dafür längst am Markt vorhanden sind. Einer der schwierigsten Punkte wird es sein die vorhandenen Anforderungen/Regelwerke mit den hier beschriebenen zu vereinen.

Gleichzeitig gilt es aber auch die Chancen durch bereits vorhandene Innovationen zu nutzen. Die Modulbauweise ermöglicht z.B. bei einer intelligenten Skalierbarkeit extrem spannende Einsparpotentiale. Derartige Kostensenkungseffekte bieten neue Möglichkeiten zur Finanzierung von gewinnbringender Barrierefreiheit und Universal Design in hochwertiger Qualität.

Den beschriebenen einzelnen Kapiteln müssen in Zukunft noch weitere hinzugefügt werden, dazu zählen beispielsweise barrierefreie Aussichten und barrierefreie Balkone.

**Autoren: Ulrike Jocham, Steffen Schäfer**

Hinweis: Kapitel 2 bis einschließlich 3.1 wurden von Ulrike Jocham verfasst, sowie die Anforderungen aufgrund von Barrierefreiheit, Universal Design und Inklusion in den Kapiteln 3.2 bis 3.9. Die Technischen Hinweise/Erläuterungen im Kapitel 3 wurden von Steffen Schäfer/Michael Elstner formuliert. Die Einführung, Kapitel 1 und das Fazit sind gemeinsam entstanden.



Ulrike Jocham, Frau Nullschwelle®, ist die erste interdisziplinäre Bausachverständige für Barrierefreiheit, Universal Design, Inklusion, demografietaugliche Wohnprojekte und Nullschwellen. Aufgrund ihrer disziplinübergreifenden Qualifikationen als Heilerziehungspflegerin und Dipl.-Ing. in Architektur mit Weiterbildung in Sozialraumentwicklung und Forschung, hat sie bedeutende Schnittstellenkompetenzen entwickelt. Sie kennt die Bedarfe aus Pflege, Ergonomie und Inklusion sowie

die technischen und baukonstruktiven Möglichkeiten beim barrierefreien und universell designten Planen und Bauen. Zu ihren Erfolgen zählen bauordnungsrechtliche Fortschritte, wie die bundesweit bedeutende Nullschwellen-Stellungnahme und der wegweisende baden-württembergische Nullschwellen-Runderlass, die beide die Grundlage für eine neue zukunftstaugliche und nachhaltige Immobilienqualität bilden. Ulrike Jocham bietet interdisziplinäre Beratungen, Sachverständigengutachten, Vorträge, Weiterbildungen und Publikationen. Sie ist Veranstalter von interdisziplinären Seminaren sowie Kompaktkursen und führt für anerkannte Weiterbildungsträger Fortbildungen und Trainings durch.

Referenzen: <https://www.die-frau-nullschwelle.de/referenzen/>  
[www.die-frau-nullschwelle.de](http://www.die-frau-nullschwelle.de)



Steffen Schäfer ist seit 2011 als Anwendungsingenieur in der Anwendungstechnik von AGC INTERPANE, eines international agierenden Glasherstellers und Glasveredlers, tätig und u.a. zuständig für nationale und internationale Objekt-/ Projektberatung (u.a. D/A/CH - UK - Skandinavien - USA). Nach seiner Ausbildung zum Zimmermann folgte das Studium der Architektur an der FH Mainz und zeitgleich die Zimmerermeisterausbildung an der Handwerkskammer Rheinhessen. Nach seinem Abschluss 2004-2006 sammelte er weiter praktische Erfahrung als freier Projektmitarbeiter in verschiedenen Büros und auch als Zimmermann. Ab 2006 folgten 5 Jahre als Technischer Berater für Glas, Fenster und Fassaden im Technischen Kompetenzzentrum des

Glaserhandwerks beim Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks. Dabei war er auch in unterschiedlichen Normungsgremien und Arbeitsausschüssen aktiv. Des Weiteren wirkt er noch in der Normungsarbeit und in verschiedenen Verbänden mit und betreut interne sowie externe Schulungen. Seit 2015 ist er Leiter des Arbeitskreises Sicherheitsglas und Glasbemessung des Bundesverbandes Flachglas.

Referenzen: [AGC INTERPANE](http://AGC INTERPANE)  
[www.interpane.com](http://www.interpane.com)

**Literatur**

- [1] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil II Nr. 35, Bonn 31.12.2008, S. 1419 - 1457  
<https://www.un.org/Depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf> (Zugriff am 15.04.2020)
- [2] Interview mit Peter Mausch und Valentin Aichele - Gerichten kommt bei der Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention eine wichtige Rolle zu, Deutsches Institut für Menschenrechte, Monitoring-Stelle zur UN-Behindertenrechtskonvention, Berlin, 26.09.13  
<https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/aktuell/news/meldung/article/gerichten-kommt-bei-der-umsetzung-der-un-behindertenrechtskonvention-eine-wichtige-rolle-zu/> (Zugriff am 15.04.2020)
- [3] Bundesverfassungsgericht BVerfG, Beschluss der 2. Kammer des Ersten Senats vom 10. Oktober 2014, 1 BvR 856/13, Rn. (6),  
[https://www.bundesverfassungsgericht.de/e/rk20141010\\_1bvr085613.html](https://www.bundesverfassungsgericht.de/e/rk20141010_1bvr085613.html) (Zugriff am 15.04.2020)
- [4] Ulrike Jocham, Blogbeitrag mit Link zu Fachartikel über inklusive Wohnkonzeptionen:  
<https://www.die-frau-nullschwelle.de/inklusive-wohnprojekte/> (Zugriff am 15.04.2020)
- [5] universal design e.V. und Lehrstuhl für Industrial Design der Technischen Universität München Universal Design im globalen demografischen Wandel (2008), München/Hannover
- [6] Oliver Helwig (2008) Universal Design - Lösungen für einen barrierefreien Alltag, Birkhäuser 170-172
- [7] Theresia Degener (2009) Die UN-Behindertenrechtskonvention als Inklusionsmotor in Recht der Jugend und des Bildungswesens RdJB 2/2009, Nomos Verlag, Baden-Baden  
[https://www.studentenwerke.de/sites/default/files/un\\_behindertenrechtskonvention\\_degenger2.pdf](https://www.studentenwerke.de/sites/default/files/un_behindertenrechtskonvention_degenger2.pdf) (Zugriff am 15.04.2020)
- [8] Ulrike Jocham (2014): Wirtschaftliche Effizienz durch Universal Design in Fachzeitschrift BARRIEREFREI – Das Magazin (Ausgabe 12/2014): [https://www.inklusive-wohnen.de/files/Bielefelder\\_Modell\\_3\\_UlrikeJocham.pdf](https://www.inklusive-wohnen.de/files/Bielefelder_Modell_3_UlrikeJocham.pdf) (Zugriff am 03.01.2022)
- [9] Ulrike Jocham, Blogbeitrag mit Links zu zahlreichen Fachartikeln, die von nachhaltig systemsicheren Nullschwellen-Einbauten berichten: <https://www.die-frau-nullschwelle.de/best-practice-beispiele/> (Zugriff am 03.01.2022)
- [10] Ulrike Jocham, Blogbeitrag mit Links zu mehreren Unfallberichten: <https://www.die-frau-nullschwelle.de/sicherheitsglas-und-barrierefreiheit/> (Zugriff am 15.04.2020)
- [11] Andrea Icks, Clemens Becker, Wilfried Kunstmann; Deutsches Ärzteblatt 08.08.2005, Jg. 102, Heft 31-32 Sturzprävention bei Senioren - eine interdisziplinäre Aufgabe  
<https://www.aerzteblatt.de/pdf/102/31/a2150.pdf> (Zugriff am 15.04.2020)
- [12] ift Rosenheim (2016) Einsatzempfehlungen für Fenster bei altersgerechtem Bauen und in Pflegeeinrichtungen, ift-Richtlinie FE-17/1, Rosenheim, April 2016  
<http://www.irbnet.de/daten/rswb/16069024743.pdf> (Zugriff am 15.04.2020)
- [13] Institut für Teamdynamik in Künzell, Definition von „systemischer Ansatz“  
<http://www.teamdynamik.net/index.php?id=5860> (Zugriff am 15.04.2020)

- [14] Juvenat, Stiftung Jugendhilfe - systemisch und zielorientiert, Definition von systemischem Denken und der systemischen Arbeitsweise [https://www.stiftung-juvenat.ch/wp-content/uploads/2014/02/zirkulaer\\_Ausgabe\\_2\\_2013.pdf](https://www.stiftung-juvenat.ch/wp-content/uploads/2014/02/zirkulaer_Ausgabe_2_2013.pdf) (Zugriff am 15.04.20)
- [15] Verbändepapier „Verkehrssicherheit bei verglasten Türen und bodentiefen Verglasungen ohne Absturzsicherung“ [https://www.bundesverband-flachglas.de/index.php?eID=tx\\_securedownloads&p=473&u=0&g=0&t=1587201248&hash=477fca9dcccce47358d06d227284a688ed01c4700&file=fileadmin/Public/BF\\_Website/5\\_Downloads/6\\_Flyer\\_und\\_Broschueren/Verbaendepapier\\_-\\_Verkehrssicherheit\\_bei\\_verglasten\\_Tueren\\_und\\_bodentiefen\\_Verglasungen\\_ohne\\_Absturzsicherung.pdf](https://www.bundesverband-flachglas.de/index.php?eID=tx_securedownloads&p=473&u=0&g=0&t=1587201248&hash=477fca9dcccce47358d06d227284a688ed01c4700&file=fileadmin/Public/BF_Website/5_Downloads/6_Flyer_und_Broschueren/Verbaendepapier_-_Verkehrssicherheit_bei_verglasten_Tueren_und_bodentiefen_Verglasungen_ohne_Absturzsicherung.pdf) (Zugriff am 17.04.2020)
- [16] Technischen Regel Nr. 8 „Verkehrssicherheit mit Glas“ des Bundesinnungsverbandes des Glaserhandwerks (BIV), Hadamar. [www.glaserhandwerk.de](http://www.glaserhandwerk.de)
- [17] Merkblatt V.05: 2009 09 „Einsatzempfehlungen für Sicherheitsgläser im Bauwesen“, Verband Fenster Fassade, Frankfurt. [www.window.de](http://www.window.de)
- [18] Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverband „Kontrastreiche Gestaltung öffentlich zugänglicher Gebäude“ (2016) Berlin <https://www.dbsv.org/kontrastbestimmung.html?file=files/aktuelles/kampagnen-themen/sehbehindertentag/2016/DBSV-Broschuere-Kontrastreiche-Gestaltung-2016-barrierefrei.pdf> (Zugriff am 15.04.220)

Weitere Quellen:

[www.initiative-tageslicht.de](http://www.initiative-tageslicht.de)  
[Gestalten mit Glas - INTERPANE](#)  
[Merkblätter des Bundesverband Flachglas](#)  
[Ifz Information - ift Rosenheim](#)  
[www.baunetzwissen.de](http://www.baunetzwissen.de)  
[www.bfga.de](http://www.bfga.de)  
[www.nullbarriere.de](http://www.nullbarriere.de)

Diese Version ersetzt und hebt alle vorherigen Versionen auf. Bitte besuchen Sie regelmäßig [www.interpane.com](http://www.interpane.com) für weitere Informationen oder kontaktieren Sie uns unter [ibc@interpane.com](mailto:ibc@interpane.com).

This version replaces and cancel all previous versions. Please regularly check [www.interpane.com](http://www.interpane.com) for any updates or contact us at [ibc@interpane.com](mailto:ibc@interpane.com).